

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**

**18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,  
нефтехимии и биотехнологии»**

<b>Наименование дисциплины</b>	<b><i>Waste: Landfills, Processing and Recycling</i></b> <b><i>(на английском языке)</i></b>
<b>Объём дисциплины</b>	<b>4 ЗЕ (144 час.)</b>
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
INTRODUCTION: THE PROBLEM OF WASTE FORMATION	The problem of waste generation. The concept of waste. Ecological features, sources and ways of waste generation. Current approaches to waste management (world experience). Concepts and basic principles of resource conservation. State strategy and regulatory framework for waste management: the creation of waste-treatment industry, regional and municipal waste management systems. The main types of waste, their brief description, principles of classification and subsequent processing. Catalog of waste. Economic aspects of waste management.
WASTE IN THE ENVIRONMENT. STABILITY AND STABILITY OF ECOSYSTEMS TO POLLUTIONS	Environmental hazard waste. Features of xenobiotics migration in transit and depositing environments. Resilience of ecosystems to the effects of xenobiotics. The circulation of substances and elements is the basis of ecosystem stability. Biogeochemical cycles
ECOLOGICAL SAFETY IN WASTE MANAGEMENT	Waste management. Problems of small waste processing enterprises in the field of waste management. Formation of the investment plan of a small enterprise. Certification of waste. Norms of waste generation at the enterprise. Modern methods of control and identification of waste. Remote, chemical analytical and spectral control methods.
SOURCES OF INDUSTRIAL WASTES FORMATION AND PROCESSING METHODS	Sources and types of hydrosphere pollution. Production, domestic and atmospheric (surface) runoff. Types of industrial wastewater pollution. Modern methods of wastewater treatment from industrial pollution. Agricultural and domestic wastewater and methods for their treatment. Air emissions. Dry and wet cleaning methods. Methods of disposal of precipitation and sludge.
METHODS OF MUNICIPAL SOLID WASTE (MSW) PROCESSING	The processes of MSW management: collection, accumulation, transportation, sorting, disposal. Waste disposal methods. Thermal methods. Biological methods. Getting energy. Environmental aspects of MSW incineration. Biothermal aerobic composting technologies. Landfills for

	waste disposal. Hygienic requirements for the choice of territory - the location of the landfill. Planning and device polygons. The processes taking place at landfills
FEATURES OF WASTE DISPOSAL WITH HIGH CONTENT OF ORGANIC SUBSTANCES	The main sources of waste containing organic matter. Specificity of processing methods. Bioenergy on waste (chemical oxidation, thermal gas generation, biological fermentation). Recycling of agricultural waste. Biogas power plants. Aerobic and anaerobic methods of disinfection of agricultural waste. Biocomposing
PRINCIPLES OF SECONDARY RAW MATERIALS UTILIZATION (RECYCLING, RECOVERY)	Methods of waste preparation for disposal. MSW crushing. Separate collection and manual sorting. MSW screening. Classification of secondary raw materials. Magnetic, electrodynamic and electrical separation. Types of separators. Aeroseparation. Flotation and gravity processing. Waste incineration methods. Waste minimization: resource saving and implementation of low-waste industrial technologies. Complexes for MSW.treatment. Fundamentals of design processing complexes "Ecotechnopark".

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН/ФГОС.

Разработчики:

доцент, кафедра  
экологического мониторинга  
и прогнозирования

  
подпись

М.Д. Харламова

Заведующий кафедрой  
экологического мониторинга и  
прогнозирования

  
подпись

М.Д. Харламова

Экологический факультет

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа

18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической  
технологии, нефтехимии и биотехнологии» (академический бакалавриат)

(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Наименование дисциплины	<b>HSE-менеджмент</b>
Объём дисциплины	<b>4 ЗЕ (144 час.)</b>
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
Название разделов (тем) дисциплины	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
<b>1. Теоретические основы создания систем управления в сфере охраны труда, промышленной и экологической безопасностью.</b>	Теоретические основы создания систем управления в сфере охраны труда, промышленной и экологической безопасностью. Представление об управленческом цикле Деминга.
<b>2. Интегрированные системы менеджмента на предприятиях</b>	Интегрированные системы менеджмента на предприятиях. Совместимость стандартов. Практика совместного применения стандартов и сертификации.
<b>3. Правовая основа стандартизации в России</b>	Правовая основа стандартизации в России. Система стандартов в РФ и за рубежом. Система стандартов экологического управления. Экологическая стандартизация и сертификация в РФ.
<b>4. Системы управления окружающей средой в соответствии со стандартом ИСО 14001</b>	Системы управления окружающей средой в соответствии со стандартом ИСО 14001. Основные требования стандарта. Понятие системы экологического менеджмента. Процедуры внедрения и корректировки. Принцип постоянного совершенствования. Отечественная и зарубежная практика внедрения систем экологического менеджмента.
<b>5. Экологическое аудирование.</b>	Экологическое аудирование в системе управления окружающей средой и охраной труда. Требования стандарта ИСО 19011 к организации и проведению экологических аудитов. Внешний и внутренний аудит.
<b>6. Оценивание экологической эффективности</b>	Оценивание экологической эффективности на основе требований стандарта ИСО 14031. Понятие экологической эффективности. Показатели экологической эффективности: их получение, оценка и использование в принятии решений.
<b>7. Системы управления охраной труда.</b>	Системы управления охраной труда в соответствии с OHSAS 18001. Разработка политики. Этапы внедрения систем

<p><b>8. Системы энергетического менеджмента</b></p> <p><b>9. Интегрированные системы менеджмента.</b></p>	<p>управления. Механизмы реализации</p> <p>Управление энергоэффективностью организаций. Представление об аспектах. Политика в области энергоэффективности. Индикаторы энергоэффективности</p> <p>Опыт внедрения интегрированных систем управления в сфере HSE. Эффективность интегрированных систем менеджмента.</p>
--	--

**Разработчик:**

Зав. кафедрой прикладной экологии



Редина М.М.



Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Экологический факультет

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа

18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической  
технологии, нефтехимии и биотехнологии» (академический бакалавриат)

(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Безопасность жизнедеятельности</b>
<b>Объём дисциплины</b>	<b>3 ЗЕ (108 час.)</b>
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
БЖД при проведении полевых работ	Понятие БЖД. Основные виды опасностей и общие принципы их оценки. Теоретические основы обеспечения безопасности жизнедеятельности. Методы анализа и оценки опасностей. Понятие промышленной безопасности и нормативно-правовые основы ее обеспечения. Роль обеспечения БЖД в производственном процессе. Идентификация источников опасности промышленных предприятий. СИЗ и особенности их применения при проведении полевых работ.
Вопросы БЖД при подготовке ОВОС – работы в офисе и лаборатории	Виды опасностей в офисе и лаборатории. Способы минимизации негативно влияния опасных и вредных производственных факторов. Средства индивидуальной и коллективной защиты. Периодические медосмотры. Виды инструктажей по охране труда и пожарной безопасности.
Электробезопасность и пожарная безопасность	Группы электробезопасности. Способы защиты от поражения электрическим током. Виды опасных производственных объектов. Специфика обеспечения пожарной безопасности в нефтегазовой отрасли и других производствах. Виды первичных средств пожаротушения и их особенности. Инструктаж и обучение пожарной безопасности (ПТМ). Аудит пожарной безопасности
Промышленная безопасность и охрана труда	Способы обеспечения промышленной безопасности на предприятии. Опасные производственные объекты. Вопросы охраны труда в офисе, на производств и при проведении полевых работ – особенности и требования законодательства. Оказание первой помощи пострадавшему. Лайфрестлинг. Оказание первой помощи с использованием подручных средств. Расследование несчастного случая на предприятии. HSE аудит.
Безопасность в мегаполисе и межличностные отношения	Вопросы обеспечения безопасности в мегаполисе. Межличностные отношения и безопасность. Невербальные знаки общения, особенности поведения.
Воспитание детей и духовная (религиозная) безопасность	Вопросы безопасности при воспитании детей. Деструктивные религиозные объединения.

Информационная безопасность, безопасность жилища	Обеспечение информационной безопасности в быту и организации. Обеспечение безопасности жилища.
Военные действия и теракты. Вопросы радиационной, химической и биологической опасности	Действия при радиационном, химическом и биологическом заражении. Поведение в зоне военных действий и при теракте.

**Разработчик:**

Доцент кафедры прикладной экологии

Зав. кафедрой прикладной экологии




Пинаев В.Е.

Редина М.М.

Экологический факультет

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа

18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической  
технологии, нефтехимии и биотехнологии» (академический бакалавриат)

(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Промышленная безопасность</b>
<b>Объём дисциплины</b>	<b>4 ЗЕ (144 час.)</b>
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
<b>Введение</b>	Понятие промышленной безопасности. Российское законодательство в сфере промышленной безопасности. Актуальность вопросов промышленной безопасности. Представление об опасных производственных объектах, особенностях их функционирования и методах идентификации. Регулирование деятельности опасных производственных объектов.
<b>2. Государственное регулирование в сфере промышленной безопасности. Международное сотрудничество</b>	Государственные органы по обеспечению промышленной безопасности. Их функции и полномочия. Государственная политика и ее реализация. Международное сотрудничество и зарубежный опыт управления промышленной безопасностью.
<b>3. Риски в сфере промышленной безопасности</b>	Представление о рисках и опасностях. Методы идентификации рисков и управления ими. Страхование в сфере промышленной безопасности. Программное обеспечение для анализа риска на опасных производственных объектах.
<b>4. Аварии и чрезвычайные ситуации</b>	Представления об авариях, чрезвычайных ситуациях и катастрофических событиях природного и техногенного происхождения. Российская статистика в сфере ЧС и промышленной безопасности. Особенности производственных аварий в различных отраслях. Аварийные события и процедуры их расследования.
<b>5. Декларирование промышленной безопасности</b>	Декларирование промышленной безопасности опасных промышленных объектов. Экспертиза промышленной безопасности.
<b>6. Критические объекты экономики</b>	Критические объекты экономики: методы их идентификации и способы обеспечения их функционирования. Промышленная безопасность критически важных объектов
<b>5. Планирование и предупреждение аварийных ситуаций на химически опасных объектах</b>	Планирование и предупреждение аварийных ситуаций на химически опасных объектах в России. Идентификация опасностей. Специфика оценки рисков. Структура плана ликвидации аварийной ситуации на химически опасном объекте.

	Основные разделы и информация для их наполнения
<b>6. Планирование и предупреждение аварийных ситуаций с разливами нефти нефтепродуктов</b>	Планирование и предупреждение аварийных ситуаций с разливами нефти нефтепродуктов. Идентификация опасностей. Специфика оценки рисков. Структура плана ликвидации аварийной ситуации с разливом нефти / нефтепродуктов. Основные разделы и информация для их наполнения. Российский и зарубежный опыт.

**Разработчик:**

Зав. кафедрой прикладной экологии



Редина М.М.

Экологический факультет

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа

18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической  
технологии, нефтехимии и биотехнологии» (академический бакалавриат)

(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Наименование дисциплины	<i>Ресурсоведение и основы природопользования</i>
Объём дисциплины	4 ЗЕ ( 144 час.)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
Название разделов (тем) дисциплины	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
Введение	Сущность экологического нормирования. цели и задачи нормирования в области природопользования и охраны окружающей среды. История нормирования в РФ. Экологическое нормирование как основа для стандартизации, эффективного управления природопользованием и формирования устойчивой экономики.
2. Природно-ресурсный потенциал	Направления нормирования и виды экологических нормативов. Санитарно-гигиеническое и экологическое нормирование
3. Системы ресурсопользования	Устойчивость природных систем и подходы к ее оценке. Экологический потенциал природных систем и их ассимиляционная емкость. Роль внешних и внутренних факторов в формировании запаса устойчивости природных систем
4. Информационные основы управления природопользованием	Современная система экологического нормирования в России и перспективы ее развития. Виды экологических стандартов. Техническое регулирование, стандартизация и нормирование.
5. Территориальные аспекты ресурсопользования	Ассимилирующая емкость атмосферы. Потенциал загрязнения атмосферы и критерии ее состояния. Разработка нормативов ПДВ
6. Управление природопользованием	Пределы устойчивости гидрологических и гидрогеологических систем. Критерии состояния водных объектов. Регулирование воздействий на водосборные бассейны: разработка нормативов НДВ

Разработчик:

Профессор кафедр прикладной экологии

Хаустов А.П.

Зав. кафедрой прикладной экологии

Редина М.М.

Экологический факультет

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа

18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической  
технологии, нефтехимии и биотехнологии» (академический бакалавриат)

(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Наименование дисциплины	<i>Экономика природопользования</i>
Объём дисциплины	4 ЗЕ ( 144 час.)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
<b>1. Введение.</b>	Предмет, задачи, основные вопросы курса. Основные направления и методы исследований в экономике природопользования.
<b>2. Экологическая политика и методы ее реализации.</b>	Понятие государственной экологической политики и ее законодательное обеспечение. Государственная экологическая политика Российской Федерации.
<b>3. Факторы размещения производств и хозяйственного развития регионов</b>	Роль природных условий и природных ресурсов в развитии общества. Основные факторы размещения и развития производства. Экологические факторы экономики регионов.
<b>4. Экономические аспекты взаимодействия окружающей среды и производства.</b>	Экологические издержки производства. Экстернальные эффекты в природопользовании. Оптимум загрязнения окружающей среды и экологические ущербы
<b>5. Механизмы регулирования природопользования</b>	Механизмы регулирования природопользования, их типы и особенности. Интернализация внешних эффектов. Теоретические основы экономических методов управления. Формирование экономического механизма природопользования.
<b>6. Платное природопользование</b>	Платность природопользования. Стоимостная оценка природных ресурсов. Концепции и практические методы оценки ресурсов. Платежи за негативное воздействие. Экологическое налогообложение.
<b>7. Финансирование охраны окружающей среды</b>	
<b>8. Управление природопользованием на предприятии.</b>	Источники финансирования и эффективность природоохранных мероприятий. Экологическое страхование. Отбор природоохранных мероприятий для финансирования. Эколого-экономические модели. Экологический менеджмент. Организация более чистого производства. Экологический учет и отчетность. Экономические аспекты экологической стандартизации. Эколого-экономический анализ

**Разработчики:**

Зав. кафедрой прикладной экологии



Редина М.М.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Экологический факультет  
АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ<sup>1</sup>

Образовательная программа  
18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,  
нефтехимии и биотехнологии (уровень бакалавриата)

Наименование дисциплины	<i>Промышленная токсикология</i> <i>Industrial toxicology</i>
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 час.)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
<p>Раздел 1: Общие вопросы токсикологии. Введение в дисциплину. Основные определения и понятия. История предмета.</p> <p><i>Section 1: General toxicology issues. Introduction to the discipline. Basic definitions and concepts. The history of the subject.</i></p>	<p>Основные понятия промышленной токсикологии. Методы изучения токсикологических показателей Определение химического состава сточных вод. Оценка степени опасности загрязнения почв химическими веществами</p> <p><i>Basic concepts of industrial toxicology. Methods of studying the toxicological indicators Determination of the chemical composition of the wastewater. Risk assessment of soil pollution by chemicals</i></p>
<p>Раздел 2: Общие сведения о токсичности веществ. Физико-химические свойства промышленных ядов, влияющие на токсичность.</p> <p><i>Section 2: Understanding of toxic substances. Physical properties of the chemical industrial poisons, affecting to toxic-ness.</i></p>	<p>Охрана окружающей среды от твёрдых отходов Определение класса опасности отходов Токсикологические основы радиационной безопасности.</p> <p><i>Environmental protection from solid waste Definition of hazard classes of waste Toxicological radiation safety basics.</i></p>
<p>Раздел 3: Промышленная токсикология. Виды токсического действия ядов. Пути поступления ядов в организм человека. Антидоты.</p> <p><i>Section 3: Industrial Toxicology. Types of toxic action of poisons. Routes of toxins in the human body. Antidotes.</i></p>	<p>Антидоты Определение хлорофоса в воде и кормах методом хроматографирования в тонком слое.</p> <p><i>antidotes Determination chlorophos water and feed by chromatography in a thin layer.</i></p>
<p>Раздел 4: Предельно-допустимые концентрации. Классификация промышленных токсикантов. Классификация вредных веществ по степени опасности. КОВОИО.</p> <p><i>Section 4: Maximum permissible concentration. Classification of industrial toxicants. Classification of harmful substances according to the degree of Danger is-ti. Covo.</i></p>	<p>Основные токсиканты, характерные для загрязнения окружающей среды в Московской области и РФ. Понятие о токсикоманиях и наркоманиях.</p> <p><i>Key toxicants are typical of environmental pollution in the Moscow region and Russian Federation. The concept of substance abuse and addiction.</i></p>

<p>Раздел 5: Токсикология основных групп производственных ядов. Основные токсиканты, характерные для загрязнения окружающей среды.</p> <p><i>Section 5: Toxicology major groups of industrial poisons. Key toxicants are typical of environmental pollution.</i></p>	<p>Сильнодействующие и ядовитые вещества СДЯВ, наркотические и ядовитые вещества.</p> <p><i>Potent and poisonous substances SDYAV, drugs and toxic substances.</i></p>
<p>Раздел 6: Отравления. Первая помощь при различных отравлениях.</p> <p><i>Section 6: Poisoning. First aid for a variety of poisonings</i></p>	<p>Яды в организме человека их пути поступления. Отравления. Первая помощь при различных отравлениях. Общие принципы первой доврачебной помощи (ПДП) при отравлениях</p> <p><i>Poisons in the body they are received path. Poisoning. First aid for a variety of poisoning. General principles of first aid (PDP) in case of poisoning</i></p>
<p>Раздел 7: Токсические поражения отдельных органов и систем организма.</p> <p><i>Section 7: Toxic destruction of individual organs and body systems.</i></p>	<p>Решение ситуационных задач. Составление ситуационных задач.</p> <p><i>The decision of situational problems. Preparation of situational problems.</i></p>
<p>Раздел 8: Условия, влияющие на взаимодействие токсикантов с биологическими объектами.</p> <p><i>Section 8: Conditions affecting the interaction of toxicants with biological objects.</i></p>	<p>Токсико-экологические воздействия бытовых факторов окружающей среды. Решение ситуационных задач</p> <p><i>Toxic and environmental impacts of domestic environmental factors. The decision of situational problems</i></p>

**Разработчики:**

Ассистент кафедры судебной экологии

с курсом экологии человека

должность, название кафедры

  
подпись

В.В. Ерофеева

инициалы, фамилия

**Заведующий кафедрой**

судебной экологии

с курсом экологии человека

название кафедры

  
подпись

Н.А Черных

инициалы, фамилия

<sup>1</sup> Данное приложение готовится на русском и на английском языках



Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов»

факультет физико-математических и естественных наук  
институт физических исследований и технологий

## АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ<sup>1</sup>

Образовательная программа

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,  
нефтехимии и биотехнологии

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Физика</b>
<b>Объём дисциплины</b>	<b>6 ЗЕ (216 час.)</b>
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
<b>Механика</b>	Поступательное движение Вращательное движение твердого тела Законы сохранения Виды сил в природе Механические колебания и волны Основы гидродинамики
<b>Молекулярная физика и термодинамика</b>	Основы молекулярно-кинетической теории, газовые законы Статистические распределения и явления переноса Первое начало термодинамики, газовые процессы Второе начало термодинамики. Энтропия Реальные газы и жидкости. Фазовые состояния. Свойства твердых тел
<b>Электродинамика</b>	Основы электростатики. Электрическое поле в проводниках и диэлектриках Законы постоянного тока Магнитное поле. Явление электромагнитной индукции Переменный ток Уравнения Максвелла.
<b>Оптика, атомная физика и физика ядра</b>	Электромагнитные волны Основы геометрической оптики Волновые свойства света: интерференция, дифракция, поляризация

	Квантовая оптика Элементы квантовой механики Элементы атомной физики Элементы физики атомного ядра
--	---

**Разработчиками являются:**

доцент кафедры прикладной физики



В.В. Андреев

**Заведующий кафедрой  
прикладной физики**

название кафедры



подпись

инициалы, фамилия

В.И. Ильгисонис

---

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Инженерный факультет

### АННОТАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа  
18.03.02 "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,  
нефтехимии и биохимии"

Наименование дисциплины	Инженерная графика
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 час.)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины</b>
Геометрическое черчение	Общие правила выполнения чертежей. ЕСКД. Шрифты, формат, масштаб, линии чертежа. Основная надпись чертежа. Компонировка чертежа. Нанесение размеров. Уклон, конусность. Деление окружности. Сопряжения. Лекальные кривые.
Проекционное черчение	Виды основные и дополнительные. Технический рисунок. Разрезы, виды разрезов, условности при выполнении разрезов. Сечения. Условности и упрощения на чертежах. Виды аксонометрических проекций: изометрия, диметрия, триметрия. Ортогональная и косоугольная аксонометрия. Прямоугольная диметрия и прямоугольная изометрия.
Машиностроительное черчение	Соединение деталей. Разъемное и неразъемное соединение. Резьбовые соединения: болтовое и трубное. Эскизирование.
Компьютерное проектирование в среде Автокад	Обзор возможностей компьютерного графического редактора Автокад.

#### Разработчики:

Ст. преподаватель кафедры начертательной  
геометрии и черчения

Т.В. Тимофеева

Заведующий кафедрой  
начертательной  
геометрии и черчения

А.И. Кухарчук

Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования «Российский университет дружбы  
народов»

экологический факультет

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ<sup>1</sup>

Образовательная программа

**18.03.02 Энерго и ресурсосберегающие процессы в химической  
технологии, нефтехимии и биотехнологии**



Наименование дисциплины	Введение в специальность
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 час.)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
1) Введение	Введение, основные обязанности инженера-эколога на предприятии, требования к умениям и навыкам со стороны потенциального работодателя. Глобальные проблемы человечества.
2) Понятие качества в экологии	Понятие качества в экологии. Методы оценки качества среды. Интегральные показатели качества среды. Качество производственной среды, жилых помещений
3) Устойчивое развитие	Понятие об устойчивом развитии. Индикаторы и индексы устойчивого развития. Экологический след. Калькулятор экологического следа.
4) Картография и ГИС	Видеоэкология. Понятие об экологической картографии. Понятие о ГИС и ДЗЗ
5) Энергетика. ВИЭ	Энергосбережение. Энергоэффективность. Киотский протокол. Квоты на выбросы. Возобновляемые источники энергии. Солнечная энергетика. Гидроэнергетика. Ветровая энергетика. Геотермальная энергетика. Энергия биомассы

**Разработчик:**

Старший преподаватель

**Заведующий кафедрой**

экологического мониторинга и  
прогнозирования

  
\_\_\_\_\_  
  
\_\_\_\_\_

Капралова Д.О.

Харламова М.Д.

Экологический факультет

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ<sup>1</sup>**  
**Геохимия окружающей среды (ОС)**

**Образовательная программа**

**Образовательная программа**

**18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,  
нефтехимии и биотехнологии**  
**(уровень бакалавриата)**

<b>Наименование дисциплины</b>	<i>Геохимия окружающей среды</i>
<b>Объём дисциплины</b>	<u>3 ЗЕ ( 108 час.)</u>
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
<b>1. Введение. Предмет, содержание и задачи геохимии. Геохимия и экология.</b>	<i>Предмет изучения, задачи и роль геохимии окружающей среды в экологическом образовании. История становления и развития науки. Связь с другими науками экологического и естественно-научного циклов.</i>
<b>2. Космогеохимия.</b>	<i>Химическая эволюция Солнечной системы. Космогеохимия – основа геохимии окружающей среды (ОС) Геохимия метеоритов как метод изучения внутреннего состава Земли и планет.</i>
<b>3. Распространенность химических элементов в природе. Понятие о кларках.</b>	<i>Происхождение элементов в природе. Учение о кларках химических элементов.. Методы изучения вещественного состава удаленных объектов.</i>
<b>4. Геохимическая эволюция Земли и земной коры</b>	<i>Химизм внутренних оболочек (мантии и ядра). Энергетические источники эволюции. Методы изучения химического состава внутренних геосфер. Атомы химических элементов земной коры</i>
<b>5. Материальная форма существования химических элементов в земной коре и верхней мантией.</b>	<i>Газы, растворы и расплавы, минералы и горные породы, состояние рассеяния, изоморфные примеси.</i>

<p><b>6. Основные понятия кристаллохимии.</b></p>	<p><i>Кристаллические решётки, элементы симметрии. Координационные числа, ионные и атомные радиусы, полиморфизм и изоморфизм.</i></p>
<p><b>7. Ядерные процессы и изменение элементного состава компонент окружающей среды</b></p>	<p><i>Виды атомов элементов. Геохимия изотопов. Геохимическое значение ядерных процессов в изменении вещественного состава окружающей среды.</i></p>
<p><b>8. Миграция элементов в окружающей среде</b></p>	<p><i>Понятие миграции. Внутренние и внешние факторы миграции. Разнообразие форм миграции. Различные среды миграции. Значение строения атома в миграции элементов. Геохимические барьеры.</i></p>
<p><b>9. Живое вещество. Биогеохимические функции живого вещества в биосфере</b></p>	<p><i>В.И. Вернадский о живом веществе. Основные формы нахождения элементов в биосфере. Геохимическая энергия живого вещества. Состав живого вещества. Биогенная миграция элементов. Биогеохимические циклы основных биогфильных элементов.</i></p>
<p><b>10. Статистические методы обработки результатов геохимических анализов. Геохимические и эколого-геохимические аномалии.</b></p>	<p><i>Понятие о генеральных совокупностях и выборках. Характеристики распределения геохимических параметров для совокупностей и выборок. Виды распределения геохимических параметров и их статистическая обработка. Понятие о геохимических и эколого-геохимических аномалиях. Карты геохимических аномалий.</i></p>

**Разработчики:**

Заведующий кафедрой геоэкологии  
должность, название кафедры

подпись



Е.В. Станис  
инициалы, фамилия

**Заведующий кафедрой**

ГЕОЭКОЛОГИИ  
название кафедры

подпись



Е.В. Станис  
инициалы, фамилия

Экологический факультет

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**

18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической  
технологии, нефтехимии и биотехнологии»

(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

<b>Наименование дисциплины</b>	<b><i>Геологические основы природопользования</i></b>
<b>Объём дисциплины</b>	<b>3 ЗЕ (108 час.)</b>
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
<b>1. Предмет и задачи инженерной геологии как основы экологической экспертизы</b>	<i>Инженерная геология и экологическая геология – основы экологической экспертизы компонентов литосферы. Ресурсная, геодинамическая, геохимическая и геофизическая экологические функции литосферы</i>
<b>2. Взаимосвязь инженерной геологии, гидрогеологии и геокриологии при инженерных и инженерно-экологических изысканиях</b>	<i>Задачи инженерной геологии, гидрогеологии и геокриологии и соотношение с задачами геоэкологии и экологическими изысканиями</i>
<b>3. Горные породы (грунты) и их массивы</b>	<i>Состав грунтов, структурные связи, классификации. Понятие инженерно-геологической формации. Особенности массива: состав пород, структура, обводненность, напряженное состояние.</i>
<b>4. Подземные воды</b>	<i>Классификация подземных вод. Водные свойства горных пород. Грунтовые воды и верховодка. Артезианские воды. Законы движения подземных вод. Гидрогеологический мониторинг и охрана подземных вод</i>
<b>5. Инженерная геодинамика. Инженерно-геологические процессы</b>	<i>Эндогенные и экзогенные природные и инженерно-геологические процессы – предмет изучения геодинамической экологической функции литосферы</i>
<b>6. Криолитозона. Процессы и явления. Мерзлые породы -основания сооружений.</b>	<i>Промерзание и протаивание горных пород. Влияние различных факторов.</i>

<p><b>7. Инженерно-геологические условия. Мониторинг в инженерной геологии.</b></p> <p><b>8 Инженерно-геологические карты и разрезы</b></p> <p><b>9. Управление негативными инженерно-геологическими условиями</b></p>	<p><i>Криогенные процессы и явления. Динамика процессов сезонного промерзания и протаивания пород. Геокриологический прогноз и принципы управления мерзлотными процессами</i></p> <p><i>Составляющие инженерно-геологических условий: рельеф, породы, подземные воды и процессы и их трансформация в эпоху техногенеза</i></p> <p><i>Типы инженерно-геологических карт. Карты инженерно-геологических условий, инженерно-геологического районирования, измененности инженерно-геологических условий и инженерно-геологического прогнозирования.</i></p> <p><i>Техническая мелиорация грунтов. Методы закрепления грунтов в массиве и создание грунтов-материалов. Искусственные грунты.</i></p>
--	---

**Разработчики:**

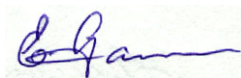
Доцент кафедрой геоэкологии  
должность, название кафедры



подпись

Е.Н. Огородникова  
инициалы, фамилия

**Заведующий кафедрой**  
Геоэкологии  
название кафедры



подпись

Е.В. Станис  
инициалы, фамилия

---



Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Экологический факультет

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа

18.03.02 «Энерго и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Наименование дисциплины	Геоэкология
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
<b>1. Предмет и содержание геоэкологии. Основные компоненты геологической среды</b>	<i>Геологическая среда, как сложная многокомпонентная система, которая является основой функционирования биосферы и техносферы. Строение геологической среды: твердая. Жидкая и газовая составляющие.</i>
<b>2. Состав и свойства ГП</b>	<i>Состав и строение горных пород (ГП) Физические свойства ГП Физико-химические свойства ГП Физико-механические свойства ГП Понятие о массиве. Масштабный эффект</i>
<b>3. Подземные воды, как составляющая геологической среды</b>	<i>Классификация подземных вод. Типы подземных вод. Состав, динамика и режим. Баланс подземных вод. Верховодка, грунтовые и напорные воды. Геоэкологическая роль подземных вод</i>
<b>4. Геологические и инженерно-геологические процессы</b>	<i>Эндогенные процессы и их геоэкологическое значение. Экзогенные процессы и их геоэкологическое значение. Геокриолитозона. Изменение при техногенном воздействии</i>
<b>5. Техногенные воздействия на окружающую среду</b>	<i>Виды техногенных воздействий и изменение геологической среды. Разработка полезных ископаемых.</i>

	<p><i>Изменение геологической среды при строительстве (города, линейные сооружения, гидротехнические сооружения). Сельскохозяйственная деятельность и геологическая среда (агропромышленные приемы, мелиорация земель). Критерии оценки изменения геологической среды. Геоэкологический риск. Мониторинг. Пути снижения отрицательного влияния человека на геологическую среду в процессе применения Энерго и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии</i></p>
--	--

**Разработчики:**

Доцент кафедрой геоэкологии  
должность, название кафедры



подпись

Е.Н. Огородникова  
инициалы, фамилия

**Заведующий кафедрой**

Геоэкологии  
название кафедры



подпись

Е.В. Станис  
инициалы, фамилия

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**

**18.03.02 "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,  
нефтехимии и биотехнологии**

Наименование дисциплины	<i>Государственная экологическая экспертиза</i>
Объём дисциплины	4 ЗЕ (144 час.)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
Название разделов дисциплины	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА: ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ	Экологическая экспертиза (ЭЭ) и её виды. Цели и задачи ЭЭ. Принципы ЭЭ
	Цели и задачи государственной экологической экспертизы (ГЭЭ). Субъекты и объекты ГЭЭ.
	Основания и условия проведения ГЭЭ. Этапы проведения ГЭЭ: подготовительный, организационный, основной и заключительный
ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ БАЗА ГЭЭ	Экспертная комиссия, её роль в проведении ГЭЭ. Права и обязанности эксперта. Порядок финансирования проведения ГЭЭ.
	ОВОС как вид инженерно-экологической деятельности для проведения ГЭЭ
	Нормативно-правовая база проведения ГЭЭ.
ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ГЭЭ	Требования, предъявляемые к документации, представляемой на ГЭЭ. Права и обязанности заказчика документации, представляемой на ГЭЭ.
	Заключение ГЭЭ: структура и краткое содержание основных разделов, порядок утверждения. Особенности ГЭЭ различных объектов
ОБЩЕСТВЕННАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА	Общественная экологическая экспертиза (ОЭЭ). Нормативно правовое обеспечение проведения ОЭЭ. Порядок проведения.
	Регламент подготовки и проведения общественных слушаний. Итоговые документы слушаний. Заключение президиума по общественным слушаниям. Финансирование. Международные аспекты экологической

ГЭЭ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СЕРТИФИКАЦИЯ	Экологическая сертификация соответствия: понятие, система и объекты. Параметры сертификации, документация. Разделение компетенции государственных органов. Уполномоченные органы по сертификации
	Стандартизация в области охран окружающей среды и использование природных ресурсов. Международные стандарты ИСО 9000 и ИСО 14000. Аттестация и аккредитация лабораторий

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН/ФГОС.

Разработчики:

доцент, кафедра  
экологического мониторинга  
и прогнозирования  
должность, название кафедры



подпись

М.Д. Харламова

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой  
экологического мониторинга и  
прогнозирования  
название кафедры



подпись

М.Д. Харламова

инициалы, фамилия

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Экологический факультет

### АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа

18.03.02 "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,  
нефтехимии и биохимии"

(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Наименование дисциплины	<i>Информатика</i>
Объём дисциплины	3 ЗЕ ( 108 час.)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
Введение в информационные технологии	История развития информационных технологий и средств автоматизации интеллектуальной деятельности. Основные термины и понятия информационных технологий. Объекты информатизации в профессиональной деятельности. Информационные системы и их компоненты.
Представление информации в ПК и прикладное программное обеспечение ПК	Основы цифрового кодирования информации, её хранения и обработки в ПК. Типы и виды программного обеспечения ПК, их назначение и взаимодействие. Выбор ПО в зависимости от решаемых задач. Основные функции прикладного ПО при обработке текстовой, табличной и графической информации. Методы автоматизации при работе с прикладным ПО. Основные свойства документов и методы их обработки. Информационное наполнение документов, структура данных, служебная информация, внедрённые данные, исполняемые коды в документах.
Базы данных	Основные понятия. Схема БД: описание содержания, структуры и ограничений целостности; поддержка базы данных. СУБД, определение, основные функции и классификация. Некоторые виды БД. Классификация БД: по модели данных, по среде постоянного хранения, по содержанию, по степени распределённости.
Локальные и глобальные сети	Основные сведения о компьютерных сетях, их видах, топологии, протоколах, ресурсах и методах их использования. Сетевые ресурсы, их создание и использование. История развития сети Интернет и её особенности, основные службы и система адресации в Интернет. Использование браузера, получение и передача информации по сети. Поиск в Интернет и формирование

	списков полезных ресурсов. Использование основных сервисов Интернет. Основы проектирования веб-сайтов.
Защита информации и информационная безопасность	Основы законодательства в области интеллектуальной собственности и авторского права. Угрозы информационной безопасности. Основные методы и правила обеспечения защиты информации. Средства антивирусной защиты и организационные методы информационной безопасности. Резервное копирование и ограничение доступа к информации на ПК.

**Разработчики:**

Доцент каф. ИТНО



И.А. Игнатьева

**Заведующий кафедрой**

Информационных технологий в  
непрерывном образовании



О.В. Игнатьев

---

Факультет гуманитарных и социальных наук

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа

18.03.02 "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биохимии"

Наименование дисциплины	История
Объем дисциплины	3 ЗЕ ( 108 час.)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
Название разделов (тем) дисциплины	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
История как наука.	Сущность основных функций исторического знания; понятие исторических источников, их виды и содержание; сущность основных методологических подходов в исторической науке и их основоположников, основные принципы и методы исторического исследования
Древняя Русь	Проблема этногенеза восточных славян; основные этапы становления Древнерусского государства и его социально-политический строй; важнейшие события внутренней и внешней политики Киевской Руси, их причины, сущность и последствия; основные памятники древнерусской культуры IX – начала XII в.
Феодальная раздробленность и борьба за независимость	Предпосылки политической раздробленности, ее сущность и последствия; эволюцию восточнославянской государственности к началу XII в.; особенности развития наиболее крупных центров Руси этого периода: Владимиро-Суздальского и Галицко-Волынского княжеств, Новгородской республики; основные события, связанные с борьбой Руси против иноземных захватчиков в XIII в.; последствия монгольского нашествия и влияние монгольского владычества на развитие русских земель
Образование русского единого государства	Предпосылки и особенности образования единого Российского государства; важнейшие события, связанные с возвышением Московского княжества в Северо-Восточной Руси (XIV – середина XV в.); основные события завершающего этапа образования единого Российского государства, его социально-политическое, экономическое и духовное развитие; особенности внутренней и внешней политики Ивана III.
Россия в XVI в. Иван Грозный	Основные события завершающего этапа образования единого Российского государства, его социально-политическое, экономическое и духовное развитие; особенности внутренней и внешней политики Ивана III и Василия III; особенности правления Ивана IV; реформы Избранной Рады; причины и последствия опричнины; основные направления внешней политики Московского государства в XVI в., характерные черты русской традиционной культуры и ее достижения в этот период
Смута и время первых Романовых	Причины, хронология и основные события Смутного времени, их последствия; политическое развитие страны при первых Романовых, начало оформления абсолютной монархии; задачи и итоги внешней политики России в XVII в.; особенности социально-экономического и духовного развития России в XVII в.; новые черты в экономике страны; социальную структуру русского общества; этапы оформления крепостного права; проявления социального протеста в этот период, их причины и последствия; раскол Русской православной церкви
Петр I и его эпоха	Необходимость петровских преобразований и начало модернизации страны; основные направления внутренней

	политики Петра I и ее последствия; внешняя политика в эпоху Петра I; достижения русской культуры этого периода.
<b>Эпоха дворцовых переворотов</b>	Особенности эпохи дворцовых переворотов, ее причины, сущность и последствия.
<b>Российская империя во второй половине XVIII века</b>	Сущность и важнейшие черты политики «просвещенного абсолютизма»; основные реформы Екатерины II; главные тенденции социально-экономического развития страны, противоречия сословной политики; задачи и итоги внешней политики России второй половины XVIII в.; достижения русской культуры этого периода
<b>Россия в первой четверти XIX в. Павел I. Александр I. Отечественная война.</b>	Социально-экономическое развитие России к началу XIX в., особенности внутренней и внешней политики Павла I., особенности внутренней и внешней политики Александра I и основные итоги его царствования
<b>Восстание декабристов. Эпоха правления Николая I.</b>	Предпосылки, цели, организации, программные документы и участники движения декабристов; важнейшие события внутренней и внешней политики Николая I; охранительное, либеральное и радикальное направления общественного движения во второй четверти XIX в.; основные достижения российской культуры первой половины XIX в.
<b>Александр II и эпоха реформ</b>	Предпосылки, суть и значение реформ Александра II; особенности социально-экономического развития пореформенной России; общественное движение 1850-х – начала 1880-х гг.: идеологию, организации, участников; основные направления, цели и результаты внешней политики Александра II
<b>Российская империя в эпоху правления Александра III</b>	Особенности внутренней и внешней политики Александра III; общественное движение; мировое значение русской культуры второй половины XIX в.
<b>Особенности развития капитализма в России (последняя четверть XIX в.)</b>	Задачи модернизации России; особенности развития капитализма в России; реформы С. Ю. Витте
<b>Российская империя в начале XX в. Николай II</b>	Суть внутренней политики Николая II; реформаторские проекты начала XX в. и опыт их реализации; особенности общественного движения; основные политические партии, их классификацию, лидеров и программные установки; особенности становления российского парламентаризма; итоги и значение революции; основные события внешней политики России на рубеже XIX–XX вв.; причины Первой мировой войны и цели сторон; отношение к войне в обществе; итоги и последствия войны.
<b>Революции в России</b>	Причины, характер, основные события и участников первой российской революции (1905–1907 гг.); причины Февральской революции; свержение самодержавия; деятельность Временного правительства и советов; лидеров и программные установки основных политических партий в 1917 г.; причины прихода к власти большевиков; сущность первых декретов советской власти; преобразования большевиков в сфере государственного управления, экономики и внешней политики, решения национального и социального вопросов; созыв и роспуск Учредительного собрания
<b>Внутренняя политика Советской России и СССР в предвоенный период</b>	Результаты и последствия Гражданской войны и интервенции (1918–1920 гг.); основные мероприятия политики «военного коммунизма»; причины победы большевиков; особенности национальной политики советской власти, образование СССР, складывание однопартийной политической системы; сущность и итоги НЭПа, политику индустриализации, коллективизации и культурной революции; основные черты и последствия режима личной власти И.В. Сталина.
<b>СССР в годы Великой Отечественной войны (1941–1945 гг.)</b>	Изменения в международной обстановке, основные направления, события внешней политики СССР в 1920–1930-е гг., их итоги и последствия; важнейшие международные договоры, заключенные накануне и в начальный период Второй мировой



	войны; расширение территории СССР в предвоенный период; важнейшие события Великой Отечественной войны; перестройку тыла на военный лад; создание антигитлеровской коалиции и международные конференции союзных держав в годы войны, итоги и значение победы СССР
<b>Послевоенные годы. Начало правления Хрущева.</b>	Основные тенденции общественно-политической жизни СССР, ужесточение политического режима и идеологического контроля; особенности и итоги социально-экономической политики; изменения на международной арене, начало «холодной войны», важные события внешней политики СССР в послевоенный период
<b>Оттепель как особый этап развития СССР.</b>	Изменения в высшем партийном руководстве после смерти И.В. Сталина, меры по десталинизации, демократизация политической системы, противоречия внутривластного курса, важнейшие мероприятия социально-экономической политики Г.М. Маленкова и Н.С. Хрущева, «оттепель» в духовной сфере; новые тенденции в международных отношениях и изменения советской внешней политики, ее основные направления; утверждение принципа мирного сосуществования в международных отношениях; Карибский кризис.
<b>СССР в эпоху Л.И.Брежнева</b>	Особенности политического курса страны в 1964–1985 гг., усиление консервативных тенденций, изменения в политической системе, возникновение диссидентского движения; экономические реформы середины 1960-х гг., их роль и значение, нарастание противоречий и диспропорций в экономике; развитие социальной сферы; достижения и проблемы в развитии культуры; переход от конфронтации к разрядке, мирные инициативы СССР, «доктрина Брежнева», обострение международной напряженности на рубеже 70–80-х гг.
<b>СССР в 1985–1991 гг. Перестройка.</b>	Предпосылки и цели перестройки, сущность и последствия экономических и политических реформ; изменения в сфере государственного устройства; концепция «нового политического мышления» во внешней политике; этапы Перестройки.
<b>Распад СССР и создание СНГ</b>	Распад СССР и образование СНГ; становление новой российской государственности; пути социально-экономической модернизации России; внешнюю политику страны в 1990 –е гг.
<b>Становление современной России. В.В.Путин.</b>	Пути социально-экономической модернизации России; внешняя политика страны в начале XXI в.
<b>Роль РУДН как «мягкой силы» в МО</b>	Мирные инициативы СССР в послевоенный период, особенности открытия УДН в 1960, миссия Университета, особенности деятельности первого ректора – С.В. Румянцева, второго ректора – В.Ф. Станиса, третьего ректора – В.М. Филиппова.

Заведующий кафедрой истории России  
Должность, название кафедры,



В.М. Козьменко

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Экологический факультет

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа

18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической  
технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Наименование дисциплины	<i>Иностранный язык</i>
Объем дисциплины	10 ЗЕ (360 часов)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
Название разделов дисциплины	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины</b>
ФОНЕТИКА	Орфоэпия и транскрипция. Коррекция и совершенствование слухопроизносительных навыков, техники чтения, темпа речи, интонационного оформления фраз/предложений
ЛЕКСИКА	Дифференциация лексики по сферам применения. Свободное и устойчивое словосочетание. Фразеологические единицы. Словообразование. Развитие рецептивных и продуктивных навыков словообразования. Развитие навыков оперирования наиболее употребительной лексикой. Снятие межъязыковой и внутриязыковой интерференции. Словари. Формирование и совершенствование навыков оперирования словарями и справочниками. Лексический минимум в объеме 3000 лексических единиц общего и терминологического характера, из них 1500 – репродуктивно; дальнейшее расширение потенциального словаря.
ГРАММАТИКА	Грамматические явления, обеспечивающие коммуникацию общего характера без искажения смысла при письменном и устном общении. Основные грамматические явления, характерные для профессиональной речи.
РЕЧЕВОЕ ОБЩЕНИЕ	<i>Виды речевой деятельности:</i> <i>Говорение.</i> Диалогическая и монологическая речь с использованием наиболее употребительных и относительно простых лексико-грамматических средств в основных коммуникативных ситуациях неофициального и официального общения. Основы публичной речи (устное сообщение, беседа, дискуссия). <i>Аудирование.</i> Понимание диалогической и монологической речи в сфере бытовой, социокультурной и профессионально ориентированной коммуникации. <i>Чтение.</i> Виды текстов: несложные прагматические тексты и профессионально ориентированные тексты по профилю направления. <i>Письмо.</i> Виды речевых произведений: план, тезисы, сообщения, частное письмо, биография. <i>Перевод</i> как средство закрепления языкового материала <i>Стилистическая дифференциация языка</i> Понятие об обиходно-литературном, официально-деловом, газетно-публицистическом, научном стилях, стиле художественной литературы. Основные особенности научного стиля.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН/ФГОС.

**Разработчики:**

Зав. КИЯ экологического  
факультета \_\_\_\_\_



Н.Г. Валеева

**Заведующий кафедрой**

иностранных языков  
экологического факультета \_\_\_\_\_



Н.Г. Валеева

название кафедры подпись инициалы, фамилия

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Экологический факультет

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа

18.03.02 "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,  
нефтехимии и биохимии"

Наименование дисциплины	<i>Иностранный язык (дополнительные разделы)</i>
Объем дисциплины	4 ЗЕ (144 а.ч.)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
Название разделов дисциплины	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины</b>
Лингвистические особенности вторичных иноязычных текстов	Жанры устного и письменного научного и профессионально ориентированного иноязычного дискурса. Первичные и вторичные тексты. Аналитико-синтетическая обработка информации. Библиографическое описание. Лексические, грамматические, стилистические, прагматические особенности научных вторичных текстов. Правила компрессии научного текста. Аннотирование. Виды аннотаций (описательные, реферативные, справочные, рекомендательные). Алгоритм составления аннотаций. Реферат. Сводные и обзорные рефераты. Основные принципы реферирования. Алгоритм составления рефератов Требования, предъявляемые к рефератам. Язык реферата.  Дальнейшее расширение активного, пассивного и потенциального словаря: 500 учебных лексических единиц общего и терминологического характера, из них 250 – репродуктивно.
Практикум аннотирования и реферирования	Устное и письменное аннотирование и реферирование научных текстов по письменным и устным источникам.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН/ФГОС.


Разработчик:

заведующий кафедрой иностранных языков

Экологического факультета

должность, название кафедры

подпись


 \_\_\_\_\_ Н.Г. Валеева \_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой иностранных языков

Экологического факультета

должность, название кафедры

подпись

 \_\_\_\_\_ Н.Г. Валеева \_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Экологический факультет

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа

18.03.0218.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической  
технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Наименование дисциплины	<i>Иностранный язык в формате общеевропейских компетенций</i>
Объём дисциплины	6 ЗЕ (216 часов)
<b>Цели и задачи дисциплины:</b>	
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины</b>
Деловая переписка	Этикет в деловой переписке. Фразеология в языке письменного профессионально-делового общения, наиболее характерные речевые образцы, клише, формулы вежливости. Деловое письмо и его основные разновидности. Трудоустройство. Правила составления резюме (CV). Отчеты и предложения (reports and proposals). Структура и правила оформления.
Письменное научное общение / Презентация	Научный стиль и его общая характеристика. Терминология и другие показатели научного стиля. Термин в языке науки. Критерии терминологичности слова, классы терминов. Терминообразование. Научный текст. Типы научных текстов, их структура, параграфирование, членение на абзацы. Синтаксические и пунктуационные особенности научного текста в русском и английском языках. Письменная научная работа, ее разновидности (аналитическое эссе, тезисы, научная статья, научный доклад), структура и правила оформления. Правила цитирования, оформления сносок. Правила составления библиографии в русском и англоязычном научном тексте. Научная презентация. Различия между бизнес-презентацией и академической презентацией. Правила оформления презентации для международной научной конференции.
Устное общение на научной конференции	Выступление/доклад на конференции с презентацией. Речевые модели, образцы и клише, используемые в иностранном языке для формулирования названных составных частей доклада. Составление мультимедийного сопровождения доклада (оформление слайдов) на иностранном языке. Научная дискуссия/беседа; научный коллоквиум. Правила и советы по успешной научной и академической коммуникации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН/ФГОС.

Разработчики:

Заведующий кафедрой иностранных языков

Экологического факультета

должность, название кафедры

подпись



инициалы, фамилия

Н.Г. Валеева

Доцент кафедры иностранных языков

Экологического факультета

должность, название кафедры

подпись



инициалы, фамилия

А.В. Гусякова

Заведующий кафедрой иностранных языков

Экологического факультета

должность, название кафедры

подпись



инициалы, фамилия

Н.Г. Валеева

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ**

**Образовательная программа  
18.03.02 "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,  
нефтехимии и биохимии"**

<b>Наименование дисциплины</b>	<i>Коллоидная химия</i>
<b>Объём дисциплины</b>	<b>2 ЗЕ (72 час.)</b>
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
<b>Введение в коллоидную химию</b>	Определение, основные задачи и направления коллоидной химии. Понятие о дисперсных системах. Признаки и особенности коллоидного состояния – гетерогенность, высокая степень дисперсности, большая поверхность раздела фаз и проблема стабильности. Краткий исторический очерк развития коллоидной химии. Нанохимия. Классификации дисперсных систем по различным признакам. Сопоставление некоторых свойств коллоидных растворов (золей) и растворов высокомолекулярных соединений. Классификация поверхностных явлений. Распространение дисперсных систем в природе и их значение.
<b>Получение коллоидных систем и их строение</b>	Условия и методы получения дисперсных систем. Роль стабилизатора. Правило фаз Гиббса в ультрамикроретерогенных системах. Критический размер новой фазы. Энергетика методов конденсации и диспергирования. Эффект Ребиндера. Метод пептизации. Правило осадка. Строение мицеллы гидрофобного золя, формула мицеллы. Влияние pH среды на заряд коллоидной частицы.
<b>Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем</b>	Общность молекулярно-кинетических свойств растворов и дисперсных систем. Диффузия и броуновские движения. Уравнения Фика, Эйнштейна и Эйнштейна-Смолуховского. Связь коэффициента диффузии и среднего сдвига с радиусом частиц, температурой и вязкостью системы. Осмотическое давление коллоидных растворов. Мембранные процессы и их значение (осмос, обратный осмос, диализ, электродиализ, ультрафильтрация). Кинетическая устойчивость свободнодисперсных систем. Седиментация.
<b>Оптические свойства коллоидных систем</b>	Поглощение и рассеяние света в коллоидных системах. Закон Рэлея, его анализ и границы применимости. Векторные диаграммы Ми. Закон Ламберта-Бееера и его применение к мутным средам. Аномалии оптических свойств металлических золей. Влияние размера и формы частиц на оптические свойства коллоидных растворов. Оптические методы исследования (ультрамикроскопия, нефелометрия, турбидиметрия, электронная микроскопия, туннельная микроскопия).
<b>Электрические свойства коллоидных систем</b>	Возникновение двойного электрического слоя (ДЭС) на границе фаз. Развитие представлений о строении ДЭС. Потенциалы ДЭС – термодинамический, потенциал Штерна и электрокинетические потенциалы и влияние на них различных факторов. Изоэлектрическое состояние. Перезарядка поверхности частиц при введении ионов и изменении pH. Электрокинетические явления в коллоидных системах (электрофорез, электроосмос, потенциал течения, потенциал седиментации). Уравнения Гельмгольца-Смолуховского. Практическое значение электрокинетических явлений.
<b>Устойчивость и коагуляция коллоидных систем</b>	Факторы кинетической и агрегативной устойчивости дисперсных систем. Коагуляция и её закономерности. Коагуляция электролитами. Порог коагуляции. Правила Шульца - Гарди (правило значности). Теория устойчивости гидрофобных коллоидов Дерягина-Ландау-Фервея-Овербека (ДЛФО).

	Потенциальные кривые. Тиксотропия. Кинетика коагуляции. Быстрая и медленная коагуляция. Структурно-механический фактор стабилизации дисперсных систем. Явление коллоидной защиты. Защитные вещества, защитные числа. Особые случаи электролитной коагуляции — явление неправильных рядов, аддитивность, антагонизм и синергизм действия ионов, привыкание. Взаимная коагуляция и гетерокоагуляция зелей.
<b>Мицеллярные системы</b>	Мицеллообразование в растворах ПАВ. Термодинамика мицеллообразования. Фазовые диаграммы коллоидных ПАВ. Формы нахождения их в растворе. Критическая концентрация мицеллообразования. Строение мицелл мыла. Стабилизирующее и моющее действие мыл. Солублизация. Практическое значение мицеллярных систем.
<b>Растворы высокомолекулярных соединений</b>	Общая характеристика высокомолекулярных соединений (ВМС). Классификации ВМС. Природные и синтетические ВМС. Методы получения. Степень полимеризации и свойства ВМС. Линейные, плоскостные и пространственные полимеры. Строение молекул ВМС. Конформация. Термодинамика набухания и растворения высокомолекулярных соединений. Давление и теплота набухания. Кинетика набухания. Факторы, влияющие на набухание. Растворы высокомолекулярных соединений как термодинамически равновесные коллоидные системы. Сравнение свойств растворов ВМС и гидрофобных зелей. Особенности диффузии, осмотического давления растворов ВМС. Вязкость растворов ВМС. Оптические свойства. Растворы полиэлектролитов. Полиамфолиты. Изоэлектрическая точка белков и методы её определения. Мембранное равновесие Гиббса-Доннана.

**Разработчик:**

доцент\_кафедры  
физической и коллоидной химии  
должность, название кафедры

  
\_\_\_\_\_ подпись

И.Г. Братчикова  
\_\_\_\_\_ инициалы, фамилия

**Заведующий кафедрой**

физической и коллоидной химии, проф.  
название кафедры

  
\_\_\_\_\_ подпись

А.Г. Чередниченко  
\_\_\_\_\_ инициалы, фамилия

\_\_\_\_\_



Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Инженерная академия

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ<sup>1</sup>

Образовательная программа

18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и  
биотехнологии»

(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Наименование дисциплины	<i>Основы применения результатов космической деятельности для оценки влияния объектов энергетики и нефтехимии на окружающую среду</i>
Объём дисциплины	2 ЗЕ (72 час.)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Космическая деятельность России. Государственная политика в области использования результатов космической деятельности.	Основные сведения о космической деятельности. Основопологающие понятия в области использования РКД. Нормативное правовое обеспечение в области использования РКД. Главная цель России в космической деятельности, основные цели и задачи космической деятельности. Масштабы и значение космической деятельности. Виды космической деятельности. Основные направления космической деятельности. Продвижение космических продуктов и услуг. Национальная инфраструктура использования РКД.
Дистанционное зондирование Земли	Понятие дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Российские и зарубежные спутники ДЗЗ. Обработка данных ДЗЗ. Методы интерпретации данных ДЗЗ. Системы обработки (программные средства) и интерпретации данных ДЗЗ. Использование данных ДЗЗ в решении прикладных задач (обзор). Аэрокосмический мониторинг земной поверхности.
Использование результатов космической деятельности для оценки влияния объектов энергетики и нефтехимии на окружающую среду	Химическая и нефтехимическая промышленность РФ. Сырьевая база отрасли. Использование данных ДЗЗ для оценки влияния объектов нефтегазового комплекса на окружающую среду в разных природных зонах. Использование данных ДЗЗ для оценки влияния добычи калийных солей на окружающую среду. Использование данных ДЗЗ для оценки влияния

	промышленных объектов добычи апатитов на окружающую среду. Использование данных ДЗЗ для оценки влияния объектов энергетики (АЭС, ТЭЦ, ГЭС, ГРЭС) на окружающую среду
Использование геоинформационных систем для целей экологического мониторинга	Исходные данные для создания геоинформационных систем. Технологическая схема обработки и интерпретации данных дистанционного зондирования для целей экологического мониторинга.

**Разработчики:**

Профессор кафедры  
механики  
космического полёта

должность, название кафедры



подпись

Миртова И.А.

инициалы, фамилия

**Заведующий кафедрой**

механики  
космического полёта

должность, название кафедры



подпись

Разумный Ю.Н.

инициалы, фамилия

<sup>1</sup> Данное приложение готовится на русском и на английском языках



*Peoples' Friendship University of Russia*

**Engineering Academys**

**COURSE PROFILE<sup>i</sup>**

**Educational Program**

18.03.02 Energy and Resource Conserving Processes in Chemical Technology, Petrochemistry and Biotechnology

*educational program name (profile, specialization)*

<b>Name of the Subject</b>	<b><i>Fundamentals of Space Product Applications in Assessment of Environmental Effects of Power Engineering Facilities and Petrochemistry</i></b>
<b>Volume</b>	<b>2 credits (72 hours)</b>
<b>Brief Contents</b>	
<b>Course Units</b>	<b>Brief Contents of the Units</b>
Space activities of Russian Federation. National Policy in the Field of Space Products Application	Basic information on space activities. Fundamental concepts in application of the products of space activities. Regulatory and legal environment in the field of the application of products of space activities. Main Russian objective in space activities, objectives of space activities. The scale and importance of space activities. Types and main directions of space activities. Promotion of space products and services. National infrastructure of the application of space products. Space products and services.
Earth remote sensing	The concept of Earth remote sensing (ERS). Russian and international remote sensing satellites. ERS data processing. ERS data interpretation. Systems of processing (software) and interpreting Remote sensing data. Using ERS data in solving applied problems (review). Aerospace Earth surface monitoring.
Application of space products for assessment of Environmental Effects of Power Engineering Facilities and Petrochemistry	Chemical and petrochemical industry in Russian Federation. Raw material resources base of the industry. Using remote sensing data for the assessment of environmental effects of oil and gas industry objects in various natural zones. Using remote sensing data for the assessment of environmental effects of potassium salts production. Using remote sensing data for the assessment of environmental effects of apatite production industry. Using remote sensing data

	for the assessment of environmental effects of power engineering objects (atomic power stations, thermoelectric plants, hydroelectric power station, regional power stations)
Application of geo-information systems in ecological monitoring	Initial data for the creation of geo-information systems. Flow chart of processing and interpretation of remote sensing data for ecological monitoring.


**Developers:**

Professor, Space  
Flight Mechanics  
position, department

  
signature

I.A. Mirtova  
name

**Chair**  
of Space Flight  
Mechanics  
position, department

  
signature

Yu. N. Razoumny  
name

---

<sup>1</sup> This supplement is presented in Russian and English languages

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**

18.03.02. Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,  
нефтехимии и биотехнологии»

(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Малоотходные технологии.</b>
<b>Объём дисциплины</b>	<b>4 ЗЕ ( 144 час.)</b>
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
<b>1. Основы энергетики и энергоэффективности</b>	1. Определение понятия энергии. Формы энергии. Динамика развития применяемой человеком энергии. Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии. Энерговооруженность. Первичные источники энергии солнечного и несолнечного происхождения. Вторичные источники энергии. Удельная энерговооруженность. Энергоёмкость внутреннего валового продукта. Тонна условного топлива (т. у. т.).
<b>2. Термодинамика. Первый и второй законы термодинамики</b>	2. Термодинамическая система. Изолированная термодинамическая система. Равновесное состояние. Термодинамические параметры. Работа и теплота процесса. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики. Энтропия.
<b>3. Использование природных источников энергии и проблемы энергосбережения. Экономия топлива и энергосбережение</b>	3. Органические топлива. Агрегатное состояние. Естественные и искусственные органические топлива. Уголь. Нефть и продукты ее переработки. Природный газ. Теплота сгорания. Высшая и низшая теплота сгорания топлива. Нефтяной эквивалент. Коэффициент избытка воздуха $\alpha$ . Мероприятия по энергосбережению.
<b>4. Паросиловые установки для производства электроэнергии</b>	4. Термодинамический цикл Карно. Преобразование теплоты в работу на

<p><b>5. Рабочие циклы паросиловой установки</b></p> <p><b>6. Термическая переработка отходов.</b></p> <p><b>7. Зеленая энергетика</b></p>	<p>примере идеализированной поршневой паровой машины. Шаги цикла Карно. Работа, совершаемая газом. Коэффициент полезного действия идеальной тепловой машины, работающей по циклу Карно. О жидком, парообразном и газообразном состоянии вещества, критическая точка. Влажный насыщенный пар, паросодержание или степень сухости. Теплота парообразования. Перегретый пар, свойства и преимущества. Энтальпия перегретого пара.</p> <p>5. Прямой и обратный цикл Карно. Схема теплосиловой установки, в которой осуществляется цикл Карно на влажном паре. Цикл Ренкина. Многоступенчатые турбины.</p> <p>6. Газификация отходов. Пиролиз отходов. Окислительный пиролиз. Сухая перегонка (сухой пиролиз). Огневой метод переработки отходов. Сжигание твердых горючих отходов. Классификация методов сжигания. Аппараты огневого обезвреживания и переработки отходов. Слоевые топки. Барабанные вращающиеся печи. Многоподовые печи. Примеры энерготехнологических схем сжигания твердых отходов. Технологическая схема установки для обезвреживания твердых отходов, не образующих минерального остатка. Технологическая схема установки для обезвреживания отходов при сжигании которых образуются минеральные остатки (зола, шлак). Схема установки сжигания с очисткой ГВВ от минеральных остатков (зола, шлака) и от газообразных минеральных кислот и их ангидридов. Энерготехнологическая схема установки для огневого обезвреживания отходов с частичным регенеративным</p> <p>т е п л о и с п о л Ъ. Основные виды возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Пять основных</p>
--	---

	<p>источников энергии. Использование солнечной энергии. Основные современные направления использованию солнечной энергии. Использование солнечной энергии для получения низкопотенциальной теплоты. Концентраторы солнечной энергии. Активные тепловые солнечные системы (гелиостаты). Солнечные электростанции башенного типа. Преимущества. Пассивные и активные солнечные системы. Солнечные абсорбционные холодильники. Солнечные пруды. Солнечные печи. Солнечные дистилляторы (опреснители воды). Солнечные сушилки. Аккумуляирование тепловой энергии, полученной за счет использования солнечного излучения. Прямое преобразование солнечной энергии в электрическую с помощью фотоэлектрических, пироэлектрических, термоэмиссионных, фотоэлектрохимических и других генераторов постоянного тока. Основные принципы работы фотоэлектрических преобразователей. Солнечные элементы. Технология изготовления фотоэлектронных преобразователей. Получение водорода. Получение водорода разложением воды. Топливные элементы. ТЭ щелочные, твердополимерные, фосфорнокислые, расплавкарбонатные и твердооксидные; низко-, средне- и высокотемпературные. Ветроэнергетика. Геотермальная энергетика.</p>
--	---

**Разработчики:**

**Профессор кафедры** экологического

мониторинга и прогнозирования

должность, название кафедры

подпись



А.В. Луканин

инициалы, фамилия

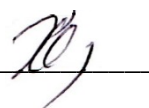
**Заведующий кафедрой**

экологического

мониторинга и прогнозирования

название кафедры

подпись



М.Д. Харламова

инициалы, фамилия

---

Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования «Российский университет дружбы  
народов»

Экологический факультет

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ:**

**Образовательная программа**

**18.03.02 "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,  
нефтехимии и биохимии"**

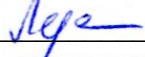
(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Математика</b>
<b>Объём дисциплины</b>	6 ЗЕ (216 час.)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
Линейная и векторная алгебра Аналитическая геометрия Введение в анализ и дифференциальное исчисление функций одной переменной.	Определители второго и третьего порядков и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителей третьего порядка разложением по строке (столбцу). Понятие об определителе n-го порядка. Матрицы и действия над ними. Векторы. Разложение вектора по базису. Орт вектора. Векторы в прямоугольной системе координат. Произведения векторов; их определения, основные свойства, способы вычисления и применения к решению физических и геометрических задач Прямая на плоскости. Взаимное расположение двух прямых. Плоскость и прямая в пространстве, их уравнения и взаимное расположение. Кривые и поверхности 2-го порядка; их канонические уравнения и построение Множества и действия над ними. Диаграммы Эйлера-Венна. Числовые и точечные множества. Функция одной переменной. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых. Пределы. Приращение функции. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва. Производная функции. Правила дифференцирования. Дифференциал. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило
Функции нескольких переменных Интегральное исчисление	Лопиталю. Возрастание и убывание функции на интервале. Экстремум, наибольшее и наименьшее значение функции одной переменной на интервале.




Числовые и функциональные ряды	<p>Выпуклость, точки перегиба кривой. Асимптоты. Общая схема исследования и построения графика функции одной переменной</p> <p>Функция нескольких переменных, область определения. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции в точке и в области. Частные производные. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Полный дифференциал и его геометрический смысл. Частные производные высших порядков. Сложные и неявные функции нескольких переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Производная по направлению и градиент функции нескольких переменных.</p> <p>Первообразная, неопределенный интеграл. Методы интегрирования. Определенный интеграл по отрезку. Задачи об объеме тела и массе геометрической фигуры, приводящие к понятиям двойного, криволинейного, поверхностного и тройного интегралов.</p> <p>Числовой ряд, сходимость, сумма. Основные свойства сходящихся рядов. Признаки сходимости. Степенные ряды. Интервал сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.</p>
--------------------------------	--

**Разработчики:**

Доцент кафедры прикладной экологии  Т.Н. Ледашева  
должность, название кафедры подпись инициалы, фамилия

Старший преподаватель  
кафедры прикладной экологии  Л.В. Брагина  
должность, название кафедры подпись инициалы, фамилия

**Заведующая кафедрой**  
прикладной экологии  М.М. Редина  
название кафедры подпись инициалы, фамилия

Экологический факультет

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа

18.03.02 "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,  
нефтехимии и биохимии"

(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Наименование дисциплины	<i>Методы математической статистики</i>
Объём дисциплины	<u>4</u> ЗЕ ( <u>144</u> час.)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
Основные понятия теории вероятности	Пространство элементарных исходов. События, действия над ними. Вероятностное пространство. Классическое определение вероятности. Элементы комбинаторики. Геометрическое определение вероятности. Задача о встрече.
Основные теоремы теории вероятности	Условная вероятность. Формула умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
Схема Бернулли	Схема Бернулли, формула Бернулли. Теорема Пуассона. Локальная теорема Муавра-Лапласа. Интегральная теорема Муавра-Лапласа. Закон больших чисел в форме Бернулли).
Случайные величины и их распределения	Случайная величина. Функция распределения и ее свойства. Дискретная случайная величина. Ряд распределения. Биномиальное, пуассоновское, геометрическое распределения. Непрерывная случайная величина. Плотность распределения и ее свойства. Равномерное, экспоненциальное, нормальное, распределения. Функция от случайной величины. Математическое ожидание случайной величины, его свойства. Дисперсия случайной величины, ее свойства.
Многомерные случайные величины и их свойства	Многомерная случайная величина (на примере 2-мерной). Дискретная двумерная случайная величина. Непрерывная двумерная случайная величина. Условные распределения случайных величин. Независимые случайные величины. Функции от двумерной случайной величины (вычисление распределений).
Общие сведения математической статистики	Задачи математической статистики: оценки неизвестных параметров и проверка статистических гипотез; Основные понятия математической статистики: генеральная совокупность; теоретическая функция распределения; выборка; вариационный и статистический ряды; эмпирическая функция распределения. Простейшие статистические преобразования: статистики; выборочные характеристики (в том числе дисперсии $\sigma^2$ и $s^2$ ). Основные распределения математической статистики: нормальное; хи-квадрат (Пирсона); t-распределение (Стьюдента)

Оценки неизвестных параметров	Статистические оценки и их свойства: состоятельность; несмещенность; неравенство Рао-Крамера; эффективность. Метод максимального правдоподобия: оценка неизвестной дисперсии нормального распределения (2 случая). Доверительные интервалы. Построение доверительного интервала для параметра биномиального распределения. Построение доверительных интервалов для параметров нормального распределения.
Проверка статистических гипотез	Статистическая гипотеза; основная и конкурирующая, простая, сложная, параметрическая и непараметрическая гипотезы. Критерий, допустимая и критическая области, статистика критерия, ошибки первого и второго рода, уровень значимости, размер, оперативная характеристика и мощность критерия. Критерий согласия хи-квадрат. Дисперсионный анализ, критерий Фишера. Корреляционный анализ, коэффициент корреляции Пирсона

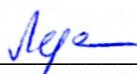
**Объем аннотации не должен превышать 2 стр.**

**Разработчики:**

Доцент кафедры

прикладной экологии

должность, название кафедры



подпись

Ледащева Т.Н.

инициалы, фамилия

Старший преподаватель  
кафедры

прикладной экологии

должность, название кафедры



подпись

Чемоданова В.И.

инициалы, фамилия

**Заведующий кафедрой**

Прикладной экологии

название кафедры



подпись

Редина М.М.

инициалы, фамилия

<sup>1</sup> Данное приложение готовится на русском и на английском языках

Экологический факультет

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Образовательная программа

**18.03.02 Энерго - и ресурсосберегающие процессы в химической  
технологии, нефтехимии и биотехнологии**

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Метрология, стандартизация и сертификация</b>
<b>Объем дисциплины</b>	<b>3 ЗЕ (108 часа)</b>
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
Роль метрологии, стандартизации и сертификации в обеспечении качества	Введение. Исторический экскурс
Нормативно-правовые и организационные основы обеспечения единства измерений	Понятие метрологии как науки об измерениях. Закон РФ "Об обеспечении единства измерений". Государственная система обеспечения единства измерений. Международное сотрудничество в области метрологии. Нормативная и эталонная база. Региональные органы и метрологические службы предприятий.
Процессы измерений и погрешности измерений	Виды измерительных задач: измерение скалярных и векторных величин, характеристик детерминированных и случайных процессов, функциональных зависимостей. Измерительный эксперимент. Объект измерений, измеряемая величина, средства измерений, приемник информации. Методики выполнения измерений. Классификация видов измерений. Методические и инструментальные погрешности. Погрешности согласования средств измерений с объектами измерений. Погрешности прямых и косвенных измерений. Погрешности однократных и многократных измерений.
Средства измерений и технология их применения	Классификация средств измерений: меры, преобразователи, приборы, установки и системы. Средства измерений неэлектрических величин. Преобразователи (датчики) теплотехнических, геометрических, светотехнических величин и параметров движения. Средства измерений электрических величин. Средства измерений характеристик процессов. Однозначные и многозначные меры физических величин и генераторы сигналов. Методики выполнения измерений.

Метрологические характеристики средств измерений	Статические характеристики. Аддитивные, мультипликативные и нелинейные составляющие погрешности. Входные и выходные импедансы. Динамические характеристики. Динамические погрешности и погрешности датирования. Дополнительные погрешности и функции влияния внешних факторов (температуры, влажности и т.д.) и неинформативных параметров измеряемого сигнала. Погрешности как случайные величины и как случайные процессы. Основные характеристики. Нормирование погрешностей. Классы точности.
Метрологическое обеспечение средств измерений	Система передачи единиц физических величин. Поверочные схемы. Межповерочные интервалы. Поверка и калибровка средств измерений. Образцовые и вспомогательные средства. Правовые аспекты процедур поверки (калибровки).
Метрологическое обеспечение проектирования и производства	Метрологическая экспертиза конструкторской и технологической документации. Назначение допусков на изделия и режимы технологических процессов. Выбор методик и средств измерений. Достоверность контрольных процедур и метрологические характеристики средств измерений. Обеспечение приемлемых рисков ошибочных решений.
Нормативно-правовые и организационные основы стандартизации.	Понятие стандартизации. Закон РФ "О стандартизации". Государственная система стандартизации. Международное сотрудничество в области стандартизации. Международные, межгосударственные и государственные (национальные) стандарты. Стандарты отраслей, обществ, предприятий. Контроль за соблюдением стандартов.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН/ФГОС.

**Разработчики:**

старший преподаватель,  
кафедра экологического  
мониторинга и прогнозирования  
должность, название кафедры



К.В. Исаев

**Заведующая кафедрой**  
экологического мониторинга  
и прогнозирования  
название кафедры



подпись

М.Д. Харламова  
инициалы, фамилия

Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования «Российский университет дружбы  
народов»

Экологический факультет

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов в  
химической технологии, нефтехимии и биотехнологии**

по направлению подготовки


18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической  
технологии, нефтехимии и биотехнологии

Наименование дисциплины	<i>Моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии</i>
Объём дисциплины	4 ЗЕ ( 144 час.)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
Название разделов (тем) дисциплины	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
1. Основные понятия метода моделирования	Моделирование и модели. Общие вопросы математического описания процессов. Некоторые особенности моделей и задач математического моделирования.
2. Элементы теории эксперимента	Случайные события и случайные величины. Статистические оценки и проверка гипотез. Метод наименьших квадратов. Планирование эксперимента.
3. Математическое описание химических реакций	Стехиометрия и равновесие химических реакций. Формальная химическая кинетика.
4. Использование законов химической кинетики при выборе технологического режима и моделировании энерго- и ресурсосберегающих процессов	Скорость гомогенных химических реакций. Зависимость скорости химических реакций от концентрации реагентов. Кинетические уравнения. Способы изменения скорости простых и сложных реакций.
5. Анализ и описание процессов в потоке	Потоки в аппаратах непрерывного действия. Модели идеальных потоков. Статистика времени пребывания в потоке. Модели неидеальных потоков.

<b>6. Явления переноса в химико-технологических процессах, их анализ и описание</b>	Механизмы переноса. Тепловые явления. Внешнедиффузионное торможение. Внутридиффузионное торможение. Процессы с межфазным массообменом.
<b>7. Моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов с учетом возможной нестационарности</b>	Математические модели нестационарных процессов. Параметрическая чувствительность и устойчивость процессов.
<b>8. Оптимизация энерго- и ресурсосберегающих процессов</b>	Формулирование задачи оптимизации. Оптимизация методом дифференциального исчисления. Поиск оптимума численными методами. Экспериментальный поиск оптимума.
<b>9. Анализ современных информационных технологий</b>	Современные информационные технологии. Обработка информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров, оборудования и мониторинга природных сред

**Разработчики:**

**Доцент кафедры**  
экологического мониторинга  
и прогнозирования  
должность, название кафедры

  
\_\_\_\_\_ подпись

**Н.А. Кузнецова**  
инициалы, фамилия

**Заведующий кафедрой**  
экологического мониторинга  
и прогнозирования  
название кафедры

  
\_\_\_\_\_ подпись

**М.Д. Харламова**  
инициалы, фамилия

Экологический факультет

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа

18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,  
нефтехимии и биотехнологии»

Наименования дисциплины	Неорганическая химия
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 час.)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Строение атома. Химическая связь	Электронные конфигурации атомов и ионов. Периодический закон Д.И. Менделеева. Метод валентных связей. Валентность. Гибридизация орбиталей. Химическая связь в комплексных соединениях
Термохимия. Химическое равновесие	Основы термохимии. Энтальпия. Закон Гесса. Энтропия. Свободная энергия Гиббса. Химическое равновесие. Закон действия масс. Смещение химического равновесия
Растворы. Электролитическая диссоциация	Общие понятия о дисперсных системах. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярная концентрации, молярная концентрации эквивалентов вещества. Теория электролитической диссоциации
Диссоциация слабых и сильных электролитов. Гидролиз солей	Слабые электролиты. Закон разбавления. Эффект общего иона. Буферные растворы. Сильные электролиты. Активность и коэффициент активности. Ионная сила. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Зависимость гидролиза от температуры и концентрации растворов
Гетерогенные равновесия. Координационные соединения	Константа растворимости. Растворимость. Условия растворения и образования осадка. Электролитическая диссоциация и константа нестойкости координационных соединений



Окислительно-восстановительные реакции	Окислительно-восстановительные реакции. Окислительно-восстановительные потенциалы. Уравнение Нернста. Условие протекания окислительно-восстановительных реакций
Основные классы неорганических соединений	Основные классы неорганических соединений: оксиды, основания, кислоты, амфотерные электролиты, соли. Взаимосвязь классов неорганических соединений
Основы качественного анализа	Основы качественного анализа катионов и анионов. Определение катионов I – VI аналитических групп и анионов I – III аналитических групп в растворах
Основы количественного анализа	Основы количественного анализа. Методы нейтрализации, комплексонометрии, оксидиметрии и фотоколориметрии

**Разработчики:**

Доцент кафедры общей химии



Р.В. Линко

Заведующий кафедрой общей химии



В.В.Давыдов

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Экологический факультет

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа

18.03.02 "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,  
нефтехимии и биохимии"

(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

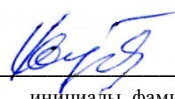
<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Нормирование и снижение загрязнений</b>
<b>Объём дисциплины</b>	4 ЗЕ (144 час.)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
Введение. Сущность экологического нормирования	Сущность экологического нормирования. Цели и задачи нормирования в области природопользования и охраны окружающей среды. История нормирования в РФ. Экологическое нормирование как основа для стандартизации, эффективного управления природопользованием и формирования устойчивой экономики.
<b>Тема 2.</b> Система экологического нормирования	Направления нормирования и виды экологических нормативов. Санитарно-гигиеническое и экологическое нормирование
<b>Тема 3.</b> Теоретические основы нормирования техногенных нагрузок	Устойчивость природных систем и подходы к ее оценке. Экологический потенциал природных систем и их ассимиляционная емкость. Роль внешних и внутренних факторов в формировании запаса устойчивости природных систем
<b>Тема 4.</b> Правовые основы экологического нормирования и стандартизации	Современная система экологического нормирования в России и перспективы ее развития. Виды экологических стандартов. Техническое регулирование, стандартизация и нормирование.
<b>Тема 5.</b> Экологическое нормирование воздействий на атмосферу	Ассимилирующая емкость атмосферы. Потенциал загрязнения атмосферы и критерии ее состояния. Разработка нормативов ПДВ

<p><b>Тема 6.</b> Экологическое нормирование в сфере водопользования</p>	<p>Пределы устойчивости гидрологических и гидрогеологических систем. Критерии состояния водных объектов. Регулирование воздействий на водосборные бассейны: разработка нормативов НДС</p>
<p><b>Тема 7.</b> Экологическое нормирование в сфере землепользования</p>	<p>Характеристики почв и их ассимилирующая способность. Устойчивость почв к техногенным воздействиям. Направления землепользования и разработка экологических нормативов</p>
<p><b>Тема 8.</b> Экологическое нормирование в сфере обращения с отходами</p>	<p>Управление отходами. Действующая нормативная база в сфере нормирования образования отходов и их размещения. Разработка проектов нормативов образования отходов и лимитов их размещения</p>
<p><b>Тема 9.</b> Экологическое нормирование в сфере использования объектов флоры и фауны</p>	<p>Принципы нормирования воздействий на объекты живой природы. Проблемы разработки нормативов изъятия биоресурсов.</p>
<p><b>Тема 10.</b> Экономические аспекты экологического нормирования</p>	<p>Экологическое нормирование и стандартизация как основа для экономического регулирования природопользования. Эколого-экономическая эффективность природопользования</p>
<p><b>Тема 11.</b> Экологическое нормирование и деятельность промышленных предприятий</p>	<p>Проблемы разработки экологических нормативов и контроля их соблюдения на предприятиях. Отраслевое экологическое нормирование.</p>
<p><b>Тема 12.</b> Зарубежный опыт экологического нормирования</p>	<p>Сравнительный анализ отечественной и зарубежной практики разработки системы нормирования и снижения антропогенных нагрузок. Международное сотрудничество.</p>

**Разработчик:**

Профессор кафедры прикладной экологии  
должность, название кафедры

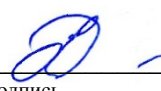
подпись

 А.П. Хаустов  
инициалы, фамилия

**Заведующая кафедрой**

прикладной экологии  
название кафедры

подпись

 М.М. Редина  
инициалы, фамилия

Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования «Российский университет дружбы  
народов»

Экологический факультет

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Общая химическая технология**

по направлению подготовки

18.03.02 Энерго - и ресурсосберегающие процессы в химической  
технологии, нефтехимии и биотехнологии

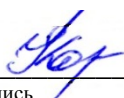
Наименование дисциплины	<i>Общая химическая технология</i>
Объём дисциплины	<b>3 ЗЕ ( 108 час.)</b>
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
Название разделов (тем) дисциплины	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
<b>1. Введение . Химическое производство.</b>	Понятие о химическом производстве как о системе соединенных потоками машин и аппаратов. Качественные и количественные показатели эффективности химического производства. Технологические показатели - степень превращения сырья, селективность процесса, выход продукта, расходные коэффициенты по сырью и энергии.
<b>2. Методы химической технологии.</b>	Иерархическая организация процессов в химическом производстве - элементарный процесс, совокупность процессов в технологическом аппарате, химико-технологический процесс, химическое производство. Их определения.
<b>3. Теория химических процессов и химических реакторов</b>	Химическое производство как функциональная единица промышленности и ее химических отраслей. Общие функции (многофункциональность) химического производства - получение продуктов, экономное использование сырья, материалов и энергии, экологическая безвредность, социальное совершенство. Общая технологическая структура химического производства. Основные операции в химическом производстве. Основные технологические компоненты -

	<p>сырье, вспомогательные материалы, основной и дополнительный продукт, отходы, энергетические ресурсы, оборудование и приборы.</p> <p>Химический процесс как единство химических реакций и процессов переноса теплоты, массы и импульса.</p> <p>Требования, предъявляемые к химическим реакторам. Классификация химических реакторов.</p> <p>Сравнение реакторов с различными гидродинамическими и температурными режимами.</p> <p>Проведение химико-технологических процессов в реальных реакторах. Устойчивость работы реакторов. Реакторы для системы газ-жидкость, газ-твёрдое, твёрдое-жидкость, твёрдое-твёрдое, жидкость-жидкость и многофазные при некаталитических процессах. Каталитические реакторы. Свойства твёрдых катализаторов и их приготовление. Промышленный катализ.</p>
<p><b>4. Химико-технологическая система (ХТС).</b></p>	<p>Структура ХТС. Химическое производство как химико-технологическая система. Состав ХТС: элементы, связи, подсистемы, - и их реализация в химическом производстве (процессы в аппаратах и машинах, потоки).</p> <p>Элементы ХТС. Их классификация по виду процессов и назначению. Многофункциональные элементы. Технологические связи элементов ХТС. Описание ХТС. Виды моделей ХТС – качественные (обобщенные) и количественные.</p> <p>Основные положения и определения. Системный подход при синтезе и анализе ХТС. Свойства ХТС как системы.</p>
<p><b>5. Анализ и синтез ХТС.</b></p>	<p>Анализ ХТС. Понятие, задачи и показатели результатов анализа ХТС. Материальные и энергетические балансы. Анализ работоспособности ХТС. Синтез ХТС. Основные этапы разработки ХТС.</p>
<p><b>6. Энергетические проблемы и переработка твердого, жидкого и газообразного топлива</b></p>	<p>Общие сведения о топливе. Классификация топливно-энергетических ресурсов. Технологические характеристики топлив. Современное состояние и перспективы энергетической проблемы. Химическая переработка твёрдого топлива. Полукоксование,</p>

	газификация, гидрирование. Переработка жидкого и газообразного топлива (нефти и нефтепродуктов, природного и попутного газа).
<b>7. Технология серной кислоты и минеральных солей</b>	Свойства, применение и способы получения. Производство двуокиси серы. Контактный способ получения серной кислоты. Производство минеральных солей и удобрений.
<b>8. Производство аммиака и азотной кислоты</b>	Связанный азот и его значение, методы фиксации атмосферного азота. Получение азотводородной смеси для синтеза аммиака. Синтез аммиака. Производство азотной кислоты.
<b>9. Синтезы на основе оксида углерода и водорода</b>	Органический синтез углеводов. Синтез метанола. Новые направления развития производства метанола.
<b>10. Особенности процессов биотехнологии</b>	Микробиологический синтез. Генетическая инженерия. Инженерная энзимология. Основные тенденции развития биотехнологии.

**Разработчики:**

**Доцент кафедры**  
экологического мониторинга  
и прогнозирования  
должность, название кафедры

  
\_\_\_\_\_ подпись

**Н.А. Кузнецова**  
инициалы, фамилия

**Заведующий кафедрой**  
экологического мониторинга  
и прогнозирования  
название кафедры

  
\_\_\_\_\_ подпись

**М.Д. Харламова**  
инициалы, фамилия

Экологический факультет

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**

**18.03.02 "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,  
нефтехимии и биотехнологии**

<b>Наименование дисциплины</b>	<b><i>Оценка воздействия на окружающую среду</i></b>
<b>Объём дисциплины</b>	<b>4 ЗЕ (144 час.)</b>
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
ПРОЦЕДУРА И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ОВОС	ОВОС: цели и задачи, область применения. Нормативно-правовая база ОВОС. Краткий обзор развития ОВОС в России. Обязанности участников проведения ОВОС. Требования к содержанию деятельности по ОВОС. Международное сотрудничество
	ОВОС по видам природных ресурсов и объектов. Основные стадии проведения ОВОС: предпроектная, проектная. Их цели и задачи. ЭЭ и ОВОС в инвестиционном цикле
	Состав материалов ОВОС: описание основных объектов ОВОС, анализ альтернатив, характеристика источников воздействия, оценка значимости воздействия,
	Меры по смягчению воздействий, программы исследований, программы экологического мониторинга, программы послепроектного экологического менеджмента
ОВОС КАК ИНСТРУМЕНТ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЛИЦЕНЗИРОВАНИЯ И СЕРТИФИКАЦИИ	Состав итоговых материалов ОВОС. Экологическая оценка и принятие решения.
	Система экологического лицензирования; виды лицензий, лицензии на комплексное природопользование; лицензирование экологически значимой деятельности
	Экологическая сертификация соответствия: понятие, система и объекты. Параметры сертификации, документация.
ОБЩЕСТВЕННЫЕ СЛУШАНИЯ	Разделение компетенции государственных органов и общественных организаций. Уполномоченные органы по принятию решения.
	Проведение процедуры общественных слушаний. Оповещение. ЗВОС
	Протокол общественных слушаний. Общественная экологическая экспертиза

ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА КОМПОНЕНТЫ ОС	НА	Виды воздействия предприятия. Рабочий и аварийный режимы работы промышленного предприятия. Зоны воздействия.
		Выбор и обоснование технологии производства. Эколого-экономическая оценка технологии. НДТ. Критерии выбора НДТ. Комплексные экологические разрешения (КЭР)
		Экологический риск. Виды риска. Виды аварийных ситуаций. Процедура оценки экологического риска.
ОБОСНОВАНИЕ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТА		Анализ и прогноз экологической ситуации в регионе размещения. Анализ исходных данных. Проведение оценки значимости экологической ситуации.
		Потенциалы территории: природный, ресурсный, ПЗА, ПСП, ПСВ
		Прогнозная оценка значимости воздействия. Расчет выбросов и сбросов, нормативы образования отходов. Программные комплексы. ПК ИНТЕГРАЛ

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН/ФГОС.

Разработчики:

доцент, кафедра  
экологического мониторинга  
и прогнозирования  
должность, название кафедры

  
\_\_\_\_\_

подпись

М.Д. Харламова

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой  
экологического мониторинга и  
прогнозирования  
название кафедры

  
\_\_\_\_\_

подпись

М.Д. Харламова

инициалы, фамилия



Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Экологический факультет

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ


Образовательная программа

18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,  
нефтехимии и биотехнологии»


<b>Наименования дисциплины</b>	<b>Органическая химия</b>
<b>Объём дисциплины</b>	<b>3 ЗЕ (108 час.)</b>
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
<b>Введение</b>	Предмет органической химии. Соединения углерода, их особенности, природные источники органических соединений. Теория строения органических соединений (Бутлерова А.М.). Номенклатура ИЮПАК.
<b>Углеводороды</b>	Алканы. Алкены. Алкины. Диеновые углеводороды. Гомологический ряд. Номенклатура, изомерия, методы получения. Физические и химические свойства. Димеризация ацетиленов. Нефть и природный газ. Крекинг и пиролиз нефти, моторное топливо. Методы получения дивинила, изопрена и хлоропрена. Реакции полимеризации. Каучуки (НК, СК) и пластические массы.
<b>Ароматические соединения</b>	Гомологический ряд, номенклатура и изомерия углеводородов ряда бензола. Электронное строение молекулы бензола. Ароматичность, правило Хюккеля. Методы получения аренов, их физические и химические свойства. Правила ориентации при электрофильном замещении. Конденсированные ароматические системы.
<b>Галогенопроизводные</b>	Реакции нуклеофильного замещения ( $S_N1$ и $S_N2$ ) галогена в галоидных алкилах и арилах. Реакции элиминирования. Правило Зайцева. Металлоорганические соединения.
<b>Спирты. Фенолы.</b>	Алифатические одноатомные, двухатомные и трехатомные спирты. Классификация, номенклатура и изомерия спиртов и фенолов. Методы получения. Физические свойства, водородные связи. Химические свойства. Электронное строение молекулы фенола. Влияние заместителей в бензольном кольце на кислотные свойства фенолов. Фенол-формальдегидные смолы.
<b>Амины.</b>	Амины. Классификация, номенклатура, изомерия. Методы получения. Физические свойства и химические свойства (солеобразование, алкилирование, ацилирование, действие

	на амины азотистой кислоты). Диамины, аминспирты, их роль в биологических процессах. Анилин. Сульфаниловая кислота и ее амид. Сравнение основных свойств жирных и ароматических аминов.
<b>Альдегиды и кетоны.</b>	Изомерия и номенклатура альдегидов и кетонов. Способы их получения. Строение карбонильной группы. Физические и химические свойства. Галоформная реакция. Реакция образования ацеталей (каталей). Альдольная и кротоновая конденсации. Ароматические оксосоединения. Хиноны. Антиоксиданты и природные витамины хиноидного строения. Идентификация оксосоединений.
<b>Карбоновые кислоты. Производные карбоновых кислот. Жиры, масла, липиды. Оксикислоты. Оксокислоты.</b>	Изомерия и номенклатура карбоновых кислот. Методы получения. Физические свойства и химические свойства. Галогенангидриды, ангидриды, нитрилы, амиды, сложные эфиры. Липиды. Природные жиры и масла - глицериды высших жирных кислот. Гидролиз жиров, мыла. Гидрогенизация жиров, маргарин. Биологические мембраны. Непредельные карбоновые кислоты. Синтетические материалы на основе полимеров акриловой и метакриловой кислот. Двухосновные карбоновые кислоты. Основность и атомность оксикислот. Отношение $\alpha$ -, $\beta$ - и $\gamma$ -оксикислот к нагреванию. Оксокислоты. Строение, химические свойства.
<b>Углеводы.</b>	Моносахариды: альдозы и кетозы, изомерия, конфигурация, генетические ряды. Мутаротация глюкозы. Реакции моноз по карбоксильной и оксигруппам. Дисахариды. Инверсия сахарозы. Восстанавливающие и невосстанавливающие биозы. Полисахариды. Искусственные волокна на основе целлюлозы.
<b>Аминокислоты.</b>	Классификация, номенклатура, строение и методы получения аминокислот. Изоэлектрическая точка. Химические свойства аминокислот, превращения при нагревании $\alpha$ -, $\beta$ - и $\gamma$ -аминокислот.
<b>Пептиды и белки.</b>	Пептидные связи. Специфические реакции на белки. Гидролиз белков, $\alpha$ -аминокислоты как структурный элемент белков. Строение белковых макромолекул.

**Разработчики:**

доцент кафедры органической химии  Никитина Е.В.

доцент кафедры органической химии  Сорокина Е.А.

заведующий кафедрой органической химии  Воскресенский Л.Г.

Экологический факультет

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа

**18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,  
нефтехимии и биотехнологии**

(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Наименование дисциплины	<i>Основы биотехнология</i>
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
1. Биотехнология, ее приемы и методы 2. Возобновляемые ресурсы как сырьевая основа биотехнологии , их состав, объем производства. 3. Экологически чистая биотехнология.	Генетическая инженерия, клеточная инженерия, белковая инженерия, инженерная энзимология, Энергетика на биомассе, Возобновляемое сырье как основа химической промышленности, в пищевой промышленности, в целлюлозно-бумажной промышленности, в целлюлозно-бумажной промышленности Сырьевая основа экологически чистой биотехнологии, Биотехнология в удалении радионуклидов и тяжелых металлов. Биосорбция. Использование природных механизмов повышения урожайности и защиты с/х растений от вредителей и болезней. Биотехнология в деградации органических загрязнений и отходов. Биоочистка воздуха, разрушение нефти, ксенобиотектов. Утилизация твердых отходов. Биоочистка сточных вод и активный ил. Биотехнология на службе народного х-ва, здравоохранения и науки.

Разработчики:

Кафедра системной экологии, профессор

Орлова В.С.

Заведующий кафедрой

Грачев В.А.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Экологический факультет

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа

**18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,  
нефтехимии и биотехнологии**

(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Основы биохимии</b>
<b>Объём дисциплины</b>	<b>4 ЗЕ (144 час.)</b>
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
1. Предмет биохимии. Связь биохимии с родственными дисциплинами.	Статическая биохимия, динамическая биохимия, элементы теории клеточного строения.
2. Аминокислоты: классификация, методы анализа.	Первичная структура белков. Химические свойства и методы определения первичной структуры белков. Методы выделения и идентификации белков. Классификация белков. Роль белков в питании.
3. Биомедицинское значение ферментов. Витамины определение и классификация.	Структура и каталитические свойства ферментов. Принцип индуцированного соответствия. Количественное определение ферментативной активности. Влияние температуры, рН, концентраций фермента и субстрата на скорости ферментативных реакций. Строение витаминов и их роль в ферментативных реакциях и в обменных процессах. Ингибиторы ферментов как лекарственные средства.
4. Биомедицинское значение углеводов, липидов, нуклеиновых кислот.	Классификация углеводов и их наиболее важные реакции.. Роль углеводов в питании. Насыщенные и ненасыщенные кислоты и их эфиры. Жиры и масла. Дезоксирибонуклеиновая и рибонуклеиновая кислоты. Нуклеотиды. Строение и функции в живых организмах

<p>5. Эндергонические и экзергонические реакции в живой клетке. Классификация биорегуляторов: гормоны. Механизм передачи нервного сигнала и роль нейромедиаторов</p>	<p>Метаболизм и получение биохимической энергии. Роль АТФ в обмене энергии. Цикл лимонной кислоты. Организация дыхательной цепи. Окисленное фосфорилирование. Гормоны – химические регуляторы эндокринной системы. Классификация гормонов: белковые гормоны, стероидные, производные аминокислот.</p>
--	---

**Разработчики:**

Кафедра системной экологии, профессор



Орлова В.С.

**Заведующий кафедрой**



Грачев В.А.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Экологический факультет

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Образовательная программа

18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,  
нефтехимии и биотехнологии

Наименование дисциплины	<i>Основы научного перевода</i>
Объём дисциплины	6 ЗЕ ( 216 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
Лингвистические трудности научного перевода.	Научный стиль. Научный текст. Виды перевода Дискурсивные, лексико фразеологические, грамматические, стилистические, прагматические трудности перевода научных текстов.
Переводческий анализ текста	Перевод. Адекватности и эквивалентности перевода. Единицы перевода. Переводческие трансформации. Переводческий анализ текста. Стратегия и тактика перевода текста. Редактирование и оформление текста перевода. Информационно-компьютерные технологии в переводческой деятельности.
Практикум перевода научного текста	Письменный перевод научных профессионально ориентированных текстов. Реферативный перевод научного текста.

**Разработчики:**

Зав. КИЯ экологического  
факультета \_\_\_\_\_

 Н.Г. Валеева

**Заведующий кафедрой**

иностранных языков

экологического факультета \_\_\_\_\_

 Н.Г. Валеева

название кафедры подпись инициалы, фамилия

Экологический факультет

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**

**18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической  
технологии, нефтехимии и биотехнологии**

(шифр и наименование образовательной программы)

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Основы риторики</b>
Объём дисциплины	2 ЗЕ (72 час.)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины:</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
Основные понятия курса: коммуникация, язык как основное средство коммуникации, литературный язык, нелитературные разновидности языка, речь, культура речи, риторика. Норма как основа культуры речи, искусства общения	Цели и задачи, содержание и организация дисциплины. Язык как средство общения. Литературный язык и нелитературные разновидности языка. Речь как реализация языковой системы в конкретной коммуникативной ситуации. Определение понятий «коммуникация», «речевое общение», «речевая ситуация», «речевая культура». Культура речи как необходимый компонент риторического образования специалиста. Норма как основа речевой культуры, искусства общения, риторики. Различные трактовки понятия «риторика».
Нормативный аспект современной риторики	Орфоэпические нормы и интонация как основа культуры устной (звучащей) речи оратора. Техника речи. Фонетический тренинг. Правильное исполнение речи – залог успеха публичного выступления: четкая дикция, разнообразие интонационных средств, уместные жесты, мимика, позы.
	Способы построения грамматически правильной выразительной речи как один из объектов риторики. Морфологические нормы: трудные случаи образования и употребления грамматических форм слова.
	Способы построения грамматически правильной выразительной речи как один из объектов риторики. Синтаксические нормы. Трудные случаи согласования и управления в словосочетаниях. Предупреждение ошибок в построении простого и сложного предложений.
	Лексические нормы: правильность словоупотребления как необходимое условие эффективной речевой коммуникации. Выразительность речи: использование афоризмов и пословиц, содержащих «вечные истины», как эффективное средство убеждения в дискуссии.
	Круглый стол (выступления студентов на заданную тему и их обсуждение)
Коммуникативный аспект современной риторики. Владение стилистическими ресурсами языка как необходимое условие	Основные понятия стилистики: сфера, способ и цель коммуникации как стилеобразующие факторы; функциональный стиль, подстиль и жанр. Стилиевое многообразие русского языка: классификация стилей, общая характеристика каждого функционального стиля.

красноречия		Общая характеристика, жанры и языковые средства научного стиля. Основные жанры учебно-научной литературы. Восприятие, обобщение и анализ информации первоисточника (формулировка темы и идеи).
		Письменная коммуникация в учебно-научной сфере. Структурно-языковые особенности плана, конспекта, реферата и аннотации. Речевые стереотипы, переработка информации и правила составления.
		Письменная коммуникация в деловой сфере. Документ как основной жанр письменной деловой речи. Структурно-языковые особенности и требования к оформлению кадровой и личной документации: резюме, заявление, объяснительная записка, доверенность, расписка. Речевой этикет в документе. Этические нормы деловой переписки. Виды деловых писем. Структура делового письма и языковые клише. Деловая переписка по Интернету.
		Круглый стол (выступления студентов с сообщениями на заданную тему и их обсуждение)
Основы ораторского искусства		Роды и виды ораторского искусства. Особенности академического и делового красноречия. Виды публичных выступлений в зависимости от целевой установки (информативная и убеждающая речь). Подготовка речи: выбор темы, цель речи, поиск материала.
		Композиционное построение речи. Виды вступлений и заключений. Структурные схемы (формулы) публичного выступления. Логические основы речи: законы логики, доказательство, опровержение, логические ошибки. Основные виды аргументов.
		Оратор и его аудитория. Общие принципы управления вниманием аудитории. Психологические, риторические и языковые приемы установления и поддержания контакта с аудиторией. Советы начинающему оратору. Манифест ратора.
		Основы полемического мастерства. Риторика и культура публичного обсуждения: спор, дискуссия, диспут.
		Полемика. Полемические приёмы. Искусство отвечать на вопросы. Уловки в споре. Этическая сторона полемики. Дебаты.
Итоговый контроль. Проверка умений и навыков, полученных в результате обучения		Студенческая конференция (выступления студентов по предложенным темам и их обсуждение) Зачётная контрольная работа.

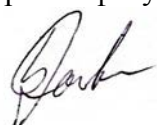
**Разработчиками являются**

доцент кафедры русского языка  
Инженерного факультета



И.Ю. Варламова

профессор кафедры русского языка  
Инженерного факультета



М.Б.Будильцева



**Зав. кафедрой  
русского языка  
Инженерного  
факультета  
профессор**



**И.А. Пугачев**

Экологический факультет

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ<sup>1</sup>

Образовательная программа

18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической  
технологии, нефтехимии и биотехнологии»

(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Наименование дисциплины	-
Объём дисциплины	<u>4</u> ЗЕ (144 час.)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Тема 1. Введение.	1. Принципы естественного устройства биосферы. Факторы антропогенного воздействия, приводящие к нарушению экосистемы. Понятие ресурсного цикла. Понятие экологически чистого и малоотходного производства.
Тема 2. Основные источники техногенного загрязнения окружающей среды	2. Классификация видов загрязнения окружающей среды. Выбросы в атмосферу. Источники и классификация. Сточные воды. Классификация сточных вод и источники образования. Классификация промышленных вод по целевому назначению. Организация оборотного водоснабжения. Виды загрязнений сточных вод. Твердые отходы.
Тема 3. Основные понятия и методологические принципы формирования безотходных производств	3. Понятия экологически безопасного и экологически чистого производства, концепция теории малоотходного производства, принципы организации безотходного производства. Требования, предъявляемые к технологическим процессам, сырью, материалам, энергоресурсам, аппаратам, готовой продукции.
Тема 4. Проблемы разработки высокоэффективных технологических процессов (ТП) и экозащитных процессов и технологий.	4. Понятие экозащитного процесса. Классификация экозащитных процессов. Основные факторы, характеризующие производственный процесс. Особенности химико-технологических факторов экозащитного процесса
Тема 5. Теоретические основы безотходной технологии	5. Основные принципы и направления защиты окружающей среды. Три типа

<p><b>Тема 6. Защита окружающей среды от загрязнения газообразными и аэрозольными выбросами промышленных предприятий.</b></p> <p><b>Тема 7. Проблема защиты окружающей среды от загрязнения промышленными и бытовыми сточными водами.</b></p> <p><b>Тема 8. Защита окружающей среды от загрязнения твердыми промышленными и бытовыми отходами.</b></p> <p><b>Тема 9 Организационные и нормативно-правовые основы экологически чистых технологий</b></p> <p><b>Тема 10. Экономические аспекты внедрения экологически безопасных производств.</b></p>	<p>безотходных технологий. Типовая схема (структура) замкнутого производства Безотходное производство. Три основных положения концепции безотходного производства.</p> <p>6. Виды промышленных газообразных выбросов. Санитарно-защитные зоны (СЗЗ). Классификация экозащитных процессов и аппаратов, используемых для очистки газовоздушных, аэрозольных и парообразных выбросов. Их краткая характеристика.</p> <p>7. Классификация методов очистки сточных вод. Современные методы очистки сточных вод от промышленных загрязнений. Характеристика сельскохозяйственных и бытовых стоков и методы их очистки.</p> <p>8. Источники твердых отходов, их свойства. Методы переработки твердых промышленных и бытовых отходов (ТПБО). Современные химико-технологические системы комплексной переработки ТПБО. Методы предварительной сортировки ТПБО. Захоронение радиоактивных отходов и переработка отработанного ядерного топлива</p> <p>9. Экологическая сертификация производств и продукции. Экологический аудит. Нормативно-правовое обеспечение экологически чистых производств. Экологически чистые технологии как основа устойчивого промышленного развития.</p> <p>10. Экономическое обоснование изменений и модернизации промышленного производства, состава продукции и формы услуг. Экономическая выгода предприятия от внедрения стратегии безопасного производства.</p>
---	---

**Разработчики:**

доцент, зав. кафедрой экологического мониторинга и прогнозирования  
 должность, название кафедры

подпись



М.Д. Харламова  
 инициалы, фамилия

**Заведующий кафедрой**

экологического мониторинга и прогнозирования  
 название кафедры

подпись



М.Д. Харламова  
 инициалы, фамилия

## АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Образовательная программа

### 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (бакалавриат)

Наименование дисциплины	Основы судебной экологической экспертизы Fundamentals of Forensic Environmental Assessment
Объем дисциплины	4 ЗЕ ( 144 ак.час.)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Основы использования специальных экологических знаний в судопроизводстве Basic usage of special ecological knowledge in the proceedings	Основы использования специальных экологических знаний в судопроизводстве. Понятие специальных знаний, их виды и формы использования в процессе судопроизводства. Понятие судебной экспертизы, ее виды и отличие от экспертиз в иных сферах человеческой деятельности. Basic usage of special ecological knowledge in the proceedings. The concept of expertise, their types and forms used in the course of proceedings. The concept of judicial examination, its types and unlike expertise in other spheres of human activity.
Понятие судопроизводства в РФ The concept of justice in the Russian Federation	Понятие судопроизводства в РФ. Понятие, стадии и участники уголовного процесса, гражданского и арбитражного процессов, производства по делам об административных правонарушениях. The concept of justice in the Russian Federation. The concept, stages and participants in criminal proceedings, civil and arbitration processes of the cases on administrative offenses.
Предмет, объекты и задачи СЭ Subject, object and task of Forensic Environmental Assessment	Предмет, объекты и задачи СЭ. Предмет и задачи, решаемые при производстве СЭ. Понятие и виды объектов СЭ. Subject, object and task of Forensic Environmental Assessment. The subject and tasks Concept and types of objects.
Методология судебно-экспертных исследований The methodology of forensic investigations	Методология судебно-экспертных исследований. Понятие экспертных методов, их виды и критерии допустимости использования. Понятие и виды экспертных методик. The methodology of forensic investigations. The concept of expert methods, their types and admissibility criteria. Concept and types of expert techniques.
Субъекты судебно-экологической экспертной деятельности Subjects of Forensic Environmental Assessment	Субъекты судебно-экологической экспертной деятельности. Эксперт как субъект судебно-экспертной деятельности. Формы участия специалиста в досудебном и судебном

	<p>производстве, особенности процессуально статуса. Subjects of Forensic Environmental Assessment. Expert as the subject of forensic activities. Forms of participation in professional pre-trial and trial proceedings, particularly the procedural status.</p>
<p>Организационные основы СЭ Organizational bases of Forensic Environmental Assessment</p>	<p>Организационные основы СЭ. Назначение СЭ. Процесс судебно-экспертного исследования, его стадии. Особенности производства дополнительной и повторной, комиссионной и комплексной экспертиз. Структура и содержание заключения эксперта. Критерии оценки заключения и типичные экспертные ошибки. Organizational bases of Forensic Environmental Assessment. The Appointment. The process of forensic research stage. Specifics of additional and repeated, and commission a comprehensive expertise. The structure and content of the expert opinion. Criteria for assessing the opinions and expert typical mistakes.</p>

**Разработчик:**

Доцент кафедры судебной экологии  
с курсом экологии человека



Ю.И. Баева

Заведующий кафедрой судебной экологии  
с курсом экологии человека



Н.А. Черных

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
«ОХРАНА ТРУДА»**

**18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (бакалавриат)**

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Охрана труда</b>
<b>Объем дисциплины</b>	<b>3 ЗЕ (108 ак.час.)</b>
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
Основные положения и понятия охраны труда	Особенности условий труда. Режим труда и отдыха. Медицинские осмотры некоторых категорий работников. Особенности охраны труда инвалидов. Обеспечение работников СИЗ. Обеспечение работников молоком и профилактическим питанием. Санитарно-бытовое и лечебно-профилактическое обслуживание работников.
Опасные и вредные производственные факторы	Классификация опасных и вредных факторов производственной среды. Микроклимат на рабочем месте и в производственном помещении. Производственное освещение. Вибрация и виброопасность. Производственный шум. Защита от ультразвука и инфразвуча. Производственная пыль.
Травматизм и заболеваемость на производстве	Причины травматизма и травмоопасные факторы. Обязанности работодателя при несчастном случае на производстве. Порядок расследования несчастного случая. Порядок оформления акта по форме Н-1. Порядок расследования и учета профессиональных заболеваний. Оформление и утверждение акта проф.заболевания. Пути и меры профилактики производственного травматизма.
Техника безопасности на производстве, ее задачи и значение	Требования безопасности к производственным процессам и оборудованию. Средства защиты работников. Защита от опасностей автоматизированного и роботизированного производства.
Трудовой коллектив, его задачи в сфере обеспечения организации труда	Служба охраны труда. Инструктаж по охране труда. Комитеты по охране труда. Уполномоченные лица по охране труда профсоюза или трудового коллектива. Гарантии, функции, права и их гарантии. Обучение и профессиональная подготовка работника в области охраны труда. Обязанности работника в области охраны труда.
Основные законодательные акты РФ по охране труда	Основные положения российского законодательства об охране труда. Подзаконные и иные правовые акты об охране труда. Система стандартов безопасности труда. Государственное управление охраной труда. Полномочия органов власти РФ в области охраны труда.
Государственный, ведомственный и общественный надзор за охраной труда	Органы гос. надзора и контроля за соблюдением трудового законодательства. Федеральная инспекция труда: причины деятельности, задачи, полномочия (ст. 354 ТК РФ). Основные права и обязанности государственных инспекторов труда. Порядок инспектирования организаций. Гос. надзор за

	безопасным ведением работ в отдельных отраслях и некоторых объектах промышленности. Гос. экспертиза условий труда. Общий контроль за соблюдением требований законодательства об охране труда.
Производственная санитария, гигиена труда и личная гигиена работника	Производственная среда и условия труда. Основные понятия. Производственный микроклимат и его воздействие на организм человека. Механизм терморегуляции. Нормирование микроклимата производственных помещений. Практическое определение параметров микроклимата в производственных условиях инструментальными средствами. Мероприятия по обеспечению оптимального микроклимата. Вредные вещества в воздухе рабочей зоны и их классификация. Нормирование, определение содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Определение запыленности воздуха производственных помещений. Вентиляция производственных помещений. Кондиционирование воздуха.

**Разработчик:**

Старший преподаватель кафедры  
судебной экологии  
с курсом экологии человека



Е.В. Аникина

Заведующая кафедрой  
судебной экологии  
с курсом экологии человека



Н.А. Черных

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Экологический факультет

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа

18.03.02. Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической  
технологии, нефтехимии и биотехнологии

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Процессы и аппараты защиты окружающей среды</b>
<b>Объём дисциплины</b>	3 ЗЕ (108 час.)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
1. ВВЕДЕНИЕ: Антропогенное воздействие на биосферу. Санитарно-гигиенические нормативы. Удельные выбросы.	Загрязнения. Физические, химические факторы. Антропогенное воздействие на биосферу. Санитарно-гигиенические нормативы.  Правила установления нормативов. Расчет ПДВ, максимальных приземных концентраций вредных веществ, мощности выброса, высоты источника. Удельные выбросы загрязняющих веществ при сжигании различных видов топлива. Технологические решения по сокращению газоздушных выбросов на примере производства БВК.
2. Сухие способы очистки газоздушных выбросов.	Пылеосадительные камеры, пылеосадители инерционного действия и жалюзийные аппараты. Циклонные аппараты, одиночные, групповые, батарейные. Расчеты. Вихревые, динамические пылеуловители.  Фильтры. Классы, перегородки. Волокнистые фильтры. Волокнистые фильтры тонкой очистки. Конструкции фильтров тонкой очистки. Глубокие фильтры. Фильтры грубой или предварительной очистки. Мокрые



	<p>волокнистые фильтры. Сеточные брызгоуловители.</p> <p>Воздушные фильтры их классы. Воздушные фильтры III класса. Самоочищающиеся масляные фильтры. Воздушные фильтры II класса. Воздушные высокоэффективные фильтры I класса. Зернистые фильтры. Зернистые насыпные фильтры. Зернистые жесткие фильтры.</p> <p>Тканевые фильтры. Типы фильтрующих материалов. Осаждение частиц пыли, механизмы осаждения. Гидравлическое сопротивление тканевых фильтров. Устройство тканевых фильтров. Способы регенерации тканевых фильтров. Методы расчета тканевых фильтров.</p> <p>Электрофильтры. Принцип действия. Электрофильтры одноступенчатые и двухступенчатые. Осадительные и коронирующие электроды, системы их подвески, и встряхивания. Мокрые электрофильтры.</p>
<p>3. Мокрое пылеулавливание.</p>	<p>Физические основы мокрой очистки газов. Гидравлическое сопротивление мокрых пылеуловителей. Эффективность мокрых пылеуловителей. Подвод орошающей жидкости в мокрые пылеуловители. Форсунки, оросители. Основные характеристики.</p> <p>Полые газопромыватели. Эффективность полых скрубберов. Насадочные скрубберы. Гидравлическое сопротивление насадочных скрубберов. Тарельчатые пылеуловители. Эффективность улавливания пыли в пенных аппаратах их гидравлическое сопротивление.</p> <p>Газопромыватели с псевдооживленным слоем шаровой насадки. Режимы псевдооживления. Гидравлическое</p>

	<p>сопротивление. Общая эффективность пылеулавливания в аппарате с подвижной насадкой. Газоочистные аппараты ударно-инерционного действия. Мокрые аппараты центробежного действия. Механические газопромыватели. Скоростные газопромыватели (скрубберы Вентури). Конструкции скрубберов Вентури. Гидравлическое сопротивление и эффективность работы.</p> <p>Брызгоунос и сепарация капель. Механизмы осаждения капель. Центробежные каплеуловители. Водное хозяйство мокрых газоочистных установок.</p>
<p>4. Сточные воды. Основные понятия. Состав сточных вод. Механическая очистка от грубых примесей</p>	<p>Состав сточных вод. Суспензии. Эмульсиями. Пены. Нитрификация и денитрификация. Растворение и потребление кислорода. Биохимическая и химическая потребность в кислороде. Определение необходимой степени очистки сточных вод. Решетки. Песколовки.</p> <p>Отстойники. Классификация. Закономерности первичного осветления. Конструктивные типы первичных отстойников горизонтальные, вертикальные, радиальные. Интенсификация первичного осветления сточных вод. Осветлители со взвешенным осадком. Вторичное отстаивание. Закономерности процесса илоразделения.</p> <p>Усреднители. Типы и конструкции усреднителей. Нефтеловушки, продуктоловушки. Смолоуловители. Фильтры. Фильтры с зернистой загрузкой и сетчатые барабанные фильтры. Конструктивные схемы фильтров.</p> <p>Гидроциклоны и центрифуги. Комбинированные сооружения. Септики.</p>

	<p>Двухъярусные отстойники (эмшеры). Осветители-перегниватели.</p>
--	--

<p>5. Сточные воды. Биологические способы очистки.</p>	<p>Основы биологической очистки сточных вод. Состав активного ила и биопленки. Суммарные реакции биохимического окисления в аэробных условиях. Биофильтры. Массообменные процессы, протекающие при очистке сточных вод на биологических фильтрах. Основные технологические параметры. Загрузка биофильтра. Классификация биофильтров.</p> <p>Аэротенки. Технологические показатели работы. Закономерность прироста ила и снижение БПК для различных процессов с активным илом. Технологические и гидравлические схемы очистки сточных вод в аэротенках. Системы аэрации в аэротенках, пневматическая, механическая и пневмомеханическая системы. Основные конструкции аэротенков. Окситенки.</p> <p>Очистка сточных вод с использованием естественных методов. Методы почвенной очистки сточных вод. Иловые площадки (площадки - уплотнители). Малые сооружения почвенной очистки. Поля фильтрации и поля орошения. Биологически пруды и гидрботанические площадки. Биопруды анаэробные, аэробно-анаэробные (факультативно аэробные) и аэробные. Высоко- и низконагружаемые, проточные и контактные биопруды. Гидрботанические площадки. Габионы.</p>
<p>6. Обращение с осадками сточных вод</p>	<p>Образование осадков сточных вод. Осадок из первичных отстойников и активный ил их состав. Характеристика осадков-влажность, плотность, текучесть и обсеменённость. Водоотдающая способность осадков. Удельное сопротивление осадка. Теплофизические характеристики осадков. Процессы обработки осадков: уплотнение, стабилизация, кондиционирование,</p>

	<p>обезвоживание, обеззараживание и обезвреживание осадков.</p> <p>Кондиционирование осадков. Кондиционирование осадков коагулянтами и флокулянтами. Температурная обработка осадков. Промывка сброженных осадков. Механическое обезвоживание осадков. Обезвоживание осадков на фильтрах.</p> <p>Центрифугирование осадков. Иловые площадки. Лагуны и шламонакопители. Обеззараживание осадков. Обеззараживание жидких осадков нагреванием. Химическое обеззараживание осадков. Компостирование. Технологические параметры процесса компостирования. Процессы компостирования, применяемые на практике.</p>
--	---

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН/ФГОС.

**Разработчик**

Проф. кафедры экологического мониторинга и прогнозирования



д.т.н., проф. А.В. Луканин

**Зав. кафедрой**

экологического мониторинга и прогнозирования



к.х.н., доц. М.Д. Харламова

## АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа

18.03.02. Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической  
технологии, нефтехимии и биотехнологии

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Процессы и аппараты химической технологии</b>
<b>Объём дисциплины</b>	<b>3 ЗЕ (108 час.)</b>
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
1. ВВЕДЕНИЕ: Общие понятия. Классификация основных процессов. Приемы масштабирования. Механические процессы.	Классификация основных процессов и аппаратов. Технологический процесс. Стадии и операции. Материальный и энергетический балансы. Принципы анализа и расчета. Основы теории подобия.  Механические процессы и аппараты. Дозирование материалов. Дозаторы, питатели. Измельчение твердых материалов. Классификация способов дробления. уравнения Кирпичева — Кика и Риттингера. Измельчающие машины, их классификация и устройство.
2. Гидродинамика, гидравлика. Основные принципы и закономерности.	Гидродинамические режимы вязкой жидкости. Гидравлическое сопротивление трубопроводов. Уравнение Вейсбаха—Дарси. Движение жидкости через неподвижные, пористые и зернистые слои. Основные характеристики. Гидродинамика псевдоожиженного слоя. Классификация гидравлических машин. уравнения Бернулли.  Общие вопросы прикладной гидромеханики. Гидростатика. Гидродинамика. Основные критерии гидродинамического подобия.

	<p>Теоретические основы растворения, классификация. Перемешивание в жидких средах. Конструкции механических мешалок. Основные способы разделения твердой и жидкой фаз. Разделение в поле сил тяжести (отстаивание). Разделение суспензий в поле сил давления (фильтрование).</p> <p>Основные конструктивные типы фильтров. Мощность. Напор. Динамические насосы. Перемещение, сжатие и разрежение газов. Центробежные машины.</p> <p>Разделение в поле центробежных сил. Фактор разделения. Осадительные и фильтрующие центрифуги.</p> <p>Суперцентрифуги. Сепараторы. Циклонные процессы. Разделение неоднородных смесей под действием электрического поля. Мокрая очистка газов.</p>
<p>3. Тепловые процессы</p>	<p>Тепловые процессы и аппараты. Тепловой баланс. Тепловые характеристиками. Механизмы передачи теплоты. Закон Фурье. Закон Ньютона. Тепловое подобие. Теплоотдача при свободном и вынужденном движении жидкости. Теплоотдача при изменении агрегатного состояния. Тепловое излучение. Основы теплопередачи.</p> <p>Теплоносители. Подвод и отвод тепла. Теплообменная аппаратура. Нагревание. Охлаждение. Теплообменные аппараты. Поверхностные (рекуперативные) теплообменники. Регенеративные теплообменные аппараты. Теплообменники смешения. Расчет поверхности теплообменных аппаратов.</p> <p>Выпаривание растворов. Свойства растворов. Концентрация, температурная депрессия, теплота растворения (концентрирования). Способы и методы выпаривания. Выпарные аппараты. Конструкции выпарных аппаратов. Простое выпаривание. Материальный и тепловой баланс. Многократное выпаривание. Прямоточные и противоточные</p>

	<p>многокорпусные установки. Адиабатные выпарные установки.</p>
<p>4. Массообменные процессы и аппараты.</p>	<p>Массообменные процессы и аппараты. Основы массопередачи. Способы выражения состава фаз двухкомпонентных систем. Материальный баланс. Уравнения рабочих линий. Первый, второй законы Фика. Молекулярная диффузия. Конвективная диффузия. Коэффициенты массоотдачи и массопередачи. Подобие диффузионных процессов. Движущая сила процесса массопередачи. Модифицированные уравнения массопередачи. Массопередача в системах с твердой фазой.</p> <p>Абсорбция. Правило фаз Гиббса. Законом растворимости Генри. Закон Дальтона. Закон Рауля. Материальный баланс процесса абсорбции. Степень извлечения (поглощения). Кинетика процесса. Уравнения коэффициентов массопередачи. Принципиальные схемы абсорбции. Десорбция. Конструкции абсорберов-поверхностные, пленочные, насадочные, барботажные, распыливающие. Дистилляция и ректификация. Простая дистилляция (простая перегонка). Однократное испарение. Фракционная перегонка. Дистилляцию в токе водяного пара, инертного газа. Молекулярная дистилляция. Ректификация. Непрерывнодействующая ректификационная установка. Материальный баланс. Уравнения рабочих линий процесса ректификации в укрепляющей и исчерпывающей частях колонны. Флегмовое число. Тепловой баланс. Периодически действующие ректификационные установки, режимы работы. Экстрактивная ректификация Азеотропная ректификация. Расчет тарельчатых ректификационных колонн. Экстракция. Жидкостная экстракция. Закон</p>



распределения. Материальный баланс процесса экстракции. Кинетика процесса экстракции. Конструкции экстракторов. Принципиальные схемы экстракции. Экстрагирование в системе твердое тело — жидкость. Методы интенсификации процесса экстрагирования. Аппаратура для проведения процесса экстрагирования из твердых тел.

Адсорбция. Равновесие в процессах адсорбции и ионном обмене, теория Ленгмюра формула Фрейндлиха. Статическая и динамическая активность. Адсорбенты и ионообменные смолы. Классификация и устройство аппаратов для проведения адсорбции.

Сушка. Способу подвода теплоты к высушиваемому материалу. Равновесие в процессе сушки. Кинетика сушки. Факторы, определяющие скорость сушки. Конвективная сушка. Материальный баланс конвективной сушки. Тепловой баланс конвективной сушки. Диаграмма состояния влажного атмосферного воздуха ( $i-x$ ). Процессы изменения параметров воздуха на диаграмме  $i-x$  - нагревание и охлаждение, смешение двух объемов воздуха, конденсация.

Рабочая линия сушки. Движущая сила процесса сушки. Принципиальные схемы конвективной сушки. Контактная, радиационная, диэлектрическая, сублимационная сушка. Конструкции сушилок.

Кристаллизация. Явлениями полиморфизма, образования кристаллогидратов и изоморфизма. Кривая растворимости. Кристаллизация изогидрическим и изотермическим способом. Материальный баланс потоков. Тепловой баланс процесса. Кристаллизационное оборудование.

<p>5. Искусственное охлаждение и мембранные процессы</p>	<p>Мембранные процессы. Характеристики мембранного процесса.  Баромембранные процессы разделения жидких сред - микрофльтрация, ультрафльтрация и обратный осмос.  Диализ, электродиализ. Мембраны, основные типы. Влияние различных факторов на процесс мембранного разделения. Аппараты для мембранного разделения.</p> <p>Искусственное охлаждение. Хладагенты. Парокомпрессионные холодильные машины. Цикл с «влажным» и «сухим» ходом компрессора. Основные параметры, характеризующие работу компрессионной установки в обоих циклах. Абсорбционные холодильные установки. Пароэжекторная холодильная установка. Глубокое охлаждение.</p>
--	--

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН/ФГОС.

**Разработчик**

Проф. кафедры экологического мониторинга и прогнозирования



д.т.н., проф. А.В. Луканин

**Зав. кафедрой**

экологического мониторинга и прогнозирования



к.х.н., доц. М.Д. Харламова

Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования «Российский университет дружбы  
народов»

*Экологический факультет*

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**

**18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,  
нефтехимии и биотехнологии»**

(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Наименование дисциплины	<i>Правоведение</i>
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
<b>Общая теория государства и права.</b>	<b>Тема 1. Общая теория государства .</b> Теории происхождения государства. Понятие и основные признаки государства. Форма государства. Правовое государство. <b>Тема 2. Общая теория права</b> Понятие и сущность права. Российское право и правовые семьи. Норма права. Источники права. Система Российского права и ее структурные элементы. Правоотношения. Правомерное поведение, правонарушение и юридическая ответственность. Международное право.
<b>Основы конституционного права</b>	<b>Тема 3. Основы конституционного строя</b> Конституция Российской Федерации. Основы конституционного строя Российской Федерации. Правовой статус личности в Российской Федерации. Органы государственной власти в Российской Федерации.
<b>Основы гражданского права</b>	<b>Тема 4. Основы гражданского права.</b> Основные положения гражданского законодательства. Гражданские права и обязанности: возникновение, осуществление и защита. Граждане (физические лица) и юридические лица как субъекты гражданского права. Объекты гражданских прав. <b>Тема 5. Право собственности (Право собственности и другие вещные права).</b> Понятие и содержание права собственности. Основания и способы возникновения. (приобретения) права собственности. Основания и способы прекращения права собственности. Защита права собственности и других вещных прав. <b>Тема 6. Обязательства и договоры</b> Понятие, стороны и основания возникновения обязательств. Надлежащее исполнение обязательств. Обеспечение исполнения обязательств. Ответственность за нарушение обязательств. Прекращение обязательств. Понятие и условия договора. Заключение договора. Изменение и расторжение договора.



	<p><b>Topic 7. Inheritance law</b>  General provisions on inheritance. Inheritance by will.  Inheritance by law. Acceptance of inheritance. Inheritance of certain types of property.</p>
<b>Basics of Family Law</b>	<p><b>Theme 8. Basics of family law.</b>  General characteristics of family law. Conditions and procedure for marriage. Termination and (invalidity) invalidation of marriage. Rights and duties of spouses.  The rights of minor children. Maintenance obligations.</p>
<b>Basics of Labor Law</b>	<p><b>Theme 9. Basics of labor law.</b> The concept, the basis of and the parties to the employment relationship. Employment contract.  Working time and rest time. Labor discipline and responsibility for its violation. Protection of labor rights of citizens.</p>
<b>Administrative offense and administrative responsibility of the Russian Federation. Fundamentals of criminal law of the Russian Federation.</b>	<p><b>Topic 10. Administrative offense and administrative liability.</b>  Subjects of administrative relations. Administrative offense and administrative liability.  <b>Theme 11. Basics of criminal law.</b>  The concept, subject and system of criminal law. Criminal law. Crime and criminal liability. The system of penalties under criminal law.</p>
<b>Fundamentals of Environmental Law</b>	<p><b>Topic 12. Basics of Environmental Law of the Russian Federation</b>  General characteristics of environmental law. State regulation of environmental management. Legislative regulation and international legal protection of the environment. Features of regulation of certain types of activities.</p>

**Author:**

K. Erofeeva ЕВ

to the Regulations on the development and execution of the main professional educational program of higher education and educational and methodical complex discipline

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education  
"Peoples' Friendship University of Russia"

Faculty of Ecology

ANNOTATION OF EDUCATIONAL DISCIPLINE :

Educational program

**18.03.02 "Energy and resource saving processes in chemical technology, petrochemistry and biotechnology"**



(name of the educational program (profile, specialization))

Name of the discipline	<i>Jurisprudence</i>
Scope of discipline	<b>3 Credits</b> (108 hours)
Summary of the discipline	
The name of the sections (topics) of the discipline	Summary of the sections (topics) of the discipline:
<b>General theory of state and law.</b>	<p><b>Topic 1. The general theory of the state.</b> Those origin of the state. The concept and main features of the state. The form of the state. Constitutional state.</p> <p><b>Topic 2. General theory of law</b> The concept and essence of law. Russian law and legal families. Rule of law. Sources of law. The system of Russian law and its structural elements. Relationship Legal behavior, offense and legal liability. International law.</p>
<b>Basics of constitutional law</b>	<p><b>Topic 3. Basics of the constitutional order of the</b> Constitution of the Russian Federation. Basics of the constitutional system of the Russian Federation. The legal status of the individual in the Russian Federation. State authorities in the Russian Federation.</p>
<b>The basics of civil law</b>	<p><b>Theme 4. Basics of civil law.</b> The main provisions of civil law. Civil rights and obligations: the emergence, implementation and protection. Citizens (individuals) and legal entities as subjects of civil law. Objects of civil rights.</p> <p><b>Topic 5. Ownership (Title and other property rights).</b> The concept and content of property rights . Grounds and methods of occurrence. (acquisitions) property rights. The grounds and methods of termination of ownership. Protection of property rights and other property rights.</p> <p><b>Topic 6. Obligations and contracts</b> The concept, parties and grounds for the occurrence of an obligation . For the fulfillment of obligations. Enforcement of obligations. Responsibility for breach of obligations. Termination of obligations. The concept and terms of the contract. The conclusion of the contract. Change and termination of the contract.</p>



	<p><b>Тема 7. Наследственное право</b>  Общие положения о наследовании. Наследование по завещанию. Наследование по закону. Принятие наследства. Наследование отдельных видов имущества.</p>
<p><b>Основы семейного права</b></p>	<p><b>Тема 8. Основы семейного права.</b>  Общая характеристика семейного права. Условия и порядок заключения брака. Прекращение и (недействительность) признание брака недействительным. Права и обязанности супругов.  Права несовершеннолетних детей. Алиментные обязательства.</p>
<p><b>Основы трудового права</b></p>	<p><b>Тема 9. Основы трудового права.</b> Понятие, основания возникновения и стороны трудовых отношений. Трудовой договор.  Рабочее время и время отдыха. Дисциплина труда и ответственность за ее нарушение. Защита трудовых прав граждан.</p>
<p><b>Административное правонарушение и административная ответственность РФ. Основы уголовного права РФ.</b></p>	<p><b>Тема 10. Административное правонарушение и административная ответственность.</b>  Субъекты административных отношений. Административное правонарушение и административная ответственность.  <b>Тема 11. Основы уголовного права.</b>  Понятие, предмет и система уголовного права. Уголовный закон. Преступление и уголовная ответственность. Система наказаний по уголовному праву.</p>
<p><b>Основы экологического права</b></p>	<p><b>Тема 12. Основы экологического права РФ</b>  Общая характеристика экологического права. Государственное регулирование экологического права. Законодательное регулирование и международно-правовая охрана окружающей природной среды. Особенности регулирования отдельных видов деятельности.</p>

Разработчик

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**

**18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»**

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Прикладная механика</b>
<b>Объём дисциплины</b>	<b>4 ЗЕ (144 час)</b>
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов дисциплины:</b>
<b>Статика твердого тела</b>	Силы и системы сил. Моменты силы относительно центра и относительно оси. Пара сил. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Приведение сил к центру. Условия равновесия плоской и пространственной системы сил. Геометрические характеристики поперечных сечений. Определение положения центра тяжести твердого тела и геометрической фигуры.
<b>Кинематическое и силовое исследование механизмов с низшими кинематическими парами</b>	Структурный анализ механизмов. Классификация кинематических пар. Степень подвижности механизма. Кинематическое и силовое исследование механизмов II-го класса графоаналитическим методом.
<b>Анализ и синтез механизмов с высшими кинематическими парами</b>	Кулачковые механизмы. Фазы движения толкателя и фазовые углы. Угол давления. Основная теорема зацепления. Элементы геометрии зубчатого колеса и зубчатой передачи. Эвольвента и ее свойства. Свойства эвольвентного зацепления. Передаточное отношение простой и сложной зубчатой передачи. Планетарные зубчатые механизмы.
<b>Трение в механизмах</b>	Трение на плоской горизонтальной поверхности. Трение в клинчатых направляющих. Трение на наклонной поверхности. Трение качения. КПД механизма.
<b>Механические передачи.</b>	Фрикционные, ременные и цепные передачи. Критерии работоспособности и области применения. Элементы механических передач: валы, подшипники, муфты.
<b>Соединения деталей машин</b>	Резьбы и резьбовые соединения. Шпоночные и шлицевые соединения.

**Разработчики:**

Доцент кафедры

Прочности материалов и конструкций

В.М. Матвеев

Заведующий кафедрой

Прочности материалов и конструкций

С.Н. Кривошапко

Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования «Российский университет дружбы  
народов»

Экологический факультет

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**

**направление 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы  
в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»**

*(наименование образовательной программы (профиль, специализация))*


<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Промышленная безопасность</b>
<b>Объём дисциплины</b>	4 ЗЕ (144 час.)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
1. Введение. Промышленная безопасность. 2. Опасные производственные объекты 3. Аварии, ЧС, катастрофы 4. Государственное регулирование промышленной безопасности 5. Представление о рисках и опасностях. 6. Критические объекты экономики	Понятие промышленной безопасности. Российское законодательство в сфере промышленной безопасности. Представление об опасных производственных объектах (ОПО), их идентификации, особенностях функционирования и регулировании деятельности. Представления об авариях, чрезвычайных ситуациях и катастрофических событиях природного и техногенного происхождения. Статистика ЧС и промышленной безопасности. Производственные аварии в различных отраслях, их особенности. Государственное регулирование промышленной безопасности. Их функции и полномочия. Методы идентификации рисков и управления ими. Страхование в сфере промышленной безопасности. Аварийные события и процедуры их расследования. Программное обеспечение для анализа риска на опасных производственных объектах. Критические объекты экономики: методы идентификации и способы обеспечения их функционирования.
7. Планирование и предупреждение аварийных ситуаций.	Планирование и предупреждение аварийных ситуаций на химически опасных объектах в России.
8. Декларирование	Планирование и предупреждение



<p>промышленной безопасности. 9. Международное сотрудничество.</p>	<p>аварийных ситуаций с разливами нефти нефтепродуктов. Российский и зарубежный опыт. Декларирование промышленной безопасности опасных промышленных объектов. Экспертиза промышленной безопасности. Международное сотрудничество и зарубежный опыт управления промышленной безопасностью.</p>
--	---

**Разработчики:**

Заведующая кафедрой прикладной экологии \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ М.М. Редина  
должность, название кафедры подпись инициалы, фамилия

**Заведующая кафедрой**  
прикладной экологии \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ М.М. Редина  
название кафедры подпись инициалы, фамилия

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Экологический факультет

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**


**18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,  
нефтехимии и биотехнологии (уровень бакалавриата)**

Наименование дисциплины	Промышленная экология
Объём дисциплины	4 ЗЕ (144 часа)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
Основные направления антропогенной деятельности.	Технологии и общество. Цикличность развития технологий
Основное уравнение антропогенного воздействия на ОПС.	Экологизация производства и конечные результаты. Природно-ресурсная вертикаль. Направления хозяйственной деятельности и их воздействие на элементы биосферы
Топливо-энергетический комплекс и окружающая среда	Горное производство: оценка воздействия способов добычи полезных ископаемых на окружающую среду. Экологические аспекты развития возобновляемых источников энергии. Транспорт и его влияние на ОПС.
Органическое сельское хозяйство.	Основные показатели, характеризующие воздействие сельского хозяйства на окружающую среду.
Методы и средства защиты биосферы от негативного антропогенного воздействия.	Проектирование с учетом требований ОПС. Процесс проектирования. Отличия проектирования с учетом требований окружающей среды от традиционного соответствия экологическому регулированию. Проектирование и разработка промышленных продуктов.

**Разработчики:**

Заведующая кафедрой прикладной экологии  М.М. Редина  
должность, название кафедры подпись инициалы, фамилия

**Заведующая кафедрой**

прикладной экологии  М.М. Редина  
название кафедры подпись инициалы, фамилия

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Экологический факультет

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ:**

Образовательная программа


18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,  
нефтехимии и биотехнологии»

Бакалавриат

<b>Наименование дисциплины</b>	<i>Радиоэкология Radioecology</i>
<b>Объём дисциплины</b>	<b>4 ЗЕ (144 час.)</b>
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
<b>Тема 1. Физические основы радиоактивности.</b> Theme 1. Physical fundamentals of radioactivity.	<i>Предмет радиоэкологии. Радиоактивные вещества и ионизирующие излучения. Свойства ионизирующих излучений. Взаимодействие с веществом. The subject of Radioecology. Radioactive substances and ionizing radiation. The properties of ionizing radiation. Interaction with the material.</i>
<b>Тема 2. Количественные характеристики ионизирующих излучений. Дозы.</b> Theme 2. Quantitative characteristics of ionizing radiation. Dose.	<i>Измерение ионизирующих излучений. Понятие дозы. Экспозиционная, поглощённая, эквивалентная, эффективные дозы. Расчёт доз. The measurement of ionizing radiation. The concept of dose. Exposure, absorbed, equivalent, effective dose. Calculation of doses.</i>
<b>Тема 3. Радиоактивность окружающей среды.</b> Theme 3. Radioactivity environment.	<i>Естественный радиационный фон. Радиоактивный газ радон. Техногенные источники радиоактивных веществ и ионизирующих излучений. Определение радионуклидов в объектах окружающей среды. Natural radiation background. The radioactive gas radon. Technogenic sources of radioactive substances and ionizing radiation.</i>

	<i>Determination of radionuclides in environmental objects.</i>
<p><b>Тема 4. Биологическое действие ионизирующих излучений.</b>  <b>Theme 4. Biological effects of ionizing radiation.</b></p>	<p><i>Принцип попадания, принцип мишени. Радиолиз. Радиационное поражение на молекулярном, клеточном, организменном уровнях. Детерминированные и стохастические эффекты. Радиочувствительность. Управление лучевыми реакциями.</i>  <i>Radiolysis. Radiation damage at the molecular, cellular, organismal levels. Deterministic and stochastic effects. Radiosensitivity. Manage ray reactions.</i></p>
<p><b>Тема 5. Радиационная безопасность. Радиационный контроль.</b>  <b>Theme 5. Radiation safety. Radiation control.</b></p>	<p><i>Защита от ионизирующих излучений. Дезактивация объектов и территорий. Радиационное нормирование. Законодательная база по радиационной безопасности, санитарно эпидемиологические документы.</i>  <i>Protection against ionizing radiation. Decontamination of sites and areas. Radiation rationing. Legislative base for radiation safety.</i></p>
<p><b>Тема 6. Применение радиоактивных веществ и ионизирующих излучений.</b>  <b>Theme 6. The use of radioactive substances and ionizing radiation.</b></p>	<p><i>Применение радиоактивных веществ и ионизирующих излучений в медицине, промышленности, науке, сельском хозяйстве. Работа АЭС. Ядерный топливный цикл.</i>  <i>The use of radioactive substances and ionizing radiation in medicine, industry, science and agriculture. The nuclear fuel cycle.</i></p>

**Разработчики:**

Доцент кафедры стратегического управления в ТЭК  О.А. Максимова

**Заведующий кафедрой**

судебной экологии

с курсом экологии человека  Н.А Черных



Экологический факультет

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Радиационная безопасность**

**18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (бакалавриат)**

Наименование дисциплины	Радиационная безопасность
Объем дисциплины	4 ЗЕ ( 144 ак.час.)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
Физические и биологические основы применения источников ионизирующих излучений и контроля радиационной безопасности	Основные понятия об ионизирующих излучениях: радиоактивность, виды излучений. Закон радиоактивного распада, активность. Радиационный контроль: методики и приборная база.
Обеспечение радиационной безопасности населения Российской Федерации	Законодательное обеспечение радиационной безопасности в Российской Федерации. Федеральные нормы, правила и другие нормативные документы по обеспечению безопасности при эксплуатации объектов использования атомной энергии. НРБ-99/2009, ОСПОРБ-99/2010
Основы обеспечения радиационной безопасности при обращении с радиационными источниками	Применение радиоактивных источников. Источники радиоактивного загрязнения. Территории с повышенным содержанием естественных радионуклидов и выделением радона. Обеспечение РБ населения проживающего на загрязнённых территориях. Категорирование РИ и категории опасности радиационных объектов.
Основы обеспечения радиационной безопасности при обращении с генерирующими источниками ионизирующих излучений	Обеспечение физической защиты радиационных источников. Обеспечение радиационной безопасности при ликвидации последствий аварийных ситуаций. План производственного контроля при обращении с ИИИ. Рентгеновское излучение. Основы рентгеновской техники и её применение. Обеспечение РБ при работе с рентгеновской аппаратурой.

**Разработчик:**

Доцент кафедры судебной экологии  
с курсом экологии человека, к.б.н.

Г.А. Кулиева

Заведующая кафедрой судебной экологии  
с курсом экологии человека

Н.А. Черных

Экологический факультет

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ<sup>1</sup>

Образовательная программа

18.03.02. Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,  
нефтехимии и биотехнологии»

(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Наименование дисциплины	Ресурсосберегающие технологии
Объём дисциплины	4 ЗЕ ( 144 час.)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
<b>1. Основы энергетики и энергоэффективности</b>	1. Определение понятия энергии. Формы энергии. Динамика развития применяемой человеком энергии. Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии. Энерговооруженность. Первичные источники энергии солнечного и несолнечного происхождения. Вторичные источники энергии. Удельная энерговооруженность. Энергоёмкость внутреннего валового продукта. Тонна условного топлива (т. у. т.).
<b>2. Термодинамика. Первый и второй законы термодинамики</b>	2. Термодинамическая система. Изолированная термодинамическая система. Равновесное состояние. Термодинамические параметры. Работа и теплота процесса. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики. Энтропия.
<b>3. Использование природных источников энергии и проблемы энергосбережения. Экономия топлива и энергосбережение</b>	3. Органические топлива. Агрегатное состояние. Естественные и искусственные органические топлива. Уголь. Нефть и продукты ее переработки. Природный газ. Теплота сгорания. Высшая и низшая теплота сгорания топлива. Нефтяной эквивалент. Коэффициент избытка воздуха $\alpha$ . Мероприятия по энергосбережению.
<b>4. Паросиловые установки для производства электроэнергии</b>	4. Термодинамический цикл Карно. Преобразование теплоты в работу на

<p><b>5. Рабочие циклы паросиловой установки</b></p> <p><b>6. Термическая переработка отходов.</b></p> <p><b>7. Зеленая энергетика</b></p>	<p>примере идеализированной поршневой паровой машины. Шаги цикла Карно. Работа, совершаемая газом. Коэффициент полезного действия идеальной тепловой машины, работающей по циклу Карно. О жидком, парообразном и газообразном состоянии вещества, критическая точка. Влажный насыщенный пар, паросодержание или степень сухости. Теплота парообразования. Перегретый пар, свойства и преимущества. Энтальпия перегретого пара.</p> <p>5. Прямой и обратный цикл Карно. Схема теплосиловой установки, в которой осуществляется цикл Карно на влажном паре. Цикл Ренкина. Многоступенчатые турбины.</p> <p>6. Газификация отходов. Пиролиз отходов. Окислительный пиролиз. Сухая перегонка (сухой пиролиз). Огневой метод переработки отходов. Сжигание твердых горючих отходов. Классификация методов сжигания. Аппараты огневого обезвреживания и переработки отходов. Слоевые топки. Барабанные вращающиеся печи. Многоподовые печи. Примеры энерготехнологических схем сжигания твердых отходов. Технологическая схема установки для обезвреживания твердых отходов, не образующих минерального остатка. Технологическая схема установки для обезвреживания отходов при сжигании которых образуются минеральные остатки (зола, шлак). Схема установки сжигания с очисткой ГВВ от минеральных остатков (зола, шлака) и от газообразных минеральных кислот и их ангидридов. Энерготехнологическая схема установки для огневого обезвреживания отходов с частичным регенеративным</p> <p>т е п л о и с п о л Ъ. Основные виды возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Пять основных</p>
--	---



	<p>источников энергии. Использование солнечной энергии. Основные современные направления использованию солнечной энергии. Использование солнечной энергии для получения низкопотенциальной теплоты. Концентраторы солнечной энергии. Активные тепловые солнечные системы (гелиостаты). Солнечные электростанции башенного типа. Преимущества. Пассивные и активные солнечные системы. Солнечные абсорбционные холодильники. Солнечные пруды. Солнечные печи. Солнечные дистилляторы (опреснители воды). Солнечные сушилки. Аккумуляирование тепловой энергии, полученной за счет использования солнечного излучения. Прямое преобразование солнечной энергии в электрическую с помощью фотоэлектрических, пироэлектрических, термоэмиссионных, фотоэлектрохимических и других генераторов постоянного тока. Основные принципы работы фотоэлектрических преобразователей. Солнечные элементы. Технология изготовления фотоэлектронных преобразователей. Получение водорода. Получение водорода разложением воды. Топливные элементы. ТЭ щелочные, твердополимерные, фосфорнокислые, расплавкарбонатные и твердооксидные; низко-, средне- и высокотемпературные. Ветроэнергетика. Геотермальная энергетика.</p>
--	---

**Разработчики:**

**Профессор кафедры** экологического

мониторинга и прогнозирования

должность, название кафедры

подпись



А.В. Луканин

инициалы, фамилия

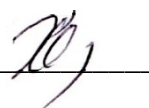
**Заведующий кафедрой**

экологического

мониторинга и прогнозирования

название кафедры

подпись



М.Д. Харламова

инициалы, фамилия

---

Экологический факультет

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательная программа

18.03.02 "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,  
нефтехимии и биотехнологии

Наименование дисциплины	<i>Рециклинг отходов производства и потребления</i>
Объём дисциплины	4 ЗЕ (144 час.)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
РАЗДЕЛ 1. ВВЕДЕНИЕ: ПРОБЛЕМА ОБРАЗОВАНИЯ ОТХОДОВ	Проблема образования отходов. Понятие отходов. Экологические особенности, источники и пути образования отходов. Современные подходы к обращению с отходами (мировой опыт). Понятия и основные принципы ресурсосбережения. Государственная стратегия и нормативно-правовая база управления отходами: создание отходоперерабатывающей индустрии, региональные и муниципальные системы управления отходами. Основные виды отходов, их краткая характеристика, принципы классификации и последующей переработки. ФККО. Экономические аспекты организации системы управления отходами.
РАЗДЕЛ 2. ОТХОДЫ В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ. СТАБИЛЬНОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ ЭКОСИСТЕМ К ЗАГРЯЗНЕНИЯМ	Экологическая опасность отходов. Особенности миграции ксенобиотиков в транзитных и депонирующих средах. Устойчивость экосистем к воздействию ксенобиотиков. Круговорот веществ и элементов – основа устойчивости экосистем. Биогеохимические циклы
РАЗДЕЛ 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОБРАЩЕНИИ С ОТХОДАМИ	Менеджмент отходов. Проблемы малых отходоперерабатывающих предприятий в области обращения с отходами. Формирование инвестиционного замысла малого предприятия. Паспортизация и сертификация отходов. Нормативы образования отходов на предприятии. Современные методы обеспечения контроля и идентификации отходов. Дистанционные, химико-аналитические и спектральные методы контроля.
РАЗДЕЛ 4. ИСТОЧНИКИ ОБРАЗОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ И СПОСОБЫ ОБРАЩЕНИЯ С НИМИ	Источники и виды загрязнений гидросферы. Производственные, бытовые и атмосферные (поверхностные) стоки. Виды загрязнений производственных сточных вод. Современные методы очистки сточных вод от промышленных загрязнений. Сельскохозяйственные и бытовые стоки и методы их

	очистки. Газовоздушные выбросы. Сухие и мокрые методы очистки. Методы утилизации осадков и шламов.
РАЗДЕЛ 5. СПОСОБЫ ОБРАЩЕНИЯ С ТВЕРДЫМИ КОММУНАЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ	Процессы обращения с ТКО: сбор, накопление, транспортировка, сортировка, утилизация. Методы утилизации ТКО. Термические методы. Биологические методы. Получение энергии. Экологические аспекты сжигания ТКО. Технологии биотермического аэробного компостирования. Полигоны для захоронения отходов. Гигиенические требования к выбору территории - места расположения полигона. Планировка и устройство полигонов. Процессы происходящие с ТКО на полигонах.
РАЗДЕЛ 6. ИСТОЧНИКИ ОБРАЗОВАНИЯ И ОСОБЕННОСТИ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ С ВЫСОКИМ СОДЕРЖАНИЕМ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ	Основные источники образования отходов, содержащих органические вещества. Специфика методов переработки. Биоэнергетика на отходах (химическое окисление, термическая газогенерация, биологическое брожение). Переработка отходов сельскохозяйственной промышленности. Биогазоэнергетические установки. Аэробные и анаэробные методы обеззараживания отходов с/х. Биокомпостирование.
РАЗДЕЛ 7. ПРИНЦИПЫ УТИЛИЗАЦИИ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ (РЕЦИКЛИНГ, РЕКУПЕРАЦИЯ)	Способы подготовки отходов к утилизации. Дробление ТБО. Раздельный сбор и ручная сортировка. Грохочение ТБО. Классификация вторичного сырья. Магнитная, электродинамическая и электрическая сепарация. Принципы процессов, виды сепараторов. Аэросепарация. Флотационная и гравитационная переработка. Методы сжигания ТБО. Минимизация образования отходов: ресурсосбережение и реализация промышленных малоотходных технологий. Процессы сепарации ТБО и комплексы по переработке ТБО. Основы проектирования перерабатывающих комплексов «Экотехнопарк».

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН/ФГОС.

Разработчики:

доцент, кафедра  
экологического мониторинга  
и прогнозирования  
должность, название кафедры



подпись

М.Д. Харламова

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой  
экологического мониторинга и  
прогнозирования  
название кафедры



подпись

М.Д. Харламова

инициалы, фамилия

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Экологический факультет

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ:**

**Образовательная программа**

**18.03.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии**

**Бакалавриат**

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Средства и способы реанимационных мероприятий</b> <i>Means and methods of resuscitation</i>
<b>Объём дисциплины</b>	3 ЗЕ (108 ак. ч.)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
<p>1. Введение в курс. Средства и способы реанимационных мероприятий. <i>Introduction to the course. Means and methods of resuscitation.</i></p> <p>2. Травма. Травматизм. <i>Injury. Injuries.</i></p> <p>3. Профилактика и лечение простудных заболеваний. Осложнения. <i>Prevention and treatment of colds. Complications.</i></p>	<p>1. Основы реанимации. Искусственная вентиляция легких. Закрытый массаж сердца. Терминальные состояния. «Азбука реанимации». Прекардиальный удар. Прием Хеймлиха. <i>Basics of resuscitation. Mechanical ventilation. Closed cardiac massage. Terminal states. "The ABCs of resuscitation." Precordial blow. Method of Heimlich.</i></p> <p>2. Виды травм. Понятие об открытой и закрытой травме. Первая медицинская помощь при закрытой травме (ушибы, гематомы, растяжения и разрывы связок, вывихи, переломы). Транспортная иммобилизация. Правила наложения шин. <i>Types of injuries. The concept of open and closed injury. First aid at the closed trauma (contusions, bruises, sprains and torn ligaments, sprains, fractures). Transport immobilization. Regulations concerning bandage.</i></p> <p>3. Содержимое домашней аптечки. Овладение манипуляциями постановки медицинских</p>

	банок, горчичников, компрессов. Показания к проведению манипуляций. Противопоказания. Осложнения.
--	---

<p>4. Ожоги. Отморожения. Электро-травма. Поражение бытовым и природным электричеством.  <i>Burns. Frostbite. Electrocution. The defeat of the domestic electricity and natural.</i></p> <p>5. Отравления.  <i>Poisoning.</i></p> <p>6. Укусы ядовитых животных и насекомых. Бешенство. Столбняк.  <i>Bites from venomous animals and insects. Rabies. Tetanus.</i></p> <p>7. Первая медицинская помощь при различных болезненных состояниях.  <i>First aid for a variety of disease states.</i></p>	<p><i>Content home kit. The mastery of the manipulation of the medical setting jars of mustard plasters, poultices. Indications for manipulation. Contraindications. Complications.</i></p> <p>4. Освоение техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности. Оказание доврачебной помощи при ожогах; профилактика ожоговой болезни.          Оказание доврачебной помощи при отморожении.  <i>The development of safety, industrial hygiene, fire safety. Providing first aid for burns; prevention of burn disease. Provide first aid if frozen.</i></p> <p>5. Отравления в быту. Оказание доврачебной помощи при отравлениях. Отравления ядовитыми растениями, грибами, продуктами питания. Отравления на производстве, химическими веществами. Отравления лекарственными препаратами.  <i>Poisoning in the home. Providing first aid in case of poisoning. Poisoning with poisonous plants, mushrooms, food. Poisoning in manufacturing, chemicals. Poisoning by drugs.</i></p> <p>6. Оказание доврачебной помощи при укусах ядовитых животных и насекомых.          Лечение;          профилактика осложнений.  <i>Providing first aid for bites of poisonous animals and insects. Treatment; prevention of complications.</i></p> <p>7. Оказание доврачебной помощи при нарушении дыхания; утоплении; механической асфиксии. Первая помощь при</p>
--	--

	тепловом, солнечном ударе; укачивании; горной болезни; баротравме. <i>Providing first aid in case of violation of breath; drowning; mechanical asphyxia. First aid for heat, sunstroke; motion sickness; altitude sickness; barotrauma.</i>
--	--

**Разработчики:**

Ассистент кафедры судебной экологии

с курсом экологии человека \_\_\_\_\_  Е.В. Аникина

должность, название кафедры подпись инициалы, фамилия

**Заведующий кафедрой**

судебной экологии

с курсом экологии человека \_\_\_\_\_  Н.А. Черных

название кафедры подпись инициалы, фамилия

Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Российский университет дружбы народов»  
Экологический факультет

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

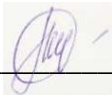
**Образовательная программа**

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,  
нефтехимии и биотехнологии

(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Системы управления химико-технологическими процессами</b>
<b>Объём дисциплины</b>	<b>3 ЗЕ (108час.)</b>
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
Раздел 1. Основные понятия управления химико-технологическими процессами	Принципы управления, классификация систем управления, структурные схемы САУ, качество процесса управления.
Раздел 2. Системы автоматического управления (САУ)	Объекты управления и их основные свойства, основные законы регулирования, определение оптимальных параметров промышленных регуляторов
Раздел 3. Измерение технологических параметров	Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации, основные термины и определения метрологии, измерительные преобразователи, измерение давления, измерение температуры (контактным и бесконтактным методом), измерение расхода, измерение уровня жидкости и сыпучих тел, измерение физико-химических свойств веществ, измерение концентрации растворов.
Раздел 4. Основы проектирования химико-технологических систем управления химико-технологическими процессами	Динамические характеристики и особенности управления типовыми процессами и аппаратами химической технологии, синтез систем автоматического регулирования (САР), Технические средства систем автоматического регулирования.
Раздел 5. Основные сведения об АСУ ТП в химической промышленности	Назначение, основные функции АСУ ТП, разновидности и режимы работы АСУ ТП, обеспечение, надежность функционирования АСУ ТП, взаимодействие оператора с техническими средствами АСУ ТП.

**Разработчики:**

Шушпанова Д.В. 

**Заведующий кафедрой**

Харламова М.Д. 

Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования

«Российский университет дружбы народов»

Экологический факультет

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,  
нефтехимии и биотехнологии


(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Системы управления химико технологическими процессами</b>
<b>Объём дисциплины</b>	<b>3 ЗЕ (108час.)</b>
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
Раздел 1. Основные понятия управления химико-технологическими процессами	Принципы управления, классификация систем управления, структурные схемы САУ, качество процесса управления.
Раздел 2. Системы автоматического управления (САУ)	Объекты управления и их основные свойства, основные законы регулирования, определение оптимальных параметров промышленных регуляторов
Раздел 3. Измерение технологических параметров	Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации, основные термины и определения метрологии, измерительные преобразователи, измерение давления, измерение температуры (контактным и бесконтактным методом), измерение расхода, измерение уровня жидкости и сыпучих тел, измерение физико-химических свойств веществ, измерение концентрации растворов.
Раздел 4. Основы проектирования химико технологических систем управления химико-технологическими процессами	Динамические характеристики и особенности управления типовыми процессами и аппаратами химической технологии, синтез систем автоматического регулирования (САР), Технические средства систем автоматического регулирования.
Раздел 5. Основные сведения об АСУ ТП в химической промышленности	Назначение, основные функции АСУ ТП, разновидности и режимы работы АСУ ТП, обеспечение, надежность функционирования АСУ ТП, взаимодействие оператора с техническими средствами АСУ ТП.

**Разработчики:**

Шушпанова Д.В. \_\_\_\_\_

**Заведующий кафедрой**

Харламова М.Д. \_\_\_\_\_ 



*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»*

*Экологический факультет*

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ:**

**Образовательная программа**

**18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,  
нефтехимии и биотехнологии»**

**Бакалавриат**

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Техногенные системы и экологический риск</b>
<b>Объём дисциплины</b>	<b>3 ЗЕ (108 час.)</b>
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
<b>Введение. Основные термины и определения</b>	1. Основные определения и понятия в оценке экологического риска: опасность, надёжность, риск.
	2. Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия
<b>Техногенные системы и риск</b>	3. Технические и техногенные системы. Факторы техногенной опасности
	4. Риски, создаваемые различными опасностями, риск индивидуальный и профессиональный. Концепция и критерии приемлемости риска
	5. Оценка состояния здоровья населения в соответствии с «Критериями оценки экологической обстановки территорий для выявления зон ЧЭС и ЭБ»
	6. Оценка состояния атмосферы в соответствии с «Критериями оценки экологической обстановки территорий для выявления зон ЧЭС и ЭБ»
	7. Оценка состояния водных ресурсов в соответствии с «Критериями оценки экологической обстановки территорий для выявления зон ЧЭС и ЭБ»
	8. Оценка состояния почвенного покрова и ландшафтов в соответствии с «Критериями оценки экологической обстановки территорий для выявления зон ЧЭС и ЭБ»
<b>Экологически обусловленные болезни</b>	9. Методы оценки экологически обусловленных болезней. Критерии оценки здоровья населения
	10. Влияние факторов окружающей среды на распространённость некоторых болезней

<b>Оценка опасностей и риска</b>	11. Оценка неканцерогенной опасности и риска по референтным дозам
	12. Оценка канцерогенного риска
	13. Этап 1: Идентификация опасностей
	14. Этап 2: Оценка зависимости «доза-ответ». Степень токсичности для канцерогенных и неканцерогенных веществ
	15. Этап 3: Оценка экспозиции. Пути миграции токсикантов от источника до реципиента
	16. Определение количества токсиканта, попадающего в организм в точке воздействия. Определение поступления вещества в организм человека оральным, ингаляционным и дермальным путями
	17. Оценка опасности и риска химического загрязнения. Оценка риска раковых заболеваний
	18. Оценка опасности воздействия неканцерогенных веществ. Коэффициент опасности развития неканцерогенных эффектов

	19. Модель индивидуальных порогов. Типы потенциального риска
	20. Оценка радиационного риска и продолжительности жизни
	21. Комбинированный потенциальный риск для здоровья. Сенсибилизация, простая полная суммация, неполная суммация, независимое действие, компенсация
	22. Этап 4: Характеристика риска. Сравнительная оценка рисков
<b>Применение Концепции оценки риска</b>	23. Практическое применение Концепции оценки риска. Нормативно- правовое обеспечение оценки опасностей и риска в России и за рубежом

**Разработчик:**

Доцент кафедры судебной экологии

с курсом экологии человека



К.Ю. Михайличенко

**Заведующая кафедрой**

судебной экологии

с курсом экологии человека



Н.А Черных

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Экологический факультет

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ:**

**Образовательная программа**

**18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,**

**нефтехимии и биотехнологии**

*(наименование образовательной программы (профиль, специализация))*

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Устойчивое развитие</b>
<b>Объём дисциплины</b>	<b>2 ЗЕ (72 час.)</b>
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
<b>1. Концепция устойчивого развития как международная инициатива</b> <b>2. Основное содержание концепции устойчивого развития</b>	<b>Концепция устойчивого развития активно разрабатывается, начиная с 1992 г., большинством стран Мира. Концепция принята на уровне Организации Объединённых наций. Россия является одной из активных участниц по всем направлениям развития данной концепции.</b> <b>Основу концепции составляет гармонизация природы и общества. Результатом такой гармонизации должно стать удовлетворение потребностей современного общества и будущих поколений при условии рационального природопользования и сохранения глобальных функций растительного и животного мира. Устойчивое развитие общества в условиях устойчивого состояния окружающей природной среды основано на взаимоотношении трёх главных компонент: устойчивая экономика, устойчивая социальная среда в обществе и устойчивое состояние окружающей природной среды.</b> <b>Взаимоотношение этих трёх главных компонент обычно передают краткой</b>

25

<b>3. Технологические и гуманитарные аспекты концепции устойчивого развития.</b> <b>4. Развивающиеся страны – главные</b>	<b>формулой: экономика, экология, социология.</b> <b>Для положительного решения проблемы устойчивого развития природы и общества необходимо решение множества не только чисто</b>
--	--

<p><b>гаранты устойчивого развития природы в современном мире.</b></p>	<p><b>технологических задач, но и задач гуманитарного характера. Важнейшая из этих задач это достижение консенсуса между государствами, сильно различающимися как по уровню экономического развития, так и по социально-политическому устройству своего социума. Не меньшее значение имеет добрая воля развитых стран способствовать развитию государств с отсталой экономикой. Это тем более важно, что именно большинство развивающихся стран Азии, Африки и Латинской Америки являются главными хранителями биологического разнообразия. От того, насколько успешно и устойчиво будут развиваться эти страны в большой степени зависит благополучие и устойчивость развития цивилизаций с развитой экономикой.</b></p>
--	---

**Объем аннотации не должен превышать 2 стр.**

**Разработчики:**

Профессор Кафедры Системной Экологии

Никольский А.А.

Заведующий кафедрой

Грачев В.А.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов»

факультет физико-математических и естественных наук  
институт физических исследований и технологий

## АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ<sup>1</sup>

Образовательная программа

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,  
нефтехимии и биотехнологии

Наименование дисциплины	Физика
Объём дисциплины	6 ЗЕ (216 час.)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
<b>Механика</b>	Поступательное движение Вращательное движение твердого тела Законы сохранения Виды сил в природе Механические колебания и волны Основы гидродинамики
<b>Молекулярная физика и термодинамика</b>	Основы молекулярно-кинетической теории, газовые законы Статистические распределения и явления переноса Первое начало термодинамики, газовые процессы Второе начало термодинамики. Энтропия Реальные газы и жидкости. Фазовые состояния. Свойства твердых тел
<b>Электродинамика</b>	Основы электростатики. Электрическое поле в проводниках и диэлектриках Законы постоянного тока Магнитное поле. Явление электромагнитной индукции Переменный ток Уравнения Максвелла.
<b>Оптика, атомная физика и физика ядра</b>	Электромагнитные волны Основы геометрической оптики Волновые свойства света: интерференция, дифракция, поляризация Квантовая оптика

	Элементы квантовой механики Элементы атомной физики Элементы физики атомного ядра
--	---

**Разработчиками являются:**

доцент кафедры прикладной физики

  
\_\_\_\_\_

В.В.Андреев

**Заведующий кафедрой  
прикладной физики**

название кафедры

  
\_\_\_\_\_

подпись

инициалы, фамилия

В.И. Ильгисонис

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования «Российский университет дружбы народов»*

***факультет физико-математических и естественных наук  
институт физических исследований и технологий***

Рекомендовано МССН

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Наименование дисциплины**                      **Физика**

**Рекомендуется для направления подготовки/специальности**

**18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,  
нефтехимии и биотехнологии**

*(указываются код и наименование направления подготовки/специальности)*

**Направленность программы (профиль)**

---

*(наименование образовательной программы в соответствии с направленностью  
(профилем)*

### **1. Цели и задачи дисциплины:**

Курс излагается для студентов на 1-ом курсе. Основной целью курса является общеобразовательная подготовка студентов по дисциплине «Физика», создание фундаментальной базы для усвоения программы специализированных курсов. Для реализации поставленной цели в процессе преподавания курса решаются следующие задачи: 1) анализ основных физических понятий и законов; 2) приложение законов физики к практическим задачам; 3) формирование у студентов единой, логически непротиворечивой физической картины мира.

### **2. Место дисциплины в структуре ОП ВО:**

Дисциплина «Физика» относится к базовой части блока Б1.Б6 учебного плана. В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

**Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций**

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
<b>Общекультурные компетенции</b>			
1.	ОК-5 способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия		Экология, органическая химия, аналитическая химия, физическая химия, коллоидная химия, специальные курсы
2.	ОК-7 способность к самоорганизации и самообразованию		Экология, органическая химия, аналитическая химия, физическая химия, коллоидная химия, специальные курсы
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>			
1	ОПК-2 способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования		Экология, органическая химия, аналитическая химия, физическая химия Математика
2	ОПК-3 способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы		Экология, органическая химия, аналитическая химия, физическая химия Математика

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование ряда компетенций в соответствии с ОС ВО РУДН.

**Общекультурные компетенции (ОК):** способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-5); способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

**Общепрофессиональные компетенции (ОПК):** способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и



экспериментального исследования (ОПК-2); способностью использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3)

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** теоретические основы, основные понятия законы и модели механики, молекулярной физики, электродинамики, оптики, атомной физики, физики атомного ядра и частиц, методы теоретических и экспериментальных исследований в физике.

**Уметь:** использовать при решении практических задач основные законы, представления и модели физики, а также применять полученные знания для анализа основных задач, типичных для естественнонаучных дисциплин; использовать теоретические знания для объяснения результатов физических экспериментов.

**Владеть:** методами обработки, анализа и интерпретации физического эксперимента.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		1	2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>132</b>	68	<b>64</b>
В том числе:	-	-	-
<i>Лекции</i>	66	34	32
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	-	-	-
<i>Семинары (С)</i>	-	-	-
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	66	34	32
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>84</b>	40	<b>44</b>
Общая трудоемкость	час	216	108
	зач. ед.	6	3

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)
1.	Механика	<p><u>Кинематика.</u> Система отсчета. Материальная точка. Абсолютно твердое тело. Произвольное движение материальной точки. Векторы перемещения, средней и мгновенной скорости, среднего и мгновенного ускорения. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь между угловыми и линейными характеристиками движения. Нормальное и тангенциальное ускорение. Полное ускорение.</p> <p><u>Динамика материальной точки.</u> Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Сила. Масса. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Плотность вещества. Сила тяжести. Вес тела. Импульс. Центр инерции тела. Закон сохранения импульса. Закон изменения импульса. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Центробежная</p>

		<p>сила инерции. Сила Кориолиса.</p> <p><u>Работа, энергия, мощность.</u> Работа силы. Мощность. Энергия материальной точки. Консервативные и неконсервативные силы. Кинетическая энергия материальной точки. Потенциальная энергия материальной точки. Связь потенциальной энергии и силы. Полная механическая энергия. Закон сохранения механической энергии. Упругий и неупругий центральный удар шаров.</p> <p><u>Динамика твердого тела.</u> Поступательное и вращательное движение. Момент силы относительно точки и оси. Момент импульса относительно точки и оси. Закон сохранения момента количества движения. Основной закон динамики вращательного движения. Момент инерции твердого тела. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося тела. Гироскоп.</p> <p><u>Силы трения и упругости.</u> Внешнее и внутреннее трение. Сухое трение. Сила трения покоя, сила трения скольжения. Трение качения. Вязкое трение. Виды деформации твердого тела. Деформации растяжения (сжатия), сдвига, кручения и изгиба. Закон Гука. Потенциальная энергия упругой деформации. Плотность энергии.</p> <p><u>Силы тяготения.</u> Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения Ньютона. Гравитационное силовое поле. Потенциал.</p> <p><u>Механические колебания и волны.</u> Гармонические колебания. Скорость, ускорение. Энергия гармонических колебаний. Пружинный маятник. Математический и физический маятники. Свободные, затухающие и вынужденные колебания. Резонанс. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент затухания. Добротность. Продольные и поперечные волны. Волновой фронт и волновая поверхность. Уравнение плоской волны. Длина волны. Скорость распространения волны. Стоячие волны.</p> <p><u>Гидродинамика.</u> Закон Паскаля. Основное уравнение гидростатики. Барометрическая формула. Закон Архимеда. Стационарное течение жидкости. Теорема о неразрывности струи. Уравнение Бернулли. Вязкость жидкости. Течение вязкой жидкости по трубе. Формула Пуазейля. Ламинарное и турбулентное.</p>
2.	Молекулярная физика и термодинамика	<p><u>Идеальные газы.</u> Понятие температуры. Абсолютная шкала температур. Определение идеального газа. Эмпирические законы для идеальных газов. Число Авогадро и молярная масса. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы.</p> <p><u>Статистические распределения и явления переноса.</u> Барометрическая формула для идеального газа в поле тяжести. Формула Больцмана. Распределения молекул по скоростям Максвелла. Средняя арифметическая, средняя квадратичная и наиболее вероятная скорости. Средняя длина свободного пробега молекул. Эффективное сечение столкновений. Диффузия,</p>

		<p>теплопроводность и внутреннее трение.</p> <p><u>Первое начало термодинамики.</u></p> <p>Внутренняя энергия тела. Квазистатические тепловые процессы. Первое начало термодинамики. Понятие теплоемкости. Теплоемкость идеального газа. Уравнение Майера. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Политропический процесс. Уравнение политропы.</p> <p><u>Второе начало термодинамики.</u></p> <p>Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно и теоремы Карно. Неравенство Клаузиуса. Второе начало термодинамики. Формулировка Клаузиуса и Томсона (Кельвина). Термодинамическое определение энтропии. Закон возрастания энтропии. Вероятностный смысл энтропии. Формула Больцмана.</p> <p><u>Реальные газы</u></p> <p>Взаимодействие молекул в реальных газах. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа. Критическое состояние. Область двухфазных состояний. Процессы адиабатического расширения. Сжижение газов. Третье начало термодинамики.</p> <p><u>Поверхностные явления в жидкостях.</u></p> <p>Объемные свойства жидкостей. Поверхностное натяжение и его термодинамическое описание. Коэффициент поверхностного натяжения. Краевой угол. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Капиллярные явления. Формула Лапласа.</p> <p><u>Свойства твердых тел.</u></p> <p>Кристаллические решетки и симметрии в кристалле. Дефекты кристаллической решетки. Классическая теория теплоемкости твердых тел. Закон Дюлонга и Пти.</p> <p><u>Фазовые переходы.</u></p> <p>Равновесие фаз и фазовые переходы. Скрытая теплота перехода. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Испарение и конденсация. Плавление и кристаллизация. Кипение жидкостей. Фазовые переходы первого рода. Диаграммы состояния и тройные точки. Фазовые переходы второго рода.</p>
3.	Электромагнетизм	<p><u>Основы электростатики.</u></p> <p>Электрические заряды и их свойства. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность поля. Силовые линии. Принцип суперпозиции электрических полей. Электрический диполь. Теорема Остроградского-Гаусса и ее применения. Работа в электростатическом поле. Потенциал. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и потенциалом.</p> <p><u>Проводники и диэлектрики в электрическом поле.</u></p> <p>Проводники в электростатическом поле. Электрическая емкость. Конденсаторы, их соединение. Энергия электрического поля. Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация полярных и неполярных диэлектриков. Вектор поляризации. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса-Остроградского для вектора электрического смещения. Сегнетоэлектрики, пьезоэлектрики..</p>

		<p><u>Постоянный ток.</u>  Постоянный электрический ток. Сила тока и плотность тока. Электродвижущая сила (Э.Д.С.). Закон Ома для однородного, неоднородного участка цепи, для замкнутой цепи. Правила Кирхгофа. Закон Джоуля-Ленца. Мощность постоянного тока. Законы Ома и Джоуля -Ленца в дифференциальном виде. Электрический ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия. Электрический ток в газах. Ионизация газа. Электрический ток в жидкостях. Электролиз. Законы Фарадея. Электрический ток в металлах. Классическая электронная теория проводимости металлов.. Электроны в металле по классической и квантовой теории. Зонная теория твердых тел. Полупроводники.</p> <p><u>Магнитное поле.</u>  Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Магнитный момент рамки с током. Напряженность магнитного поля. Закон Ампера. Закон Био-Савара- Лапласа. Суперпозиция магнитных полей. Теорема о циркуляции вектора напряженности магнитного поля. Взаимодействие параллельных токов. Магнитное поле движущегося заряда. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Магнитный поток.</p> <p><u>Электромагнитная индукция.</u>  Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца. Явление самоиндукции и взаимной индукции. Индуктивность. Экстратоки. Токи Фуко. Энергия магнитного поля.</p> <p><u>Магнитные свойства вещества</u>  Намагничивание вещества. Магнитная проницаемость. Понятие о диамагнетиках, парамагнетиках и ферромагнетиках. Гистерезис. Ферриты и их применение.</p> <p><u>Переменные токи. Электромагнитные колебания.</u>  Собственные (свободные) электромагнитные колебания. Колебательный контур. Затухающие колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Сопротивление, емкость и индуктивность в цепи переменного тока. Резонанс. Энергия и мощность переменного тока. Импеданс биологических систем.</p> <p><u>Уравнения Максвелла.</u>  Теория Максвелла. Ток смещения. Взаимное превращение электрических и магнитных полей. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах.</p>
4	Оптика, атомная физика и физика ядра	<p><u>Электромагнитная природа света.</u>  Электромагнитные волны. Плоские электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Волновое уравнение. Скорость распространения волны. Энергия волны. Вектор Умова-Пойнтинга. Источники света. Фотометрические величины и их единицы.</p> <p><u>Интерференция света.</u>  Когерентные и некогерентные волны. Методы получения когерентных волн в оптике. Оптическая длина пути. Интерференция света в тонких пленках. Кольца Ньютона. Интерферометры и их применение.</p>

	<p><u>Дифракция света.</u>          Принцип Гюйгенса-Френеля. Объяснение прямолинейного распространения света. Метод зон Френеля. Пример дифракции Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. Спектральные характеристики дифракционной решетки.</p> <p><u>Поляризация света.</u>          Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Понятие о формулах Френеля. Закон Брюстера. Поляризация при двойном лучепреломлении. Интерференция поляризованных лучей.</p> <p><u>Дисперсия. Поглощение и рассеяние света.</u>          Нормальная и аномальная дисперсия. Применение призмы и дифракционной решетки для спектрального анализа. Закон Бугера-Бера. Рассеяние света.</p> <p><u>Основы квантовой оптики.</u>          Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Формула Планка. Фотоэффект внешний и внутренний. Законы Столетова. Фотоны. Уравнение Эйнштейна. Эффект Комптона. Давление света. Корпускулярно-волновая природа микрочастиц.</p> <p><u>Боровская природа атома.</u>          Основные этапы в теории развития атома. Опыты Резерфорда. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Закономерности в атомных спектрах. Опыт Франка и Герца. Атом водорода в боровской теории, закономерности атомных спектров. Недостатки теории Бора.</p> <p><u>Элементы квантовой механики.</u>          Принцип неопределенности Гайзенберга. Уравнение Шредингера. Волновая функция и ее статистический смысл. Собственные значения и собственные функции. Квантовые числа, их физический смысл, правила отбора. Задача о частице в бесконечно глубокой потенциальной яме. Задача об атоме водорода в квантовой механике. Эффект Зеемана. Спин. Опыт Штерна и Герлаха. Принцип Паули. Периодическая система элементов Менделеева. Рентгеновские лучи и их спектр. Лазеры.</p> <p><u>Физика ядра.</u>          Строение атомного ядра. Энергия связи. Дефект масс. Ядерные силы. Естественная и искусственная радиоактивность. Радиоактивный распад и его законы. Ядерные реакции. Цепная реакция. Термоядерные реакции. Понятие об элементарных частицах.</p>
--	---

## 5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Семина	СРС	Всего час.
1	Механика	9		9		20	56
2	Молекулярная физика и термодинамика	8		8		20	52
3	Электромагнетизм	9		9		20	56

4	Оптика, атомная физика и физика ядра	7	-	7	-	24	52
---	--------------------------------------	---	---	---	---	----	----

### 6. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час.)
1	1	Теория ошибок. Погрешность измерений. Измерение геометрических размеров тел. Определение плотности твердых веществ.	5
	1	Исследование законов движения на машине Атвуда	5
2	1	Определение ускорения свободного падения тел с помощью математического маятника	5
3	1	Изучение закона Гука. Определение жесткости пружины статическим и динамическим методами	5
4	1	Изучение вращательного движения тел. Определение момента инерции тел с помощью маятника Обербека	5
5	1	Измерение скорости полета снаряда при помощи баллистического маятника	5
6	2	Определение отношения удельных теплоемкостей газов методом адиабатического расширения	7
	2	Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкостей методом максимального давления в пузырьке	7
7	2	Определение вязкости жидкости по методу Стокса	7
8	2	Определение кинематической вязкости жидкостей капиллярным методом	7
9	3	Изучение электростатического поля	6
	3	Изучение осциллографа	6
11	3	Определение сопротивлений с помощью моста Уитстона.	6
12	3	Измерение напряженности магнитного поля на оси соленоида.	6
13	3	Изучение законов переменного тока.	6
15	4	Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона	8
16	4	Изучение дифракционной решетки и длин световых волн с ее помощью.	8
17	4	Определение концентрации сахара в растворе сахариметром	8
18	4	Изучение внешнего фотоэффекта	8

### 7. Практические занятия (семинары) (при наличии)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)
1.			
2.			
...			

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Лекционный компьютер, компьютерный проектор, аудитория для компьютерного тестирования, кабинет лекционных демонстраций; лаборатории «Механики», «Молекулярной физики», «Электричества и магнетизма», «Оптики».

### 9. Информационное обеспечение дисциплины

а) программное обеспечение:

виртуальные модели лабораторных работ

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

телекоммуникационная учебно-информационная система (ТУИС)

Учебный портал РУДН

Научная электронная библиотека РУДН

<http://www.edu.ru/> – федеральный образовательный портал.

<http://genphys.phys.msu.ru/rus/demo/> - кабинет физических демонстраций МГУ.

<http://genphys.phys.msu.ru/rus/ofp/>

<http://prac-gw.sinp.msu.ru/atom.htm> - атомный и ядерный практикум МГУ.

## 10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Савельев И.В. Курс общей физики. М.:Астрела, 2006.

2. Ремизов А.Н., Потапенко А.Я. Курс физики – М «Дрофа», 2002

3. Г.А.Зисман,О.М.Тодес Курс общей физики 3т.изд. Наука 1979г.

4. В.С. Волькенштейн Сборник задач по курсу общей физики изд. Наука 1990г.

Рекомендуемые пособия

1. Механика. Кинематика, динамика, колебания, законы сохранения, механика жидкостей. Методические указания к решению задач по курсу «Общая физика»/ Под ред. В.В.Андреев, Л.В.Коновальцева, М.В.Пальтов— М.: РУДН, 2005

2. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Механика и Молекулярная физика» / Под ред. Н.М.Молчанова, Л.П.Пасечник, В.Б.Рубцов. — М.: УДН, 1991

3. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Электричество и Магнетизм» I, II / Под ред. С.С. Дереза, В.Н.Козыренко. — М.: УДН, 1987.

4. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Оптика» / Под ред. Н.М.Молчанова, А.Я.Терлецкий. — М.: УДН, 1990.

б) дополнительная литература

1. Сивухин Д.В. «Общий курс физики» т.1-3. – М.: Физматлит, 2006

2. Ландсберг Г.С. «Оптика» М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003

3. Матвеев А.Н. «Молекулярная физика» М.: Высшая школа, 2001

4. Иродов И.Б. «Задачи по общей физике» М.: Наука, 2010

5. Трофимова Т.И. «Курс физики» М.: Академия, 2007

6. Г.А.Зисман,О.М.Тодес Курс общей физики 3т.изд. Наука 1979г.

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Необходимо обеспечить себя рекомендованными учебными материалами. Для получения глубоких и прочных знаний, твердых навыков и умений, необходима, кроме проработки лекционного материала, систематическая самостоятельная работа студента. Дополнить конспект лекций, выделить главное студент должен самостоятельно, пользуясь предлагаемыми учебными пособиями.

Лекционный курс предусматривает практическую работу студентов:

1) практические занятия в лабораториях общего физического практикума, в которых студенты проводят экспериментальные исследования разнообразных физических явлений и получают навыки работы с современным оборудованием, средствами измерений и методами обработки результатов измерений;

2) домашнее задание по решению наиболее типичных задач по изучаемому курсу.

Самостоятельная работа нужна как для усвоения лекционного (теоретического) материала, так и для подготовки к лабораторным работам и выполнению домашнего занятия. Самостоятельная работа необходима и при подготовке к контрольным мероприятиям

(допуск, выполнение и сдача лабораторных работ, решение задач домашнего задания, написание и защита коллоквиумов).

Для подготовки к выполнению лабораторных работ, их защите, а также для выполнения домашних заданий нужно использовать методические рекомендации и задания для самостоятельной работы по физике по соответствующим разделам.

## **12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **Шкала оценок**

Соответствие систем оценок (согласно Приказу Ректора № 996 от 27.12.2006 г.)

Баллы БРС	Традиционные оценки в РФ	Баллы для перевода оценок	Оценки	Оценки
86-100	5	95-100	5+	A
		86-94	5	B
69-85	4	69-85	4	C
51-68	3	61-68	3+	D
		51-60	3	E
0-50	2	31-50	2+	FX
		0-30	2	F
51-60	Зачет		Зачет	Passed



Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине \_\_ Физика (Механика, Молекулярная физика 1-й курс, 1-й семестр)  
название

Направление/Специальность: 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии  
шифр название

Раздел	Тема	Форма контроля				
		Лабораторные работы		Тест	Баллы Раздел	Итоговый Контроль
		Название	Баллы			
<b>Механика</b>	Кинематика	Теория ошибок. Погрешность измерений. Измерение геометрических размеров тел. Определение плотности твердых веществ.	5	16		
		Определение ускорения свободного падения тел с помощью математического маятника	5			
	Динамика	Изучение закона Гука. Определение жесткости пружины статическим и динамическим методами	5			
		Изучение вращательного движения тел. Определение момента инерции тел с помощью маятника Обербека	5			
	Колебания Законы сохранения	Определение момента инерции диска с помощью крутильных колебаний	5	14		
		Измерение скорости полета снаряда при помощи баллистического маятника	5			
	Движение тел в подвижных средах	Определение вязкости жидкости по методу Стокса	5			
		Определение кинематической вязкости жидкостей капиллярным методом	5			
<b>Молекулярная физика</b>	Идеальный газ. Газовые законы. Термодинамика	Определение постоянной адиабаты для воздуха методом адиабатического расширения	5			
	Жидкости. Кинетические процессы.	Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкостей методом максимального давления в пузырьке	5			
<b>Итого</b>			<b>50</b>	<b>30</b>	<b>80</b>	<b>20</b>
<b>1 семестр ВСЕГО</b>			<b>100</b>			

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине Физика (Электромагнетизм, Оптика, Атомная и ядерная физика 1-й курс, 2-й семестр)  
название

Направление/Специальность: 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии  
шифр название

Раздел	Тема	Форма контроля				
		Лабораторные работы		Тест	Баллы Раздел	Итоговый Контроль
		Название	Баллы			
Электричество	Электростатика. т. Остроградского- Гаусса	Экспериментальное изучение электростатических полей.	5	10		
	Электрический ток	Изучение стрелочных амперметров и вольтметров	5			
Магнитные поля	Магнитное поле в вакууме, закон Ампера, закон Био-Саварра-Лапласса.	Измерение индукции магнитного поля на оси соленоида	5			
Переменный ток. Электромагнитные волны	Закон Ома для цепи переменного тока. Свободные, затухающие и вынужденные колебания в колебательном контуре. Уравнения Максвелла.	Изучение электронно-лучевого осциллографа	5	10		
		Полупроводниковый диод.	5			
		Сопrotивления в цепи переменного тока	5			
Оптика	Волновые свойства света	Интерференция. Кольца Ньютона	5	10		
		Изучение дифракционной решетки	5			
	Поляризация	Определение концентрации сахара в растворе.	5			
	Квантовые свойства света	Изучение внешнего фотоэффекта.	5			
Атомная и ядерная физика	Теория атома по Бору. Квантовая теория атома.					
	Строение атомного ядра. Ядерные силы.					
Итого			50	30	80	20
2 семестр ВСЕГО			100			

## Словарь (гlossарий) основных терминов и понятий

### Семестр 1.

#### ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИКИ

**Абсолютно неупругий удар** удар, в результате которого тела объединяются, двигаясь дальше как единое целое

**Абсолютно упругий удар** удар, в результате которого в обоих взаимодействующих телах не остается никаких деформаций и вся кинетическая энергия, которой обладали тела до удара, после удара снова превращается в кинетическую энергию

**Второй закон Ньютона** ускорение, приобретаемое материальной точкой, пропорционально вызывающей его силе, совпадает с ней по направлению и обратно пропорционально массе материальной точки

**Вязкость** свойство реальных жидкостей оказывать сопротивление перемещению одной части жидкости относительно другой

**Гармонические колебания** периодический процесс, при котором смещение колеблющегося тела происходит по закону синуса или косинуса

**Гидроаэродинамика** раздел механики, изучающий равновесие и движение

жидкостей и газов, их взаимодействие между собой и обтекаемыми ими твердыми телами

**Давление жидкости** физическая величина, равная нормальной силе, действующей со стороны жидкости на единицу площади

**Динамика** раздел механики, изучающий причины, вызывающие или изменяющие движение тел

**Динамическое давление** физическая величина, пропорциональная произведению плотности жидкости на квадрат ее скорости

**Закон Архимеда** на тело, погруженное в жидкость или газ, действует со стороны этой жидкости направленная вверх выталкивающая сила, равная весу вытесненной телом жидкости

**Закон всемирного тяготения** тела притягиваются друг к другу с силой, модуль которой пропорционален произведению их масс и обратно пропорционален квадрату расстояния между ними

**Закон Гука** сила упругости, возникающая в деформируемом теле, пропорциональна его удлинению и направлена противоположно направлению перемещения частиц тела

**Закон Кариолиса** сила, действующая на тело, движущееся в неинерциальной системе отсчета, вращающейся относительно инерциальной с постоянной угловой скоростью

**Закон Паскаля** давление в любом месте покоящейся жидкости одинаково по всем направлениям

**Закон сложения скоростей Галилея** скорость относительно одной инерциальной системы отсчета равна сумме скоростей относительно другой системы отсчета и относительной скорости движения одной инерциальной системы относительно другой

**Закон сохранения механической энергии** полная механическая энергия системы, в которой действуют только консервативные силы, сохраняется постоянной, т.е. не меняется со временем

**Закон сохранения момента импульса** момент импульса замкнутой системы тел остается постоянным, т.е. не меняется с течением времени

**Инерция** явление сохранения скорости тела постоянной или равной нулю при условии отсутствия действия на тело других тел

**Кинематика** раздел механики, изучающий механическое движение тел, не рассматривая обуславливающие это движение причины

**Кинетическая энергия** энергия механического движения тела, равная половине произведения массы тела на квадрат скорости

**Классическая механика** механика, созданная Г.Галилеем и И.Ньютоном и изучающая законы движения макроскопических тел, движущихся со скоростями малыми по сравнению со скоростью света в вакууме

**Кривизна траектории** величина, обратная радиусу кривизны траектории в данной точке

**Материальная точка** физическая модель, тело, обладающее массой, размерами которого можно пренебречь, по сравнению с расстояниями до других тел

**Мгновенная скорость** векторная величина, равная первой производной перемещения движущейся точки по времени и направленная по касательной к траектории в каждой ее точке

**Механика** раздел физики, изучающий закономерность механического движения и причины, вызывающие или изменяющие это движение

**Механическое движение** изменение положения тел или их частей в пространстве относительно друг друга с течением времени

**Момент импульса материальной точки относительно неподвижной точки  $O$**  векторная величина, равная векторному произведению радиуса вектора материальной точки на вектор ее импульса

**Момент инерции тела относительно оси вращения** величина, равная сумме произведений масс материальных точек системы на квадрат их расстояний до оси

**Момент силы относительно неподвижной точки  $O$**  векторная величина, равная векторному произведению радиуса вектора  $r$ , проведенного из точки  $O$  в точку приложения силы на вектор силы

**Мощность** работа, совершенная силой за единицу времени

**Несжимаемая жидкость** жидкость, плотность которой всюду одинакова и не изменяется со временем

**Нормальное ускорение** векторная величина, характеризующая быстроту изменения скорости по направлению, направленная к центру кривизны траектории в данной точке

**Первый закон Ньютона** существуют такие системы отсчета, относительно которых поступательно движущееся тело сохраняет свою скорость постоянной, если на нее не действуют другие тела или действия тел компенсируются

**Подъемная сила** сила, действующая на тело, движущееся в жидкости или газе, направленная перпендикулярно направлению жидкости

**Потенциальная энергия** механическая энергия системы тел, определяемая их взаимным расположением и характером сил взаимодействия между ними

**Свойство гармонических колебаний** период колебаний не зависит от амплитуды

**Свойство момента силы** при переносе точки приложения силы вдоль линии ее действия момент силы относительно неподвижной точки  $O$  не изменяется

**Сила трения** сила, действующая на тело, движущееся по поверхности другого тела, в результате действия которой механическая энергия движения тела превращается во внутреннюю энергию

**Сила упругости** сила, возникающая в деформируемом теле и противодействующая действию внешней силы

**Собственные или свободные колебания** колебания, которые совершает система после того, как ее выведут из состояния равновесия и предоставят самой себе

**Статическое давление** давление жидкости на поверхность обтекаемого ею тела

**Тангенциальное ускорение** векторная величина, характеризующая изменение скорости по величине, направленная по касательной к траектории

**Траектория движения** линия, образованная множеством точек пространства, через которые прошла материальная точка в процессе движения

**Третий закон Ньютона** силы, с которыми действуют друг на друга материальные точки, равны по модулю, противоположно направлены и действуют по прямой, соединяющей эти точки

**Угловая скорость** векторная величина, равная первой производной угла поворота по времени, и направленная вдоль оси вращения по правилу правого винта

- Упругая деформация** деформация, при которой тело восстанавливает прежнюю форму или размеры после прекращения действия внешних сил
- Уравнение моментов** производная по времени от момента импульса  $L$  материальной точки относительно неподвижной оси равна моменту сил  $M$ , действующих на материальную точку, относительно этой оси
- Уравнение непрерывности** Соотношение вида  $S_1 V_1 = S_2 V_2 = \text{const}$ , означающее, что произведение скорости течения несжимаемой жидкости на поперечное сечение трубки тока, есть величина постоянная для данной трубки тока
- Формула Торричелли** скорость истечения жидкости через малое отверстие в стенке или дне сосуда пропорциональна квадратному корню из произведения высоты столба жидкости на ускорение свободного падения
- Центростремительное ускорение** нормальное ускорение точки, равномерно движущейся по окружности
- Число степеней свободы** число независимых координат, полностью определяющих положение точки в пространстве
- Элементарная работа силы** Скалярное произведение силы и элементарного перемещения

## МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

- Абсолютная флуктуация** величина, равная квадратному корню из средней величины квадрата разности истинного и среднего значения этой величины
- Адиабатический процесс** процесс идеальных газов, протекающий без теплообмена с внешней средой
- Аморфные тела** тела, сохраняющие свою форму вследствие повышения вязкости сильно переохлажденной жидкости
- Второе начало термодинамики** положение, устанавливающее направление течения и характер процессов, происходящих в природе - невозможен самопроизвольный переход тепла от тела менее нагретого к телу более нагретому
- Длина свободного пробега средняя**  $\lambda$  – среднее расстояние, пробегаемое молекулой газа между двумя последовательными столкновениями, определяется формулой:

$$\lambda = \frac{1}{\sqrt{2} \cdot \sigma \cdot n},$$

где  $\sigma$ - площадь эффективного поперечного сечения соударения молекул,  $n$ - концентрация молекул

**Закон Бойля-Мариотта (изотермический процесс)** процесс, протекающий без изменения температуры термодинамической системы.

**Закон Гей-Люссака (изобарический процесс)** процесс, протекающий без изменения давления в термодинамической системе

**Закон Шарля (изохорический процесс)** процесс, протекающий без изменения объема термодинамической системы

**Закон Больцмана** Закон о равнораспределении энергии по степеням свободы, согласно которому, на каждую поступательную и вращательную степени свободы приходится в среднем кинетическая энергия, равная  $\frac{1}{2} kT$ , а на колебательную степень свободы  $kT$

**Закон внутреннего трения** закон, согласно которому плотность потока импульса прямо пропорционален градиенту скорости и направлена в сторону его убывания

**Закон возрастания энтропии (неравенство Клаузиуса)** энтропия изолированной системы может либо возрасти (в случае необратимых процессов), либо оставаться постоянной (в случае обратимых процессов)

**Закон Дюлонга и Пти** закон постоянства теплоемкости кристаллов, отсутствие зависимости теплоемкости кристаллов от температуры

**Закон Фурье** Закон диффузии, согласно которому тепловой поток прямо пропорционален градиенту температуры и направлен в сторону его убывания

**Идеальный газ** Идеализированная физическая модель, согласно которой собственный объем молекул газа пренебрежимо мал по сравнению с объемом сосуда, между

молекулами отсутствуют силы взаимодействия и столкновения молекул газа между собой и стенкой сосуда абсолютно упругие

**Изопроцессы** процессы идеальных газов в которых хотя бы один из термодинамических параметров в состоянии системы не изменяется со временем, масса газа остается постоянной

**Изотропные тела** тела, свойства которых одинаковы по всем направлениям

**Капиллярность** явление изменения высоты уровня жидкости в капиллярах, которое возникает из-за искривления поверхности жидкости в капиллярах, вызванного смачиванием жидкостью стенок капилляра

**Концентрация** число частиц в единице объема-  $n$ , связана с плотностью, молярной

массой и числом Авогадро соотношением:  $n = \frac{\rho \cdot N_A}{\mu}$ .

**Количество тепла** количество энергии, переданное системой (системе) в процессе теплообмена, называют количеством теплоты, или теплотой  $Q$

**Коэффициент полезного действия (термический)** термический коэффициент полезного действия любой тепловой машины, работающей в интервале

температур  $T_1$  и  $T_2$   $\eta = \frac{A}{Q_1} = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} < \frac{T_1 - T_2}{T_1}$ , не может быть больше КПД машины,

работающей по циклу Карно в том же интервале температур.

**Коэффициент полезного действия цикла Карно** кпд идеального цикла Карно зависит только от температуры нагревателя и холодильника и является верхним пределом для КПД тепловых машин, работающих в заданном интервале температур, не зависит от рабочего тела и от конструкции двигателя

**Кристаллическая решетка** структура, для которой характерно регулярное расположение частиц с периодической повторяемостью во всех трех измерениях

**Критическая температура** температура, зависящая от параметров реального газа, при которой уравнение Ван-дер-Ваальса имеет одно действительное решение, что свидетельствует о том, что реальный газ близок к идеальному

**Метод статистической физики** состоит в изучении свойств макроскопических тел, исходя из свойств частиц (молекул, атомов), составляющих тела, и из взаимодействий этих частиц.

**Молекулярная физика** раздел физики, изучающий строение и свойства вещества, содержащего огромное количество находящихся в непрерывном хаотическом движении атомов и молекул

**Молекулярное давление жидкости** давление, которое оказывают на жидкость поверхностного слоя силы притяжения между молекулами этой жидкости

**Молекулярно-кинетическая теория** раздел молекулярной физики, основанной на статистическом методе исследования систем

**Моль** количество вещества, содержащее такое количество молекул, что и 0,012 кг изотопа углерода  $C_{12}$

**Монокристаллы** твердые тела, частицы которых образуют единую кристаллическую решетку

тело, температура которого больше, чем температура рабочего тела

**Неравновесное состояние** Состояние системы, при котором хотя бы один из термодинамических параметров не имеет определенного значения

**Обратимые процессы** процессы, которые могут быть проведены в обратном направлении таким образом, что система будет проходить через те же промежуточные состояния, что и при прямом ходе

**Основное уравнение молекулярно-кинетической теории** уравнение, выражающее прямопропорциональную зависимость давления газа от концентрации молекул, массы молекул и квадрата среднеквадратичной скорости молекул

**Относительная молекулярная масса** отношение массы молекулы вещества к 1/12 массы изотопа углерода  $C_{12}$

**Относительная флуктуация** величина, равная отношению абсолютной флуктуации к среднему значению физической величины

**Параметры состояния термодинамической системы внутренние** величины, характеризующие свойства самой системы – например, давление  $P$  и температура  $T$ .

**Параметры состояния термодинамической системы внешние** в отсутствие внешних полей газ имеет единственный внешний параметр – объем  $V$

**Первое начало термодинамики** количество теплоты, сообщенное системе, идет на изменение внутренней энергии и совершение системой работы над внешними телами

**Поверхностная энергия** энергия, которой обладают молекулы поверхностного слоя жидкости

**Поверхностное натяжение** физическая величина, определяемая как плотность поверхностной энергии

**Полное несмачивание** явление, когда жидкость стягивается в каплю, имеет одну точку соприкосновения с по поверхностью твердого тела

**Полное смачивание** явление, когда жидкость растекается по поверхности твердого тела

**Поперечное сечение соударения молекул эффективное**  $\sigma = \pi d^2$ , где  $d$  – удвоенный радиус молекулы

**Процесс термодинамический** переход термодинамической системы из одного состояния в другое, сопровождающийся изменением хотя бы одного из параметров системы

**Равновесное состояние** Состояние системы, при котором все термодинамические параметры имеют определенные значения, в котором система может оставаться сколь угодно долго при неизменных внешних условиях

**Распределение Максвелла** распределение молекул по скоростям, не зависящее от времени

**Статистическая физика** раздел теоретической физики, изучающий свойства систем, состоящих из очень большого числа частиц с помощью статистического метода

**Состояние равновесное** если все параметры макроскопической системы имеют определенные значения, остающиеся при неизменных внешних условиях постоянными сколь угодно долго, то такое состояние системы называется равновесным, или статическим

**Состояние неравновесное** состояние термодинамической системы называется неравновесным, если с течением времени параметры термодинамической системы изменяются

**Сублимация или возгонка** процесс преодоления молекулами твердого тела сил молекулярного притяжения, сопровождающийся переходом этих молекул в окружающее пространство

**Теорема Клаузиуса** сумма приведенных теплот при переходе идеального газа из одного состояния в другое не зависит от пути перехода

**Теплоемкость** физическая величина, равная количеству теплоты, затрачиваемой на изменение температуры на один градус Кельвина

**Теплопередача** процесс передачи тепла термодинамической системе без совершения работы над системой

**Термодинамика** раздел физики, изучающий свойства микроскопических систем, не рассматривая протекающих в них микропроцессов, а используя феноменологический подход

**Тройная точка** точка, в которой пересекаются кривые фазового равновесия, определяющая условия одновременного равновесного сосуществования трех фаз вещества

**Уравнение Ван-дер-Ваальса** уравнение состояния реального газа, учитывающее с помощью поправок собственный объем молекул газа и силы межмолекулярного взаимодействия

**Уравнение Клапейрона- Клаузиуса** уравнение, позволяющее рассчитать кривые равновесия двух фаз одного и того же вещества

**Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона)** уравнение вида  $f(P, V, T) = const$

<b>Фаза</b>	термодинамически равновесное состояние вещества, отличающееся по физическим свойствам от других возможных равновесных состояний того же вещества
<b>Фазовый переход I рода</b>	фазовый переход, сопровождающийся поглощением или выделением теплоты
<b>Фазовый переход II рода</b>	фазовый переход, не связанный с поглощением или выделением теплоты, сопровождающийся скачкообразным изменением теплоемкости
<b>Фазовый переход</b>	переход вещества из одной фазы в другую
<b>Флуктуации физических величин</b>	отклонения физических величин от их средних значений
<b>Цикл</b>	круговым процессом или циклом, называют такой процесс, в результате которого термодинамическая система возвращается в исходное состояние
<b>Цикл Карно</b>	обратимый циклический процесс, состоящий из двух изотерм и двух адиабат
<b>Энергия внутренняя идеального газа</b>	внутренняя энергия идеального газа равна суммарной кинетической энергии движения молекул
<b>Энтропия</b>	функция состояния системы, дифференциалом которой является отношение количества теплоты, сообщаемого телу на бесконечно малом участке процесса к температуре теплоотдающего телу

## КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

<b>Амплитуда колебаний</b>	наибольшее отклонение колеблющейся величины от положения равновесия
<b>Бел</b>	единица уровня громкости
<b>Биеция</b>	гармонические колебания с пульсирующей амплитудой
<b>Волна</b>	процесс распространения колебаний в пространстве
<b>Волновая поверхность</b>	геометрическое место точек, колеблющихся в одинаковой фазе
<b>Волновое число</b>	величина, равная отношению $2\pi$ к длине волны
<b>Вынужденные колебания</b>	колебания, происходящие под действием внешней силы
<b>Гармонический осциллятор</b>	система, в которой могут возбуждаться гармонические колебания
<b>Длина волны</b>	расстояние, на которое распространяется волна за время, равное периоду колебаний
<b>Звуковые волны (звук)</b>	упругие волны, обладающие частотами в пределах 16-20000 Гц
<b>Интенсивность волны</b>	среднее во времени значение плотности потока энергии, переносимой волной
<b>Интерференция</b>	явление усиления результирующих колебаний в одних точках пространства и ослабления в других, возникающее при сложении когерентных волн
<b>Когерентные волны</b>	волны, обладающие постоянной разностью фаз
<b>Колебания</b>	процессы, отличающиеся той или иной степенью повторяемости
<b>Плотность потока энергии (вектор Умова)</b>	векторная величина, численно равная потоку энергии через единичную площадку, перпендикулярную к направлению, в котором переносится энергия
<b>Пучность стоячей волны</b>	точка, где амплитуда стоячей волны достигает максимального значения
<b>Резонанс</b>	явление возрастания амплитуды вынужденных колебаний при приближении частоты вынуждающей силы к некоторой определенной для данной системы частоты
<b>Резонансная кривая</b>	график зависимости амплитуды вынужденных колебаний от частоты вынуждающей силы
<b>Собственная частота</b>	частота, с которой совершаются свободные колебания в отсутствие сопротивления



**Спектр колебания** – представление сложного колебания в виде составляющих его гармонических колебаний

**Стоячая волна** – волна, образующаяся в результате наложения двух встречных плоских волн, имеющих одинаковые амплитуды и частоты

**Эффект Доплера** – явление изменения частот колебаний, воспринимаемых приемником, при движении источника этих колебаний и приемника друг относительно друга

## Семестр 2.

**Анизотропная среда** – среда, свойства которой зависят от направления.

**Вектор поляризации (поляризованности)** – электрический дипольный момент единицы объема диэлектрика.

**Внешний фотоэффект** – потеря электронов металлом при его освещении (при воздействии электромагнитном полем).

**Дисперсия света** – зависимость показателя преломления среды, а, следовательно, и скорости распространения, от частоты  $n = n(\lambda)$ .

**Дифракционная решетка** – совокупность щелей (штрихов), отстоящих друг от друга на расстоянии  $l$ , называемом периодом решетки. Используется в спектроскопии для разложения света сложного спектрального состава на составляющие.

**Дифракция** – в упрощенном понимании это явление состоит в огибании волнами препятствий, то есть наблюдается проникновение света в область геометрической тени. Природа и основные закономерности могут быть установлены с помощью двух простых основных принципов – принципов Гюйгенса-Френеля.

**Диэлектрики** – вещества, плохо проводящие электрический ток. Термин «диэлектрик» введен Фарадеем, для обозначения веществ, через которые проникает электрическое поле (греческое *dia* – через).

**Диэлектрической проницаемостью среды**  $\epsilon$  – характеристика диэлектрика В упрощенном представлении диэлектрическую проницаемость можно трактовать как величину, характеризующую во сколько раз сила взаимодействия зарядов в диэлектрике меньше, чем в вакууме (или во сколько раз напряженность электрического поля в диэлектрике меньше, чем в вакууме).

**Добротность** – параметр, характеризующий колебательную систему. В общем случае добротность определяется как отношение энергии, запасенной в системе к ее расходу за период колебаний:

**Закон Ампера** – сила, действующая на элемент длины  $dl$  проводника с током  $I$ , помещенный в магнитное поле с магнитной индукцией  $\mathbf{B}$ , равна  $d\mathbf{F} = I [dl \times \mathbf{B}]$

**Закон Кулона** – величина силы взаимодействия  $F$  двух неподвижных точечных зарядов пропорциональна величине каждого из зарядов  $q_1$  и  $q_2$  и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними  $r$ :  $F = k (q_1 q_2) / r^2$ . Сила  $\mathbf{F}$  направлена вдоль прямой, соединяющей заряды.

**Закон Ома для полной цепи постоянного тока** – сила тока в цепи пропорциональна э.д.с и обратно пропорциональна полному сопротивлению цепи.

**Закон Ома для полной цепи постоянного тока** – сила тока в цепи пропорциональна э.д.с и обратно пропорциональна полному сопротивлению цепи.

**Закон Ома для участка цепи постоянного тока** – сила тока, текущего по проводнику, пропорциональна падению напряжения на проводнике и обратно пропорциональна его сопротивлению.

**Закон сохранения электрического заряда** – алгебраическая сумма электрических зарядов тел или частиц, образующих электрически изолированную систему, не изменяется при любых процессах, происходящих в этой системе

**Закон электромагнитной индукции Фарадея** – э.д.с. электромагнитной индукции в контуре численно равна и противоположна по знаку скорости изменения магнитного потока через поверхность, ограниченную этим контуром

**Изотопы** – ядра с одинаковым количеством протонов  $Z$ , но с разными массовыми числами  $A$ .

**Импеданс** – полное сопротивление цепи переменного тока.

**Индуктивность** – величина, численная равная магнитному потоку самоиндукции контура при токе единичной силы.

**Интерференция** – явление наложения когерентных волн (в нашем случае двух), в результате которого возникает интерференционная картина – чередование максимумов и минимумов освещенности.

**Колебательный контур** – система, состоящая из конденсатора, катушки индуктивности, омического сопротивления и (в случае вынужденных колебаний) генератора переменной ЭДС.

**Колебательный контур** – система, состоящая из конденсатора, катушки индуктивности, омического сопротивления и (в случае вынужденных колебаний) генератора переменной ЭДС.

**Конденсатор** – система из двух противоположно заряженных проводников, обычно разделенных слоем диэлектрика, толщина которого мала по сравнению с размерами проводников. Такая система называется конденсатором и применяется для накопления заряда. Наиболее простым конденсатором является плоский конденсатор, представляющий собой две разноименно заряженные пластины, расположенные параллельно друг другу.

**Корпускулярно-волновой дуализм.** Согласно гипотезе Де Бройля движению электрона (как и фотона) и вообще материи следует сопоставить волновой процесс, длина волны которого

$$\lambda = \frac{h}{p},$$

**Магнитная проницаемость** – физическая величина, характеризующая связь между магнитной индукцией  $\mathbf{B}$  и напряженностью магнитного поля  $\mathbf{H}$  в веществе. Для изотропных веществ справедливо:

**Магнитная проницаемость** – физическая величина, характеризующая связь между магнитной индукцией  $\mathbf{B}$  и напряженностью магнитного поля  $\mathbf{H}$  в веществе.

**Магнитное поле** — составляющая электромагнитного поля, появляющаяся при наличии изменяющегося во времени электрического поля. Кроме того, магнитное поле может создаваться током заряженных частиц или магнитными моментами электронов.

**Магнитный гистерезис** — явление зависимости вектора намагничивания и вектора напряженности магнитного поля в веществе не только от приложенного внешнего поля, но и от предыстории данного образца. Магнитный гистерезис обычно проявляется в ферромагнетиках — Fe, Co, Ni и сплавах на их основе. Именно магнитным гистерезисом объясняется существование постоянных магнитов.

**Массовое число** – общее число нуклонов в ядре  $A=Z+N$ , где  $Z$  – число протонов,  $N$  – число нейтронов.

**Намагниченность** – характеристика намагничивания магнетика  $\mathbf{J}$ , равная магнитному моменту единицы объема вещества.

**Напряженность электрического поля** – силовая характеристика электрического поля. Величина численно равная силе, действующей на единицу положительного заряда, помещенного в данную точку пространства.

**Переменный электрический ток** - электрический ток, периодически изменяющий свое направление в цепи.

**Плоско-поляризованная (линейно поляризованная) волна** – распространение колебаний векторов  $\vec{E}$  и  $\vec{H}$  во взаимно перпендикулярных плоскостях. Если колебания вектора  $\vec{E}$  происходят в одной плоскости, такие колебания называют плоско-поляризованными или линейно поляризованными.

**Полупроводники** — материалы, которые по своей удельной проводимости занимают промежуточное место между проводниками и диэлектриками и отличаются от проводников

сильной зависимостью удельной проводимости от концентрации примесей или дефектов структуры.

**Поляризация диэлектриков** – смещение положительных и отрицательных электрических зарядов в диэлектриках в противоположные стороны. Поляризация диэлектрика происходит под действием электрического поля или некоторых других внешних факторов, например механических напряжений в пьезоэлектриках.

**Потенциал электрического поля в данной точке** – величина численно равная работе по перемещению единицы положительного заряда из данной точки пространства на бесконечность.

**Правила Кирхгофа** – следствия закона Ома и закона сохранения заряда. Эти правила определяют закономерности распределения токов и напряжений в сложных цепях, состоящих из сопротивлений и ЭДС

**Принцип суперпозиции (для расчета напряженности электрического поля, создаваемого системой точечных зарядов)** – суммарная напряженность в заданной точке равна векторной сумме напряженностей электрического поля, создаваемых каждым зарядом в отдельности

**Проводники** – вещества, хорошо проводящие электрический ток, т. е. обладающие высокой электропроводностью (низким удельным сопротивлением).

**Радиоактивность** – это превращение неустойчивых изотопов одного химического элемента в другой, сопровождающееся испусканием некоторых частиц и излучения.

**Рентгеновское излучение** (открыто Рентгеном в 1895 году). Длина волны рентгеновского излучения гораздо меньше, чем у световых волн, и составляет  $10^{-9} - 10^{-8}$  см. Существует два типа рентгеновского излучения: тормозное и характеристическое. Тормозное излучение возникает вследствие торможения (замедления) электронов в веществе мишени. Спектр тормозного излучения является сплошным и не зависит от вещества мишени. С увеличением ускоряющего напряжения наряду со сплошным спектром возникают резкие максимумы – характеристическое рентгеновское излучение. Линейчатый спектр характеризует вещество, бомбардируемое электронами.

**Самоиндукция** – явление возникновения электродвижущей силы в замкнутом проводнике с током при изменении силы тока, протекающего по проводнику.

**Связь между напряженностью и потенциалом электрического поля**  $\vec{E} = -grad(\varphi)$

**Сегнетоэлектрический гистерезис** — петлеобразная зависимость поляризации **P** сегнетоэлектриков от внешнего электрического поля **E** при его циклическом изменении.

**Сила Ампера** – сила, действующая на проводник с током, помещенный в магнитное поле

**Сила Лоренца** – сила, действующая на заряд, движущийся в магнитном поле. В современном представлении сила Лоренца представляет собой силу **F**, действующую на электрический заряд в электромагнитном поле:

**Силовые линии напряженности электрического поля** – линии, касательные к которым в данной точке совпадают с направлением вектора напряженности в этой точке

**Сильное ядерное взаимодействие** — одно из четырёх фундаментальных взаимодействий (наряду с гравитационным, электромагнитным, слабым ядерным взаимодействиями)

Сильное взаимодействие действует в масштабах атомных ядер, отвечая за притяжение между нуклонами в ядрах

**Теорема Гаусса для вектора напряженности электрического поля E** – теорема, позволяющая определить напряженность электрического поля создаваемую произвольным распределением заряда: поток вектора напряженности электрического поля через произвольную замкнутую поверхность равен алгебраической сумме зарядов, которые она охватывает, деленной на  $\epsilon \epsilon_0$ .

**Теорема Гаусса для вектора электрического смещения (индукции электрического поля)**

**D** – поток вектора электрической индукции сквозь замкнутую поверхность равен сумме зарядов, охваченных этой поверхностью.

**Тепловое излучение** – испускание электромагнитных волн телами. В случае теплового излучения часть энергии теплового (хаотического) движения переходит в энергию испускаемого телом электромагнитного излучения.

**Токи Фуко** – токи, возникающие в массивных проводниках, помещенных в изменяющееся магнитное поле.

**Точечные заряды** – электрические заряды называются точечными, если они распределяются на телах, линейные размеры которых много меньше расстояния между телами. Заряженное тело, размерами которого можно пренебречь по сравнению с расстояниями от этого тела до других тел, несущих электрический заряд

**Трансформатор** – система катушек, намотанных на один железный сердечник. Трансформатором переменного тока называется устройство, которое преобразует (увеличивает или уменьшает) напряжение в несколько раз практически без потерь мощности.

**Уравнения Максвелла** – уравнения, связывающие напряженности электрического и магнитного полей  $\mathbf{E}$  и  $\mathbf{H}$ , а также задают их связь с источниками – плотностями зарядов и токов ( $\rho$  и  $\mathbf{j}$  – плотность заряда и плотность тока).

**Ферромагнетики** — вещества, для которых зависимость намагниченности от напряженности магнитного поля существенно нелинейная, и значение магнитной восприимчивости вещества может составлять десятки и сотни тысяч.

**Фотон** — квант (порция) электромагнитного излучения. Фотон не имеет массы покоя. Существует, только двигаясь со скоростью света. Электрический заряд фотона равен нулю.

**Электрическая емкость** – величина, характеризующая способность проводников

накапливать электрический заряд.  $C = \frac{dq}{d\varphi}$ . Величина, численная равная заряду,

помещенному на проводник, при котором его потенциал изменяется на единицу.

**Электрически изолированная система** – система, через границу которой не могут проникать заряженные частицы

**Электрический диполь** – система, состоящая из двух равных по величине, но противоположных по знаку зарядов, находящихся на расстоянии  $l$  друг от друга.

Характеризуется дипольным моментом  $\vec{p}_E = ql\vec{1}$

**Электрический заряд** — количественная характеристика, показывающая степень возможного участия тела в электромагнитных взаимодействиях. Единица измерения заряда в СИ — кулон. Впервые электрический заряд был введен в законе Кулона в 1785 году.

Носителями электрического заряда являются электрически заряженные элементарные частицы, в том числе электрон (один отрицательный элементарный электрический заряд) и протон (один положительный элементарный заряд). Электрический заряд замкнутой системы сохраняется во времени и квантуется — изменяется порциями, кратными элементарному электрическому заряду. Закон сохранения заряда — один из основополагающих законов физики.

**Электрический потенциал** – энергетическая характеристика электрического поля.

Величина численно равная энергии, которой обладает единичный положительный заряд, в данной точке электрического поля

**Электрический ток** – упорядоченное (направленное) движение электрических зарядов.

**Электрическое поле** – составляющая электромагнитного поля, форма материи, посредством которой осуществляется взаимодействие электрических зарядов.

**Электрическое сопротивление** – скалярная величина, характеризующая свойства проводника и равная отношению разности потенциалов на концах проводника к силе электрического тока, протекающего по проводнику.

**Электродвижущая сила (э.д.с.)** – величина, равная работе сторонних сил по перемещению единицы положительного заряда.

**Электромагнитная индукция** – явление возникновения электродвижущей силы в замкнутом проводящем контуре при изменении магнитного поля, пронизывающего поверхность, ограниченную этим контуром.

**Электромагнитное взаимодействие** – одно из четырех из фундаментальных физических взаимодействий в природе.

**Электрон** — (от древне-греческого — янтарь) — стабильная элементарная частица, одна из основных структурных единиц вещества. Из электронов состоят электронные оболочки

атомов всех веществ. Движение электронов определяет многие электрические явления, такие как электрический ток в металлах и вакууме. Заряд электрона неделим и равен -  $1,6021892(46) \times 10^{-19}$  Кл. Эта величина (**элементарный заряд**, обычно берётся с положительным знаком) служит единицей измерения электрического заряда других элементарных частиц, а также ионов. Масса покоя электрона равна  $9,109554(906) \times 10^{-31}$  кг. Электрон был открыт в 1897 году Дж. Дж. Томсоном при изучении катодных лучей.

**Электронная эмиссия** – испускание электронов твердыми или жидкими телами

**Электростатика** – раздел учения об электричестве, в котором изучаются взаимодействия и свойства систем электрических зарядов, неподвижных относительно выбранной инерциальной системы отсчета.

**Электростатическая индукция** – возникновение собственного электрического поля в веществе в результате смещения его положительных и отрицательных зарядов в разные стороны под действием внешнего электрического поля

**Элементарный электрический заряд** — минимальная порция электрического заряда. Равен приблизительно  $1,6021892(46) \times 10^{-19}$  Кл в системе СИ (и  $4,8 \times 10^{-10}$  ед. СГСЭ в системе СГС).

**Энергия связи ядра** – величина равная работе по разделению ядра на составные части (нуклоны). Энергия связи ядра – это разность между энергией всех свободных нуклонов, составляющих ядро и их энергией в ядре  $W_{\text{связи}} = \Delta m c^2$ , где  $\Delta m = Zm_p + (A-Z)m_n - M_{\text{я}}$  – дефект массы. Средняя удельная энергия связи,  $w_{\text{связи}} = W_{\text{связи}}/A$  составляет 8 МэВ на нуклон.

**Эффективное значение переменного тока** (или **действующее значение**) – величина такого постоянного тока, который по своему тепловому действию равноценен данному

переменному току.  $I_{\text{эфф}} = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$ , где  $I_0$  - амплитудное значение переменного тока.

**Ядро атома** – центральная часть атома, в которой сосредоточена практически вся масса и его положительный заряд. Ядро атома состоит из элементарных частиц – протонов ( $m_p = 1836m_e$ ) и нейтронов ( $m_n = 1838.5m_e$ ), которые считаются разными состояниями одной частицы – нуклона. Протон имеет положительный элементарный заряд, нейтрон заряда не имеет

## Вопросы для самопроверки и обсуждений по темам

### Тема1.

Введение. Предмет и методы физики. Основные виды физических взаимодействий. Физические величины. Единицы измерения. Системы единиц. Размерность. Масштабы основных физических объектов и процессов. Значение физики для экологии. Инерциальная и неинерциальная системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Ускорение Кориолиса.

### Тема2.

Кинематика, динамика материальной точки. Законы Ньютона. Применение законов Ньютона в решении задач.

### Тема3.

Динамика твердого тела. Момент импульса, момент силы и момент инерции твердого тела. Теорема Гюйгенса-Штейнера. II закон Ньютона для вращательного движения твердого тела.

### Тема4.

Замкнутые системы тел. Центр инерции системы материальных точек. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Уравнение Циолковского-Мещерского.

### Тема5.

Механическая энергия. Закон сохранения энергии. Упругие и неупругие соударения. Работа. Мощность. Основы статики. Устойчивое и неустойчивое равновесие.

### Тема6.

Силы упругости. Виды деформаций. Закон Гука. Работа упругих сил.

### Тема7.

Сила тяжести. Вес. Потенциальная энергия гравитационного поля. Законы Кеплера.

### Тема8.

Гидро- и аэродинамика. Ламинарное и турбулентное течение. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли. Внутреннее трение в газах (жидкостях). Коэффициент вязкости. Турбулентность атмосферы.

**Тема9.**

Течение вязкой жидкости. Сила вязкого трения. Движение тел в жидкостях и газах. Движение тела в вязкой жидкости.

**Тема10.**

Кинетическая вязкость. Число Рейнольдса и его физический смысл. Аэродинамические силы. Эффект Магнуса. Гемодинамика.

**Тема11.**

Особенности молекулярного строения жидкостей. Поверхностное натяжение. Поверхностная энергия. Смачивание и несмачивание. Поверхностное давление. Капиллярные явления.

**Тема12.**

Гармонические колебания. Их потенциальная и кинетическая энергия. Связь амплитуды и начальной фазы колебаний с начальной координатой и скоростью. Математический маятник. Собственные гармонические колебания.

**Тема13.**

Физический маятник. Приведенная длина физического маятника. Затухающие колебания. Вынужденные колебания.

**Тема14.**

Сложение однонаправленных колебаний. Сложение ортогональных колебаний. Фигуры Лиссажу. Резонанс.

**Тема15.**

Волны, распространение упругих колебаний в среде. Уравнение бегущей волны. Фазовая и групповая скорости волн. Формула Рэлея. Стоячие волны. Эффект Доплера. Интерференция и дифракция волн. Звуковые волны. Ультразвук. Инфразвук. Вибрации и шумы, шумовое загрязнение окружающей среды. Закон Вебера-Фехнера. Ударные волны. Сейсмические волны и волны цунами.

**Тема16.**

Молекулярно-кинетическая теория. Идеальный газ. Элементарная кинетическая теория газов. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. Статистическое описание молекулярных систем. Идеальный газ во внешнем силовом поле. Барометрическая формула. Распределение Максвелла.

**Тема17.**

Законы термодинамики. Внутренняя энергия системы. Теплота и работа при тепловых процессах. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно. Энтропия. Энтропия биосистем. Тепловое загрязнение атмосферы и гидросферы.

**Тема18.**

Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы. Критическая температура. Кривая плавления. Тройная точка. Кристаллические модификации. Полиморфизм. Фазовые равновесия и превращения. Свойства жидкостей и твердых тел. Фазовые переходы первого и второго рода.

**Тема19.**

Кинетические процессы. Явление переноса в газах. Диффузия. Теплопроводность. Температуропроводность. Теплосопrotивление. Коэффициент диффузии и коэффициент теплопроводности в свете явлений переноса.

**Тема20.**

Основной закон электростатики - закон Кулона. Опыт Милликена. Напряженность и потенциал электрического поля, связь между ними. Принцип суперпозиции электростатических полей. Работа по перемещению заряда в электростатическом поле. Теорема Остроградского – Гаусса.

**Тема21.**

Проводники в электрическом поле (явление электростатической индукции) Диэлектрики в электрическом поле. Электрическая емкость. Конденсатор. Энергия конденсатора.

#### **Тема22.**

Ток проводимости, условие существования, сила тока, плотность тока. Закон Ома для однородного участка цепи. Электропроводность, сопротивление. Зависимость  $R(T)$ . Правила Кирхгофа

#### **Тема23.**

Постоянный электрический ток. Электрический ток в вакууме. Электрический ток в газах. Газовые разряды. Электрические процессы в атмосфере. Аэроионы. Электрический ток в жидкостях. Магнитное поле в вакууме, закон Ампера, закон Био-Савара-Лапласа и их применение.

#### **Тема24.**

Вихревой характер магнитного поля. Магнитный поток. Основной закон электромагнитной индукции. Контур с током в магнитном поле. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца. Радиационные пояса.

#### **Тема25.**

Магнитные свойства веществ. Самоиндукция, ЭДС самоиндукции, индуктивность. Энергия магнитного поля проводника с током. Взаимная индукция. Трансформатор. Магнитобиология.

#### **Тема26.**

Закон Ома для цепи переменного тока. Работа и мощность в цепи переменного тока. Импеданс биологических систем. Свободные, затухающие и вынужденные колебания в колебательном контуре. Формула Томсона.

#### **Тема27.**

Электромагнитные колебания и волны. Шкала электромагнитных волн. Уравнения Максвелла. Физические характеристики основных параметров электромагнитного поля. Плотность потока излучения. Вектор Умова-Пойтинга.

#### **Тема28.**

Волновые свойства света. Когерентные волны и методы их получения Интерференция света. Просветление оптики. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Спектральные характеристики дифракционной решетки. Оптические методы и их применение для контроля окружающей среды.

#### **Тема29.**

Поляризация света (линейная и круговая). Поляриметрия. Дисперсия, поглощение и рассеяние света. Рассеяние света в аэродисперсной среде. Контроль параметров атмосферы по рассеянию света. Квантовые свойства света. Фотоэлектрический эффект. Уравнение Эйнштейна. Красная граница фотоэффекта.

#### **Тема30.**

Тепловое излучение и люминесценция. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Законы Стефана-Больцмана и Вина. Границы применимости классической теории излучения. Термография.

#### **Тема31.**

Атомная физика. Основные этапы в развитии теории атома. Теория атома по Бору. Атом водорода и спектральные закономерности.

#### **Тема32.**

Волновые свойства частиц. Гипотеза де Бройля. Электронная микроскопия. Принципы квантовой механики. Соотношение неопределенностей. Уравнение Шредингера. Квантовая теория атома. Принцип Паули и периодическая система элементов Менделеева.

#### **Тема33.**

Рентгеновское излучение. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом. Закон Мозли. Рентгеноструктурный анализ. Биологическое воздействие рентгеновских лучей. Вынужденное излучение. Оптический квантовый генератор.

#### **Тема34.**

Строение атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи, дефект массы, устойчивость ядер. Ядерные реакции. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Ядерный реактор. Плазма. Управляемый термоядерный синтез. Радиационная экология. Заключение. Общий обзор состояния современной физики.

## Вопросы для самоконтроля

### 1 семестр

#### Кинематика

1. В чем заключаются координатный и векторный способы описания движения?
2. Что называется средней и мгновенной скоростями изменения координаты  $x$  точки ( $v_{xcp}$ ,  $v_x$ )?
3. Что называется средним и мгновенным ускорениями точки по оси  $X$  ( $a_{xcp}$ ,  $a_x$ )?
4. Что определяет уравнение  $x=x_0+v_x \cdot t$ ? Какое движение оно описывает? Как изменяются со временем величины  $v_x$ ,  $a_x$ ?
5. Что определяют соотношения:  
$$v_x = v_{x0} + a_x \cdot t, x = x_0 + v_{x0} \cdot t + a_x \cdot t^2 / 2$$
?
6. Что называется вектором перемещения точки  $\Delta \mathbf{r}$ ?
7. Что называется средним и мгновенным вектором скорости точки ( $\mathbf{v}_{cp}$ ,  $\mathbf{v}$ )? Как направлены эти вектора?
8. Что называется средним и мгновенным вектором ускорения точки ( $\mathbf{a}_{cp}$ ,  $\mathbf{a}$ )? Как они направлены?
9. Что определяет интеграл  $\int_0^t v dt$ ?
10. Как связан вектор скорости  $\mathbf{v}$  со скоростями  $v_x$ ,  $v_y$ ,  $v_z$ ?
11. Как найти модули векторов скорости, ускорения  $|\mathbf{a}|$ ?
12. Как разложить вектор ускорения  $\mathbf{a}$  на нормальную и тангенциальную составляющие ( $a_n$  и  $a_\tau$ )?
13. Как влияют на вектор скорости  $\mathbf{v}$  точки тангенциальное ускорение  $a_\tau$ ? Как рассчитать величину  $a_\tau$ ?
14. Как влияет на вектор скорости  $\mathbf{v}$  точки нормальное ускорение  $a_n$ ?
15. Как рассчитать величину  $a_n$ ?
16. Точка движется равномерно по кривой. Чему равно  $a_n$ ?  $a_\tau$ ?
17. Точка движется по прямой с увеличивающейся скоростью.  
Чему равно  $a_n$ ?  $a_\tau$ ?
18. Что называется средней угловой скоростью? Мгновенной угловой скоростью?
19. Как направлен вектор угловой скорости?
20. Что называется средним угловым ускорением? Мгновенным ускорением?
21. Как направлен вектор углового ускорения?
22. Как направлен вектор элементарного углового перемещения?
23. Является ли вектором конечное угловое перемещение?
24. Как связаны линейные и угловые кинематические характеристики?
25. Каковы законы изменения угловой координаты и угловой скорости со временем при равноускоренном вращательном движении относительно неподвижной оси?
26. Колесо вращается вокруг неподвижной оси, проходящей через центр масс. Обладает ли любая точка на ободе нормальным, тангенциальным ускорением, меняются ли со временем модули этих ускорений, если колесо вращается:  
а) с постоянной угловой скоростью  $\omega = const$ ;  
б) с постоянным угловым ускорением  $\varepsilon = const$ .

#### Динамика материальной точки

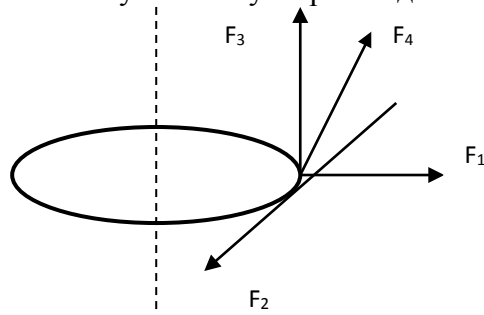
1. Какая система отсчета называется инерциальной?
2. I-ый закон Ньютона следует из II-го. Почему его считают самостоятельным законом?
3. Что такое сила?
4. Каковы следствия действия силы?



5. Как измерить силу?
6. Как суммируются силы?
7. Что такое инертность тела? Что такое масса?
8. Как измерить массу?
9. В чем заключается свойство аддитивности массы?
10. Что называется импульсом
  - а) материальной точки,
  - б) системы материальных точек?
11. Сформулируйте основной закон динамики
  - а) для материальной точки,
  - б) для системы материальных точек.
12. Как составить уравнение движения тела
  - а) в векторной форме,
  - б) в скалярной форме?
13. Сформулируйте III закон Ньютона в форме равенства действия и противодействия.
14. Перечислите отличительные признаки “действующей” и “противодействующей” сил.
15. Найти действующие и противодействующие силы в случае тела, подвешенного на нити.

### Динамика тела

1. Что называется моментом силы (величина, направление)?
2. На диск с закрепленной осью действуют равные по модулю силы  $F_1, F_2, F_3, F_4$  – под углом  $\alpha$  к касательной :
  - а) какая сила создает наибольший момент относительно оси вращения?
  - б) определите моменты всех сил,
  - в) равны ли нулю моменты каких-либо сил?
  - г) укажите направление результирующего момента сил,
  - д) укажите направление углового ускорения диска.



3. Что называется моментом инерции материальной точки, твердого тела?
4. Укажите какое из тел имеет наибольший момент инерции – диск или обруч равной массы и радиуса?
5. В чем заключается теорема Штейнера?
6. Сформулируйте основной закон динамики для вращательного движения.
7. В чем заключаются условия равновесия тела?
8. Чему равна кинетическая энергия вращающегося тела?
9. Что называется моментом импульса материальной точки? Каковы его величина и направление?
10. Что называется моментом импульса твердого тела?
11. Сформулируйте закон об изменении момента импульса тела под действием сил (уравнение моментов).
12. Сформулируйте закон об изменении момента импульса системы тел.
13. Сформулируйте закон сохранения момента импульса системы тел.

### **Колебания и волны**

1. В чем заключается физический смысл параметров колебания (амплитуда, частота, период)?
2. Что такое фаза колебания? Как изменяется со временем? В каких единицах измеряется?
3. Как определить, которое из двух колебаний по фазе опережает другое?
4. Изобразите колебание  $x = A \cos(\omega t + \varphi)$  на векторной диаграмме.

5. Чем определяется начальная фаза колебания?
6. Что такое фигура Лиссажу? Чем определяется ее вид?
7. Какова траектория движения точки, участвующей в следующих колебаниях:  
 $x = A_1 \sin (\square\square\square\square\square)$   
 $y = A_2 \sin (\square\square\square\square\square)$
8. В чем заключается правило частот Лиссажу?
9. Чем определяются размеры фигуры Лиссажу?
10. Какие колебания называются собственными? Какими уравнениями они описываются?
11. Чем определяются параметры собственных колебаний (частота, амплитуда, начальная фаза)?
12. Как рассчитать энергию гармонического осциллятора?
13. Каким уравнением описываются свободные затухающие колебания? Изобразите график затухающего колебания.
14. В чем заключается физический смысл коэффициента затухания? От чего зависит его величина?
15. Что такое логарифмический декремент затухания? Как он связан с декрементом затухания?
16. Какие колебания называются вынужденными?
17. Каким законом описываются вынужденные колебания под действием гармонической внешней силы?

### **Гидро и аэродинамика**

1. Что называется радиусом сферы молекулярного действия?
2. Сформулируйте энергетическое и динамическое определения коэффициента поверхностного натяжения.
3. Какую размерность имеет коэффициент поверхностного натяжения в системах СИ и СГС?
4. Как направлена сила поверхностного натяжения относительно поверхности жидкости.
5. Для каких поверхностей жидкостей существует добавочное давление?
6. Когда добавочное давление положительное, а когда - отрицательное?
7. Явления смачивания и несмачивания.
8. Что такое поверхностно-активные вещества?
9. какой физический смысл имеет коэффициент внутреннего трения?
10. Единицы измерения динамической вязкости в системах СИ и СГС?
11. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса.
12. Что такое градиент скорости?
13. Как зависит коэффициент вязкости жидкости от температуры?
14. Изменится ли значение коэффициента кинематической вязкости жидкости при увеличении давления?
15. Если течение жидкости в трубке является ламинарным, по какому закону меняются скорости течения отдельных слоев от стенки к оси трубки?

### **Молекулярно-кинетическая теория**

1. Сформулируйте основные положения молекулярно-кинетической теории. Какими опытами они подтверждаются?
2. Дайте определение моля. Что такое число Авогадро, чему оно равно? Оцените размер и массу молекулы воды.
3. Дайте определение абсолютной температуры. Что такое постоянная Больцмана? Оцените среднюю скорость теплового движения молекул воздуха при  $T=280$  К.
4. Дайте определение идеального газа. При каких условиях реальные газы близки по своим свойствам к идеальным? Напишите уравнение состояния идеального газа.
5. Что называют числом степеней свободы молекулы? Чему равно число степеней свободы молекулы двухатомного газа? Почему?
6. Изопроцессы идеального газа. Каким законам они подчиняются? Графическое изображение этих законов в осях  $(P, V)$ ,  $(V, T)$ ,  $(P, T)$ . Физический смысл абсолютной температуры.
7. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.
8. Сопоставить ход адиабаты и изотермы в системе координат  $(P, V)$ . Почему адиабата идет круче изотермы?

## Термодинамика

1. Внутренняя энергия идеального газа и ее выражение через число степеней свободы его молекул.
2. Теплоемкость идеального газа. Что называется удельной теплоемкостью? Молярной теплоемкостью? Соотношение между ними.
3. Что такое  $C_V$  и  $C_P$ ? Почему  $C_P > C_V$ ?
4. Связь между молекулярными теплоемкостями  $C_{P\mu}$  и  $C_{V\mu}$ . Как эти теплоемкости выражаются через число степеней свободы молекул газа?
5. Первое начало термодинамики для идеального газа и его применение к различным изопроцессам.
6. Какую работу совершает тело при изменении своего объема? Как найти работу в некотором процессе, если известен график зависимости давления тела от его объема в этом процессе?
7. Дайте определение обратимого и необратимого процессов. Приведите примеры таких процессов.
8. Что называется тепловой машиной? Можно ли построить тепловую машину, которая полностью превращает тепло в работу? Сформулируйте второе начало термодинамики.
9. Дайте определение коэффициента полезного действия тепловой машины. Каков максимально возможный КПД? Какой цикл должен быть реализован в тепловой машине с таким КПД? Зависит ли КПД от рабочего тела в такой машине?

## Реальный газ

1. Распределение молекул во внешнем потенциальном поле сил. Барометрическая формула.
2. Распределение молекул идеального газа по скоростям (распределение Максвелла). Вычисление средней арифметической, средней квадратичной и наиболее вероятной скоростей.
3. Чем отличается идеальный газ от реального.
4. Физический смысл постоянных «а» и «в» в уравнении Ван-дер-Ваальса.
5. Изотермы Ван-дер-Ваальса, сравнение их изотермой идеального газа.
6. Критическое состояние, его параметры.
7. Сравните уравнения Ван-дер-Ваальса с экспериментальными данными.
8. Внутренняя энергия газа Ван-дер-Ваальса.
9. Выразить критические параметры  $p_k$ ,  $V_k$ ,  $T_k$  газа Ван-дер-Ваальса через поправки  $a$  и  $b$ .

## Поверхностные явления

1. Что называется радиусом сферы молекулярного действия?
2. Сформулируйте энергетическое и динамическое определения коэффициента поверхностного натяжения.
3. Какую размерность имеет коэффициент поверхностного натяжения в системах СИ и СГС?
4. Как направлена сила поверхностного натяжения относительно поверхности жидкости.
5. Для каких поверхностей жидкостей существует добавочное давление?
6. Когда добавочное давление положительное, а когда - отрицательное?
7. Явления смачивания и несмачивания.
8. Что такое поверхностно-активные вещества?
9. Для удаления жирных пятен материю проглаживают горячим утюгом, подложив под нее лист бумаги. Почему жир при этом впитывается в бумагу, а не расходится по материи?
10. При смазывании лыжных ботинок их нагревают, чтобы мазь лучше впитывалась. Как нужно нагревать ботинки – снаружи или изнутри?
11. Потонет ли в воде стеклянная бутылка, доверху наполненная водой? Бутылка со ртутью – в ртути?
12. Почему в засуху слежавшаяся почва высыхает в большей степени, чем вспаханная?

## Задания для самостоятельной работы по темам

### Первый семестр

#### Задание 1

### Вариант № 1

- 1 Тело, имея некоторую начальную скорость, движется равноускоренно. За время  $t$  тело прошло путь  $S$ , причем его скорость увеличилась в  $n$  раз. Найти ускорение тела.
2. Свободно падающее без начальной скорости тело в последнюю секунду падения прошло  $2/3$  своего пути. Найти путь  $S$ , пройденный телом.
3. Два тела брошены под углами  $\alpha_1$  и  $\alpha_2$  к горизонту из одной точки. Каково отношение сообщенных им начальных скоростей, если они упали на землю в одном и том же месте.
4. Зависимость пройденного телом пути от времени дается выражением  $s = A - Vt + Ct^2$ , где  $A=2\text{м}$   $V=3\text{м/с}$   $C=2\text{м/с}^2$ . Найти зависимость скорости и ускорения тела от времени. Построить графики этих зависимостей от времени для интервала  $0 - 5$  с
- 5 Колесо вращается с угловым ускорением  $2 \text{ рад/с}$  Через время  $0.5$  с после начала движения полное ускорение колеса  $13.6 \text{ см/с}$ . Найти радиус колеса

### Вариант № 2

- 1 Тело, имея некоторую начальную скорость, движется равноускоренно из некоторого положения. Известны координаты тела  $x_1$ ,  $x_2$ ,  $x_3$ , отсчитанные вдоль направления движения от произвольного начала отсчета в моменты времени. Найти ускорение тела.
- 2 Тело, брошенное вертикально вверх, дважды проходит через точку на высоте  $h$  Промежуток времени между этими прохожденьями равен  $\Delta t$ . Найти начальную скорость тела  $V_0$  и время  $\Delta t_0$  от начала движения тела до возврата в начальное положение.
- 3 Камень брошен с высоты  $h$  вверх под углом  $\alpha$  к горизонту с начальной скоростью  $v_0$ . Под каким углом  $\beta$  к горизонту и с какой скоростью  $v$  камень упадет на землю?
- 4 Зависимость пройденного телом пути от времени дается выражением  $s = A + Vt + Ct^2$ , где  $A=2\text{м}$   $V=3\text{м/с}$   $C=2\text{м/с}^2$ . Найти расстояние, пройденное телом скорость и ускорение тела через  $2$  сек после начала движения. Построить графики этих зависимостей от времени для интервала  $0 - 10$  с
- 5 точка движется по окружности радиусом  $20$  см с постоянным тангенсальным ускорением  $5 \text{ см/с}$ . Через какое время после начала движения нормальное ускорение точки будет равно тангенсальному?

### Вариант 3

- 1 С аэростата находящегося на высоте  $300$  м упал камень. Через какое время камень достигнет земли, если аэростат поднимается со скоростью  $5 \text{ м/с}$ .
- 2 Поезд, двигаясь равнозамедленно, в течение времени  $1$  мин уменьшает свою скорость от  $40 \text{ км/ч}$  до  $28\text{км/ч}$ . Найти ускорение поезда и расстояние, пройденное им за время торможения.
- 3 Зависимость пройденного телом пути от времени дается выражением  $s = A + Vt + Ct^2 + Dt^3$ , где  $C=2\text{м/с}^2$   $D=3\text{м/с}^3$ . Через какое время после начала движения тело будет иметь ускорение  $1 \text{ м/с}$ .
- 4 Тело брошено со скоростью  $V$  по углом к горизонту. Время полета  $2.2$  с. На какую высоту поднимется тело.
- 5 Точка движется по окружности радиусом  $10$  см с постоянным тангенсальным ускорением. Найти тангенсальное ускорение, если известно, что к концу пятого оборота после начала движения линейная скорость точки  $79.2 \text{ см/с}$ .

### **Задание2**

#### Вариант 1

1. Точка движется по окружности радиусом  $R=4$  м. Начальная скорость  $v_0$  точки равна  $3 \text{ м/с}$ , тангенциальное ускорение  $a_t=1 \text{ м/с}^2$ . Для момента времени  $t=2$  с определить: а) длину пути, пройденного точкой; б) модуль перемещения.
2. Диск радиусом  $r = 10$  см, находившийся в состоянии покоя, начал вращаться с постоянным угловым ускорением  $\varepsilon=0.5 \text{ рад/с}^2$ . Найти тангенциальное, нормальное и полное ускорения точки на радиусе  $r_1=5$  см в конце второй секунды вращения.
3. Свободно падающее тело в последнюю секунду движения проходит половину всего пути. С какой высоты  $h$  падает тело, и каково время  $t$  его падения?

4. Пуля массой 10 г, летевшая горизонтально со скоростью 600 м/с, ударила в свободно подвешенный деревянный брусок массой 5 кг и застряла в нем, углубившись на 10 см. Найти силу сопротивления дерева движению пули.
5. Поезд, подъезжая к станции со скоростью  $v=72$  км/ч, начинает равномерно тормозить. Каково время торможения поезда до полной остановки, безопасное для пассажиров (пассажиры не падают с полок)? Коэффициент трения о полки  $k = 0,2$ .
6. Диск диаметром  $D=60$  см и массой  $m=1$  кг вращается вокруг оси, проходящей через центр перпендикулярно к его плоскости с частотой  $n=20$  об/с. Какую работу  $A$  надо совершить, чтобы остановить диск?
7. Диск массой  $m=5$  кг и радиуса  $R= 20$  см катится без скольжения по горизонтальной плоскости со скоростью  $v=4$  м/с. Найти кинетическую энергию  $W$  диска.
8. Каково должно быть ускорение  $g$ , чтобы длина маятника с периодом 2 с равнялась одному метру?
9. Какую работу  $A$  против сил поверхностного натяжения надо совершить, чтобы выдуть мыльный пузырь диаметром  $d=4$  см? Поверхностное натяжение мыльного раствора  $\sigma= 0,043$  Н/м.
10. В сосуд с водой опущен открытый капилляр, внутренний диаметр которого  $d=1$  мм. Разность уровней в сосуде и в капилляре  $\Delta h=2,8$  см. Найти радиус кривизны  $R$  мениска в капилляре. Какова была бы разность уровней  $\Delta h$  в сосуде и в капилляре, если бы смачивание было полным?

### Вариант 2

1. Движение точки по окружности радиусом  $R=4$  м задано уравнением  $\psi = A + Bt + Ct^2$ , где  $A= 10$  м,  $B=2$  м/с,  $C= 1$  м/с<sup>2</sup>. Найти тангенциальное, нормальное и полное ускорения точки в момент времени  $t = 2$  с.
2. На цилиндр, который может вращаться около горизонтальной оси, намотана нить. К концу нити привязали грузик и предоставили ему возможность опускаться. Двигаясь равноускоренно, груз за время  $t = 3$  с опустился на  $h= 1.5$  м. Определить угловое ускорение  $\varepsilon$  цилиндра, если его радиус  $r = 4$  см .
3. Винт аэросаней вращается с частотой  $n = 360$  мин<sup>-1</sup>. Скорость  $v$  поступательного движения аэросаней равна 54 км/час. С какой скоростью  $u$  движется один из концов винта, если радиус  $R$  винта равен 1 м?
4. Тело массой 200 кг равномерно тянут с силой 1500 Н вверх по наклонной плоскости с углом наклона 30°. С каким ускорением тело будет соскальзывать с наклонной плоскости, если его отпустить?
5. Гирька, привязанная к нити длиной  $l = 30$  см, описывает в горизонтальной плоскости окружность радиусом  $R=15$  см. С какой частотой  $n$  вращается гирька?
6. Мальчик катит обруч по горизонтальной дороге со скоростью  $v=7,2$  км/ч. На какое расстояние  $s$  может вкатиться обруч на горку за счет его кинетической энергии? Уклон горки равен 10 м на каждые 100 м пути.
7. Точка совершает гармоническое колебание. Период колебаний  $T=2$  с, амплитуда  $A=50$  мм, начальная фаза  $\varphi=0$ . Найти скорость  $v$  точки в момент времени, когда смещение точки от положения равновесия  $x=25$  мм
8. На поверхность воды положили жирную стальную иголку (полностью не смачиваемую водой). Каков наибольший диаметр  $d$  иголки, при котором она еще может держаться на воде?
9. Какую работу  $A$  против сил поверхностного натяжения надо совершить, чтобы разделить сферическую каплю ртути радиусом  $R=3$  мм на две одинаковые капли?
10. Стальной шарик диаметром  $d=1$  мм падает с постоянной скоростью  $v=0,185$  см/с в большом сосуде, наполненном касторовым маслом. Найти динамическую вязкость  $\eta$  касторового масла.

### **Задание 3**

#### Вариант 1

- 1 Тело лежит на наклонной плоскости, образующей с горизонтом угол  $\beta$ . При каком предельном коэффициенте трения  $k_1$  тело начнет скользить по наклонной плоскости? Какую скорость тело будет иметь при прохождении  $S$  м по наклонной плоскости при  $k < k_1$ ?
- 2 Какую работу нужно совершить, чтобы заставить движущееся тело массой 2 кг а) увеличить скорость от 2 м/с до 5 м/с, б) остановиться при начальной скорости 8 м/с.
- 3 Конькобежец массой 70 кг бросает в горизонтальном направлении камень массой 3 кг со скоростью 8 м/с. На какое расстояние  $S$  откатится при этом конькобежец, если коэффициент трения коньки - лед 0.02?
- 4 Груз массой  $m$ , подвешенный на невесомом стержне, отклоняют на угол  $90^\circ$  и отпускают. Найти силу натяжения  $T$  стержня в момент прохождения грузом положения равновесия.
- 5 Диск катится без скольжения по горизонтальной плоскости со скоростью 4 м/с. Найти кинетическую энергию диска.

### Вариант 2

- 1 Тело скользит по наклонной плоскости, образующей с горизонтом угол  $45^\circ$ . Пройдя путь 36.4 см, тело приобретает скорость 2 м/с. Найти коэффициент трения  $k$  тела о плоскость.
- 2 Камень, пущенный по поверхности льда со скоростью 3 м/с, прошел до остановки расстояние 20.4 м. Найти коэффициент трения камня о лед.
- 3 Шар массой 5 кг движется со скоростью 4 м/с и ударяется о неподвижный шар такой же массы. Считая удар неупругим центральным, найти количество тепла выделившееся при ударе.
- 4 Ведро с водой массой 2 кг привязано на веревке длиной 60 см и вращается в вертикальной плоскости. Найти наименьшую скорость вращения ведра, при которой в высшей точке вода не выливается.
- 5 Обруч и диск одинаковой массы  $m_1 = m_2$  катятся без скольжения с одной и той же скоростью  $v$ . Кинетическая энергия обруча 39.2 Дж. Найти кинетическую энергию диска

### Вариант 3

- 1 На автомобиль массой 1 т во время движения действует сила трения, равная 0.1 действующей силы тяжести. Найти силу тяги, развиваемую мотором, если автомобиль движется с постоянной скоростью в гору с уклоном 1 м на каждые 25 м пути.
- 2 Найти работу которую нужно совершить, чтобы увеличить скорость движения тела массой 1 т от 2 м/с до 6 м/с на пути 10 м. На всем пути действует сила трения 2 Н.
- 3 Из орудия массой 5 т вылетает снаряд массой 100 кг. Кинетическая энергия снаряда при вылете 7 МДж. Какую кинетическую энергию получает орудие вследствие отдачи?
- 4 Тело массой 50 г привязано на нити длиной 25 см описывает в горизонтальной плоскости окружность. Частота вращения гирьки 2 об/с. Найти силу натяжения нити.
- 5 Кинетическая энергия вала, вращающегося с частотой 5 об/с - 60 Дж. Найти момент импульса вала.

### **Задание 4**

#### Вариант № 1

- 1 Какую работу нужно совершить, чтобы заставить движущееся тело массой 2 кг а) увеличить скорость от 2 м/с до 5 м/с, б) остановиться при начальной скорости 8 м/с.
- 2 Два тела брошены под углами  $\alpha_1$  и  $\alpha_2$  к горизонту из одной точки. Каково отношение сообщенных им начальных скоростей, если они упали на землю в одном и том же месте.
- 3 Колесо вращается с угловым ускорением 2 рад/с. Через время 0.5 с после начала движения полное ускорение колеса 13.6 см/с. Найти радиус колеса.
- 4 Груз массой  $m$ , подвешенный на невесомом стержне, отклоняют на угол  $90^\circ$  и отпускают. Найти силу натяжения  $T$  стержня в момент прохождения грузом положения равновесия.
- 5 Диск катится без скольжения по горизонтальной плоскости со скоростью 4 м/с. Найти кинетическую энергию диска.

#### Вариант № 2

- 1 Камень брошен с высоты  $h$  вверх под углом  $\alpha$  к горизонту с начальной скоростью  $v_0$ . Под каким углом  $\beta$  к горизонту и с какой скоростью  $v$  камень упадет на землю?

2 точка движется по окружности радиусом 20 см с постоянным тангенсальным ускорением 5 см/с. Через какое время после начала движения нормальное ускорение точки будет равно тангенсальному?

3 Из орудия массой 5 т вылетает снаряд массой 100 кг. Кинетическая энергия снаряда при вылете 7 МДж. Какую кинетическую энергию получает орудие вследствие отдачи?

4 Тело массой 50 г привязано на нити длиной 25 см описывает в горизонтальной плоскости окружность. Частота вращения гирьки 2 об/с. Найти силу натяжения нити.

5 Кинетическая энергия вала, вращающегося с частотой 5 об/с - 60Дж. Найти момент импульса вала.

#### Вариант 3

1 Тело брошено со скоростью  $V$  по углом к горизонту. Время полета 2.2 с. На какую высоту поднимется тело.

2 Точка движется по окружности радиусом 10 см с постоянным тангенсальным ускорением. Найти тангенсальное ускорение, если известно, что к концу пятого оборота после начала движения линейная скорость точки 79.2 см/с.

3 Шар массой 5 кг движется со скоростью 4м/с и ударяется о неподвижный шар такой же массы. Считая удар неупругим центральным, найти количество тепла выделившееся при ударе.

4 Ведро с водой массой 2 кг привязано на веревке длиной 60 см и вращается в вертикальной плоскости. Найти наименьшую скорость вращения ведра, при которой в высшей точке вода не выливается.

5 Обруч и диск одинаковой массы  $m_1 = m_2$  катятся без скольжения с одной и той же скоростью  $v$ . Кинетическая энергия обруча 39.2 Дж. Найти кинетическую энергию диска

#### Вариант 4

1 На автомобиль массой 1 т во время движения действует сила трения, равная 0.1 действующей силы тяжести. Найти силу тяги, развиваемую мотором, если автомобиль движется с постоянной скоростью в гору с уклоном 1 м на каждые 25 м пути.

2 Найти работу которую нужно совершить, чтобы увеличить скорость движения тела массой 1 т от 2м/с до 6 м/с на пути 10 м. На всем пути действует сила трения 2 Н.

3 Из орудия массой 5 т вылетает снаряд массой 100 кг. Кинетическая энергия снаряда при вылете 7 МДж. Какую кинетическую энергию получает орудие вследствие отдачи?

4 Тело массой 50 г привязано на нити длиной 25 см описывает в горизонтальной плоскости окружность. Частота вращения гирьки 2 об/с. Найти силу натяжения нити.

5 Кинетическая энергия вала, вращающегося с частотой 5 об/с - 60Дж. Найти момент импульса вала.

#### **Задание 5**

##### Вариант №1

1. В цилиндре под поршнем находится некоторая масса кислорода. На его нагревание с 200К до 300К при постоянном давлении затрачена энергия 7 кДж. Найти работу, произведенную при этом газом и массу газа.

2. При изотермическом расширении одного моля кислорода, имевшего температуру  $T=300\text{К}$ , газ поглотил теплоту  $Q=2$  кДж. Во сколько раз изменился объем газа?

3. Точка совершает гармонические колебания. Максимальная скорость точки  $v_{\max}=10$  см/с, максимальное ускорение -  $a_{\max}=100$  см/с<sup>2</sup>. Найти циклическую частоту, период и амплитуду колебаний.

4. Азот массой  $m=5\text{кг}$ , нагретый на  $\Delta T=150\text{К}$ , сохранил неизменный объем  $V$ . Найти теплоту, сообщенную газу, изменение внутренней энергии и совершенную газом работу.

5. Водород занимает объем  $V=10\text{м}^3$  при давлении  $p=100$  кПа. Газ нагрели при постоянном объеме до давления  $p=300\text{кПа}$ . Найти теплоту, сообщенную газу, изменение внутренней энергии и совершенную газом работу.

##### Вариант №2

1. В цилиндре под поршнем находится некоторая масса кислорода. На его нагревание с 200К до 300К при постоянном давлении затрачена энергия 7 кДж. Найти работу, произведенную при

этом газом.

- 200 г азота нагревают на 100 К изобарно и изохорно. Какая энергия требуется для нагревания в каждом из этих случаев?
- Точка совершает гармонические колебания. В некоторый момент времени смещение точки  $x=6$  см. При уменьшении фазы вдвое смещение точки стало  $x=4$  см. Найти амплитуду колебаний.
- Водород массой  $m=4$  г был нагрет на  $\Delta T=10$  К при постоянном давлении. Определить работу расширения газа.
- При изотермическом расширении одного моля кислорода, имевшего температуру  $T=300$  К, газ поглотил теплоту  $Q=2$  кДж. Во сколько раз изменился объем газа?

#### Вариант №3

- Точка совершает гармонические колебания. В некоторый момент времени смещение точки  $x=5$  см. При увеличении фазы вдвое смещение точки стало  $x=8$  см. Найти амплитуду колебаний.
- Водяной пар расширяется при постоянном давлении. Определить работу расширения, если пару передана теплота  $Q=4$  кДж.
- Баллон емкостью 20 л содержит водород при температуре  $T=300$  К под давлением 0,4 МПа. Каковы будут температура и давление, если газу сообщить теплоту  $Q=6$  кДж?
- Кислород был нагрет при неизменном объеме  $V=50$  л. При этом давление изменилось  $\Delta p=0,5$  МПа. Найти теплоту, сообщенную газу.
- Водород занимает объем  $V=10$  м<sup>3</sup> при давлении  $p=100$  кПа. Газ нагрели при постоянном объеме до давления  $p=300$  кПа. Найти теплоту, сообщенную газу, изменение внутренней энергии и совершенную газом работу.

#### Вариант №4

- Азот массой  $m=5$  кг, нагретый на  $\Delta T=150$  К, сохранил неизменный объем  $V$ . Найти теплоту, сообщенную газу, изменение внутренней энергии и совершенную газом работу.
- Точка совершает гармонические колебания. Максимальная скорость точки  $v_{\max}=10$  см/с, максимальное ускорение –  $a_{\max}=100$  см/с<sup>2</sup>. Найти циклическую частоту, период и амплитуду колебаний.
- В цилиндре под поршнем находится некоторая масса кислорода. На его нагревание с 200 К до 300 К при постоянном давлении затрачена энергия 14 кДж. Найти массу газа и работу, совершенную газом.
- При изотермическом расширении одного моля кислорода, имевшего температуру  $T=300$  К, объем газа изменился в 2 раза. Какое количество теплоты  $Q$  поглотил газ?
- Точка совершает гармонические колебания. Максимальная скорость точки  $v_{\max}=5$  см/с, максимальное ускорение –  $a_{\max}=25$  см/с<sup>2</sup>. Найти циклическую частоту, период и амплитуду колебаний.

#### **Задание 6**

##### Вариант №1

- Азот массой  $m=5$  кг, нагретый на  $\Delta T=150$  К, сохранил неизменный объем  $V$ . Найти теплоту, сообщенную газу, изменение внутренней энергии и совершенную газом работу.
- Водород занимает объем  $V=10$  м<sup>3</sup> при давлении  $p=100$  кПа. Газ нагрели при постоянном объеме до давления  $p=300$  кПа. Найти теплоту, сообщенную газу, изменение внутренней энергии и совершенную газом работу.
- Точка совершает гармонические колебания по закону синуса. Амплитуда колебаний 10 см, максимальная скорость 20 см/с. Найти максимальное ускорение.
- В цилиндре под поршнем находится некоторая масса кислорода. На его нагревание с 200 К до 300 К при постоянном давлении затрачена энергия 28 кДж. Найти работу, произведенную при этом газом.
- 200 г азота нагревают на 100 К изобарно и изохорно. Какая энергия требуется для нагревания в каждом из этих случаев.

##### Вариант №2



1. Точка совершает гармонические колебания. В некоторый момент времени смещение точки  $x=6$  см. При уменьшении фазы вдвое смещение точки стало  $x=4$  см. Найти амплитуду колебаний
2. Водород массой  $m=4$  г был нагрет на  $\Delta T=10$ К при постоянном давлении. Определить работу расширения газа.
3. При изотермическом расширении одного моля кислорода, имевшего температуру  $T=300$ К, газ поглотил теплоту  $Q=2$  кДж. Во сколько раз изменился объем газа?
4. Точка совершает гармонические колебания. В некоторый момент времени смещение точки  $x=5$  см. При увеличении фазы вдвое смещение точки стало  $x=8$  см. Найти амплитуду колебаний.
5. Водяной пар расширяется при постоянном давлении. Определить работу расширения, если пару передана теплота  $Q=4$  кДж.

Вариант №3

1. Баллон емкостью 20л содержит водород при температуре  $T=300$ К под давлением 0,4 МПа. Каковы будут температура и давление, если газу сообщить теплоту  $Q=6$  кДж?
2. Кислород был нагрет при неизменном объеме  $V=50$ л. При этом давление изменилось  $\Delta p=0,5$  МПа. Найти теплоту, сообщенную газу.
3. Математический маятник длиной  $l=1$  м установлен в лифте. Лифт опускается с ускорением  $a = 4.9$  м/с<sup>2</sup>. Определить период колебаний маятника.
4. Водород занимает объем  $V = 1$  м<sup>3</sup> при давлении  $p = 100$  кПа. Газ нагрели при постоянном объеме до давления  $p = 300$  кПа. Найти теплоту, сообщенную газу, изменение внутренней энергии и совершенную газом работу.
5. Азот массой  $m=5$ кг, нагретый на  $\Delta T=150$ К, сохранил неизменный объем  $V$ . Найти теплоту, сообщенную газу, изменение внутренней энергии и совершенную газом работу.

Вариант №4

1. В цилиндре под поршнем находится некоторая масса кислорода. На его нагревание с 200К до 300К при постоянном давлении затрачена энергия 7 кДж. Найти работу, произведенную при этом газом и массу газа.
2. При изотермическом расширении одного моля кислорода, имевшего температуру  $T=300$ К, газ поглотил теплоту  $Q=2$  кДж. Во сколько раз изменился объем газа?
3. Точка совершает гармонические колебания. Максимальная скорость точки  $v_{\max}=10$  см/с, максимальное ускорение –  $a_{\max}=100$  см/с<sup>2</sup>. Найти циклическую частоту, период и амплитуду колебаний.
4. Азот массой  $m=5$ кг, нагретый на  $\Delta T=150$ К, сохранил неизменный объем  $V$ . Найти теплоту, сообщенную газу, изменение внутренней энергии и совершенную газом работу.
5. Водород занимает объем  $V = 10$  м<sup>3</sup> при давлении  $p = 100$  кПа. Газ нагрели при постоянном объеме до давления  $p = 300$ кПа. Найти теплоту, сообщенную газу, изменение внутренней энергии и совершенную газом работу.

Вариант №5

1. Математический маятник длиной  $l=1$  м установлен в лифте. Лифт поднимается с ускорением  $a = 4.9$  м/с<sup>2</sup>. Определить период колебаний маятника.
2. В цилиндре под поршнем находится некоторая масса кислорода. На его нагревание с 100К до 300К при постоянном давлении затрачена энергия 10 кДж. Найти работу, произведенную при этом газом.
3. 200 г азота нагревают на 100 К изобарно и изохорно. Какая энергия требуется для нагревания в каждом из этих случаев.
4. Точка совершает гармонические колебания. В некоторый момент времени смещение точки  $x=6$  см. При уменьшении фазы вдвое смещение точки стало  $x=4$  см. Найти амплитуду колебаний.
5. Водород массой  $m=4$  г был нагрет на  $\Delta T=10$ К при постоянном давлении. Определить работу расширения газа.

## **Задание 1**

### Вариант 1

1.  $N$  одинаковых капель ртути заряжены до одного и того же потенциала  $\varphi$ . Каков будет потенциал большой капли, получившейся в результате слияния этих капель.
2. Плоский воздушный конденсатор с квадратными пластинами размером  $a$  и расстоянием между ними  $d_1$  заряжен до разности потенциалов  $U$  и отключен от источника. Какова будет разность потенциалов, если пластины раздвинуть до расстояния  $d_2$ .
3. В цепи, состоящей из источника с эдс  $6\text{ В}$  и внутренним сопротивлением  $2\text{ Ом}$  и реостата, идет ток  $1\text{ А}$ . Какой силы будет ток в цепи, если сопротивление реостата увеличить в два раза?
4. Электрический чайник имеет две обмотки. При включении одной из них вода закипает через  $10\text{ мин}$ , при включении другой - через  $15\text{ мин}$ . Через какое время вода закипит, если обмотки соединить параллельно?
5. Проводник с током помещен в однородное магнитное поле с индукцией  $20\text{ мТл}$ . Определить силу, действующую на этот проводник, если его длина  $0.1\text{ м}$ , сила тока  $3\text{ А}$ , а угол между направлением тока и вектором  $B$  -  $45^\circ$ .
6. Протон, ускоренный электрическим полем, влетает в однородное магнитное поле индукцией  $0.1\text{ Тл}$  перпендикулярно линиям индукции. Ускоряющее напряжение  $2 \cdot 10^4\text{ В}$ . Найти радиус окружности, по которой движется протон в магнитном поле.

### Вариант 2

1. Найти силу  $T$  натяжения нити, соединяющей два одинаковых маленьких шарика, которые имеют одинаковые заряды  $Q$ . Шарик плавают внутри жидкости, нить вертикальна. Расстояние между шариками  $l$ . Диэлектрическая проницаемость жидкости известна.
2. Два последовательно соединенных конденсатора емкостями  $C_1$  и  $C_2$  присоединены к источнику постоянного напряжения  $U$ . Определить напряжение  $U_1$  и  $U_2$  на каждом конденсаторе.
3. К батарее с эдс  $3\text{ В}$  подключили резистор сопротивлением  $20\text{ Ом}$  и измеряли напряжение на резисторе. Оно оказалось  $2\text{ В}$ . Определить ток короткого замыкания.
4. Электрический чайник имеет две обмотки. При включении одной из них вода закипает через  $10\text{ мин}$ , при включении другой - через  $15\text{ мин}$ . Через какое время вода закипит, если эти обмотки соединить последовательно?
5. В горизонтальном однородном магнитном поле с индукцией  $10\text{ мТл}$  подвешен на двух легких нитях горизонтальный проводник длиной  $10\text{ см}$  перпендикулярно вектору  $B$ . Как изменится сила натяжения каждой из нитей, если по проводнику пропустить ток силой  $10\text{ А}$ ?
6. Два электрона с кинетическими энергиями  $K_1$  и  $K_2$  движутся в магнитном поле, перпендикулярном их скоростям. Определить отношение их периодов обращения и радиусов траекторий.

### Вариант 3

1. Два одинаковых заряженных шарика, подвешенных на нитях одинаковой длины, опускают в жидкость. Какова должна быть плотность материала шариков, чтобы угол расхождения не изменился? Диэлектрическая проницаемость жидкости  $\epsilon$ , плотность жидкости  $\rho$ .
2. Какой емкости  $C_x$  конденсатор надо подключить последовательно к другому конденсатору емкости  $C$ , чтобы емкость батареи была  $2C$ .
3. Если к аккумулятору подключить резистор сопротивлением  $4\text{ Ом}$ , то сила тока в цепи  $0.2\text{ А}$ . Если подключить резистор с  $R=7\text{ Ом}$ , то  $0.14\text{ А}$ . Определить силу тока короткого замыкания.
4. На резисторе сопротивлением  $R$ , подключенному к источнику тока,

выделяется мощность  $P$ . Если к резистору подключить такой же резистор, то в обоих резисторах вместе выделится та же мощность. Чему равны ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока.

5 По горизонтальному проводнику длиной 20 см и массой 2 г течет ток силой 5 А. Определить магнитную индукцию поля, в которое нужно поместить проводник, чтобы он висел, не падая.

6 Определить частоту вращения частицы массы  $m$  с зарядом  $q$  в магнитном поле индукции  $B$ .

#### Вариант 4

1 Эквипотенциальная линия проходит через точку поля с напряженностью 5 кВ/м, отстоящую от создающего заряда на расстоянии 2.5 см. На каком расстоянии от создающего поле заряда нужно провести другую эквипотенциальную линию, чтобы напряжение между линиями было 25 В.

2 Два конденсатора включены последовательно. Первый имеет емкость  $C_1$  и рассчитан на максимальное напряжение  $U_1$ , второй - емкостью  $C_2$  и рассчитан на напряжение  $U_2$ . К какому напряжению можно подключить эту батарею конденсаторов

3 Напряжение на резисторе, подключенном к источнику тока -5В при силе тока -3А. При подключении другого резистора к тому же источнику напряжение на нем - 8В при силе тока -2А. Найти ток короткого замыкания.

4 При подключении к батарее сначала резистора с сопротивлением 18 Ом, а затем последовательно с ним резистора 63 Ом коэффициент полезного действия возрос в 2 раза. Определить внутреннее сопротивление батареи  $r$ .

5 На горизонтальных рельсах, расстояние между которыми 40 см, лежит стержень перпендикулярно оси. Определить силу тока, который нужно пропустить по стержню, чтобы он начал двигаться. Рельсы и стержень находятся в вертикальном однородном магнитном поле с индукцией 50 мТл. Масса стержня 0.5 кг, коэффициент трения стержня о рельсы 0.01.

6 В однородное магнитное поле индукции  $B=100$  Гс влетает под углом 15° к полю со скоростью  $5 \cdot 10^6$  м/с протон. Найти радиус и шаг спирали, по которой движется частица.

## **Задание 2**

### ВАРИАНТ 1

1. Два шарика массами  $m$  каждый подвешены на тонких нитях длиной  $l$  так, что они соприкасаются друг с другом. Шарикам сообщают одноименные равные по модулю заряды  $q$ . Определить расстояние между центрами шариков, на которое они разойдутся после зарядки.

2. Во сколько раз изменится период колебаний математического маятника, если его шарик массой  $m$  зарядить зарядом  $q$  и маятник поместить в однородное электрическое поле с напряженностью  $E$ . (поле вертикальное).

3. Два разноименных точечных заряда, одинаковых по абсолютной величине, находятся на расстоянии  $l$  друг от друга. В точках, находящихся на таком же расстоянии от обоих зарядов, напряженность электрического поля  $E$ . Определить потенциал поля в точке, расположенной между зарядами на расстоянии  $l/3$  от положительного заряда.

4.  $N$  одинаковых капель ртути заряжены до одного и того же потенциала  $\phi$ . Каков будет потенциал большой капли, получившейся в результате слияния этих капель.

5. Плоский воздушный конденсатор с квадратными пластинами размером  $a$  и расстоянием между ними  $d_1$  заряжен до разности потенциалов  $U$  и отключен от источника. Какова будет разность потенциалов, если пластины раздвинуть до расстояния  $d_2$ .

### ВАРИАНТ 2

- 1 Шарик массой  $m$ , несущий заряд  $q$ , подвешен в воздухе на нити. При приближении к нему заряда  $q_2$  противоположного знака нить отклонилась на угол  $\alpha$  от вертикального направления так, что расстояние между зарядами стало  $l$ . Найти величину заряда  $q_2$ .
- 2 Во сколько раз изменится период колебаний математического маятника, если его шарик массой  $m$  зарядить зарядом  $q$  и маятник поместить в однородное электрическое поле с напряженностью  $E$  (поле горизонтальное).
- 3 Два электрона отстоят друг от друга на бесконечно большом расстоянии, причем один электрон находится в состоянии покоя, а другой движется со скоростью  $v$  к первому. Масса электрона  $m$ , заряд  $e$ . Определить наименьшее расстояние на которое они сблизятся.
- 4 Найти силу  $T$  натяжения нити, соединяющей два одинаковых маленьких шарика, которые имеют одинаковые заряды  $Q$ . Шарик плавают внутри жидкости, нить вертикальна. Расстояние между шариками  $l$ . Диэлектрическая проницаемость жидкости известна.
- 5 Два последовательно соединенных конденсатора емкостями  $C_1$  и  $C_2$  присоединены к источнику постоянного напряжения  $U$ . Определить напряжение  $U_1$  и  $U_2$  на каждом конденсаторе.

### ВАРИАНТ 3

- 1 Два одинаковых шарика массой  $m$  каждый подвешены на нитях длиной  $l$ , закрепленных в одной точке подвеса. Один из шариков отвели в сторону и сообщили ему заряд. После соприкосновения с другим шариком они разошлись так, что нити образовали угол  $m$ . Определить величину заряда, сообщенного первому шарiku.
- 2 Конический маятник состоит из легкой непроводящей нити длиной  $l$ , на конце которой находится шарик массой  $m$  и зарядом  $q$ . На маятник наложено однородное электрическое поле с напряженностью  $E$ , направленное вертикально. Определить угловую скорость вращения шарика, если угол, образуемый нитью с вертикалью  $\alpha$ .
- 3 Два одноименных точечных заряда  $q_1$  и  $q_2$  находятся на расстоянии  $r$  друг от друга. Какую работу должны совершить электрические силы при увеличении расстояния между зарядами в 5 раз.
- 4 Два одинаковых заряженных шарика, подвешенных на нитях одинаковой длины, опускают в жидкость. Какова должна быть плотность материала шариков, чтобы угол расхождения не изменился? Диэлектрическая проницаемость жидкости  $\epsilon$ , плотность жидкости  $\rho$ .
- 5 Какой емкости  $C_x$  конденсатор надо подключить последовательно к другому конденсатору емкости  $C$ , чтобы емкость батареи была  $2C$ .

### ВАРИАНТ 4

- 1 Два одноименных заряда  $q_1$  и  $q_2$  находятся на расстоянии  $l$  друг от друга. На каком расстоянии между ними нужно поместить третий заряд, чтобы результирующая сила, действующая на каждый заряд, была равна нулю?
- 2 В однородном горизонтальном электрическом поле напряженностью  $E$  на двух легких вертикальных нитях удерживается заряженный шарик массой  $m$  и зарядом  $q$ . Нижнюю нить пережигают. Определить максимальный угол с вертикалью на который отклонится шарик.
- 3 Неподвижный точечный заряд  $q$  создает в некоторой точке  $A$  электрическое поле напряженностью  $E_1$ , а в точке  $B$  - электрическое поле напряженностью  $E_2$ . Определить работу, необходимую для перемещения заряда из точки  $A$  в точку  $B$ .
- 4 Эквипотенциальная линия проходит через точку поля с напряженностью  $5$  кВ/м, отстоящую от создающего заряда на расстоянии  $2.5$  см. На каком расстоянии от создающего поле заряда нужно провести другую эквипотенциальную линию, чтобы напряжение между линиями было  $25$  В.
- 5 Два конденсатора включены последовательно. Первый имеет емкость  $C_1$  и

рассчитан на максимальное напряжение  $U_1$ , второй - емкостью  $C_2$  и рассчитан на напряжение  $U_2$ . К какому напряжению можно подключить эту батарею конденсаторов.

### **Задание 3**

#### ВАРИАНТ 1

1 Сопротивление мотка стальной проволоки диаметром  $d=1\text{ мм}$   $R=9\text{ ом}$ . Удельное сопротивление стали  $1.5 \cdot 10^{-7}\text{ Ом м}$  плотность стали  $7.8 \cdot 10^3/\text{ кг/м}^3$ .

Определить массу мотка.

2 К сети напряжением  $120\text{ В}$  присоединяют два резистора. При их последовательном соединении сила тока равна  $3\text{ А}$ , а при параллельном сила суммарного тока равна  $16\text{ А}$ . Чему равны сопротивления этих резисторов.

3 В цепи, состоящей из источника с эдс  $6\text{ В}$  и внутренним сопротивлением  $2\text{ Ом}$  и реостата, идет ток  $1\text{ А}$ . Какой силы будет ток в цепи, если сопротивление реостата увеличить в два раза?

4 Электрический чайник имеет две обмотки. При включении одной из них вода закипает через  $10\text{ мин}$ , при включении другой - через  $15\text{ мин}$ . Через какое время вода закипит если обмотки соединить параллельно?

5 Проводник с током помещен в однородное магнитное поле с индукцией  $20\text{ мТл}$ . Определить силу, действующую на этот проводник, если его длина  $0.1\text{ м}$  сила тока  $3\text{ А}$ , а угол между направлением тока и вектором  $B - 45^\circ$ .

6 Протон, ускоренный электрическим полем, влетает в однородное магнитное поле индукцией  $0.1\text{ Тл}$  перпендикулярно линиям индукции. Ускоряющее напряжение  $2 \cdot 10^4\text{ В}$ . Найти радиус окружности, по которой движется протон в магнитном поле.

#### ВАРИАНТ 2

1 Определить силу тока, создаваемую электроном, движущимся по круговой орбите радиуса  $0.5 \cdot 10^{-10}\text{ м}$ .

2 Если к амперметру, рассчитанному на максимальную силу тока  $2\text{ А}$ , присоединить шунт сопротивлением  $0.5\text{ Ом}$ , то цена деления шкалы амперметра возрастает в  $10$  раз. Определить, какое добавочное сопротивление  $R$  необходимо присоединить к амперметру, чтобы его можно было использовать как вольтметр, измеряющий напряжение до  $220\text{ В}$ .

3 К батарее с эдс  $3\text{ В}$  подключили резистор сопротивлением  $20\text{ Ом}$  и измерили напряжение на резисторе. Оно оказалось  $2\text{ В}$ . Определить ток короткого замыкания.

4 Электрический чайник имеет две обмотки. При включении одной из них вода закипает через  $10\text{ мин}$ , при включении другой через  $15\text{ мин}$ . Через какое время вода закипит, если эти обмотки соединить последовательно?

5 В горизонтальном однородном магнитном поле с индукцией  $10\text{ мТл}$  подвешен на двух легких нитях горизонтальный проводник длиной  $10\text{ см}$  перпендикулярно вектору  $B$ . Как изменится сила натяжения каждой из нитей, если по проводнику пропустить ток силой  $10\text{ А}$ ?

6 Два электрона с кинетическими энергиями  $K_1$  и  $K_2$  движутся в магнитном поле, перпендикулярном их скоростям. Определить отношение их периодов обращения и радиусов траекторий.

#### ВАРИАНТ 3

1 По проводу идет ток силой  $10\text{ А}$ . Найти массу электронов, проходящих через поперечное сечение провода за время  $1\text{ ч}$ .

2 Вольтметр рассчитан на измерение напряжений до максимального значения  $30\text{ В}$ . При этом через вольтметр идет ток  $10\text{ мА}$ . Какое добавочное сопротивление  $R$  нужно присоединить к вольтметру, чтобы им можно было измерять напряжение до  $150\text{ В}$ ?

3 Если к аккумулятору подключить резистор сопротивлением  $4\text{ Ом}$ , то сила тока в цепи  $0.2\text{ А}$ . Если подключить резистор с  $R=7\text{ Ом}$ , то  $0.14\text{ А}$ .

Определить силу тока короткого замыкания.

4 На резисторе сопротивлением  $R$ , подключенному к источнику тока, выделяется мощность  $P$ . Если к резистору подключить такой же резистор, то в обоих резисторах вместе выделится та же мощность. Чему равны эдс и внутреннее сопротивление источника тока.

5 По горизонтальному проводнику длиной 20 см и массой 2 г течет ток силой 5 А. Определить магнитную индукцию поля, в которое нужно поместить проводник, чтобы он висел, не падая.

6 Определить частоту вращения частицы массы  $m$  с зарядом  $q$  в магнитном поле индукции  $B$ .

#### ВАРИАНТ 4

1 Плотность тока, текущего по мотку проволоки длиной  $l=10$  м на который подано напряжение 17 мВ, равна  $10 \text{ а/см}^2$ . Чему равно удельное сопротивление материала проводника?

2. Внутреннее сопротивление  $r$  элемента в  $k$  раз меньше внешнего сопротивления  $R$ , которым замкнут элемент с эдс  $E$ . Найти, во сколько раз напряжение  $U$  на зажимах элемента отличается от эдс.

3 Напряжение на резисторе, подключенном к источнику тока -5В при силе тока -3А. При подключении другого резистора к тому же источнику напряжение на нем - 8В при силе тока -2А. Найти ток короткого замыкания.

4 При подключении к батарее сначала резистора с сопротивлением 18 Ом, а затем последовательно с ним резистора 63 Ом коэффициент полезного действия возрос в 2 раза. Определить внутреннее сопротивление батареи  $r$ .

5 На горизонтальных рельсах, расстояние между которыми 40 см, лежит стержень перпендикулярно оси. Определить силу тока, который нужно пропустить по стержню, чтобы он начал двигаться. Рельсы и стержень находятся в вертикальном однородном магнитном поле с индукцией 50 мТл. Масса стержня 0.5 кг, коэффициент трения стержня о рельсы 0.01.

6 В однородное магнитное поле индукции  $B=100 \text{ Гс}$  влетает под углом  $15^\circ$  к полю со скоростью  $5 \cdot 10^6 \text{ м/с}$  протон. Найти радиус и шаг спирали, по которой движется частица.

#### **Задание 4**

##### ВАРИАНТ 1

1 Пучок света с длиной волны в вакууме 0.5 мкм падает нормально на стеклянную пластинку толщиной 0.2 мм с показателем преломления 1.5. Определить длину, частоту, и скорость этих волн в пластине. Сколько длин волн укладывается на толщине пластины?

2 Лампа силой света 60 кд применяется для печати фотоснимка. Если лампу расположить на расстоянии 1.5 м от снимка, то время экспозиции равно  $2.5 \text{ с}^*$ . Определить время экспозиции, если применить лампу силой света 40 кд, расположенную на расстоянии 2 м от того же снимка.

3 Наибольшая длина волны света, при которой происходит фотоэффект для вольфрама, равна 0.275 мкм. Найти работу выхода электронов из вольфрама, наибольшую скорость электронов, вырываемых из вольфрама светом с длиной волны, равной 0.18 мкм, наибольшую энергию этих электронов.

4 Определить энергию, испускаемую при переходе электрона в атоме водорода с третьей орбиты на первую.

##### ВАРИАНТ 2

1 Волны красного света в воде имеют показатель преломления 1.30, а фиолетового - 1.34. На сколько по времени и по расстоянию запаздывает фронт фиолетового света в воде, если расстояние от источника до приемника 300 км.

2 Найти освещенность поверхности Земли, создаваемую нормально падающими солнечными лучами. Яркость Солнца  $1.2 \cdot 10^9 \text{ кд/м}^2$ . Расстояние от Земли до

Солнца  $1.5 \cdot 10^8$  км, радиус Солнца  $7 \cdot 10^5$  км.

3 Энергия фотона равна кинетической энергии электрона, имевшего начальную скорость  $10^6$  м/с и ускоренного разностью потенциалов 5 В. Найти длину волны фотона.

4 Найти наибольшую и наименьшую длины волн в видимой области спектра излучения атома водорода.

#### ВАРИАНТ 3

1 Луч белого света падает на поверхность воды под углом  $60.0^\circ$ . Чему равен угол между направлениями крайних красных ( $n=1.329$ ) и крайних фиолетовых ( $n=1.344$ ) лучей в воде?

2 По обе стороны от точечного источника света на одинаковых расстояниях, равных 1 м, помещены экран и плоское зеркало, плоскости которых параллельны. Какова освещенность, создаваемая в центре экрана, если сила света источника 2 кд?

3 В явлении фотоэффекта электроны, вырываемые с поверхности металла излучением частотой  $f$ , полностью задерживаются тормозящим полем при разности потенциалов  $U$ , а при частоте  $f$  полем при разности потенциалов  $U$ . По этим данным вычислить постоянную Планка.

4 Радиоактивный натрий распадается, выбрасывая  $\beta$ -частицы. Период полураспада натрия 14.8 час. Вычислить количество атомов распавшихся в 1 мг данного радиоактивного эл-та за 10 час.

#### ВАРИАНТ 4

1 На мыльную пленку ( $n=1.33$ ) падает нормально пучок лучей белого

света. Какова наименьшая толщина пленки, если в отраженном свете она кажется зеленой? Длина волны зеленого света в вакууме 530 нм.

2 Две электрические лампочки, поставленные рядом, освещают экран. Расстояние от лампочек до экрана 1 м. Одну лампу погасили. На сколько нужно приблизить экран, чтобы освещенность его не изменилась?

3 Сколько фотонов попадает за 1 с на сетчатку глаза человека, если глаз воспринимает свет с длиной волны 0.5 мкм при мощности светового потока  $2 \cdot 10^{-17}$  Вт?

4 Определить период полураспада радона, если за 1 сут из 1 млн атомов распадается 175000 атомов.

## **Раздел I. Механика.**

### **Вопросы к задаче лабораторных работ по механике по теме «Кинематика и динамика поступательного движения»**

1. Физические величины и их измерение. Системы единиц физических величин.
2. Материальная точка (определение), радиус-вектор (определение), траектория (определение).
3. Как соотносятся «система отсчета» и «система координат».
4. Линейные и угловые скорости и ускорения. Связь между ними. Нормальное и тангенциальное ускорение.
5. Замкнутая система (определение).
6. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.
7. Масса (определение), сила (определение). Второй закон Ньютона.
8. Сила тяжести. Вес тела.
9. Третий закон Ньютона.
10. Сила трения покоя и сила трения скольжения.
11. Импульс. Закон сохранения импульса. Закон изменения импульса.
12. Центр масс. Теорема о движении центра масс.

13. Движение тел с переменной массой. Уравнение Мещерского. Формула Циолковского.
14. Работа силы. Консервативные силы. Потенциальные поля.
15. Кинетическая и потенциальная энергия материальной точки и системы материальных точек. Связь потенциальной энергии и силы.
16. Полная механическая энергия. Закон сохранения механической энергии системы.
17. Абсолютно упругий удар (определение), абсолютно неупругий удар (определение).

**Вопросы к сдаче лабораторных работ по механике по теме «Кинематика и динамика вращательного движения»**

1. Что такое момент инерции твердого тела? Какова его роль во вращательном движении?
2. Что такое момент инерции материальной точки?
3. Запишите и поясните, чему равен момент инерции:
  - а) сплошного шара относительно оси, проходящей через центр масс;
  - б) сферы относительно оси, проходящей через центр масс;
  - в) полого цилиндра (кольца) относительно оси, проходящей через центр масс;
  - г) сплошного цилиндра (диска) относительно оси, проходящей через центр масс;
  - д) тонкого однородного стержня относительно оси, проходящей через центр масс.
4. Сформулируйте и поясните теорему Штейнера.
5. Получите формулу для момента инерции тонкого стержня относительно оси, проходящей через один из его концов.
6. Получите формулу для кинетической энергии тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.
7. Дайте определение момента силы относительно точки? относительно оси? Как определяется направление момента силы?
8. Что такое момент количества движения? Как он направлен?
9. Сформулируйте закон сохранения и закон изменения момента импульса.
10. Запишите и поясните уравнение моментов.
11. Выведите и сформулируйте основной закон вращательного движения твердого тела.

**Вопросы к сдаче лабораторных работ по механике по темам «Волны», «Силы в природе»,**

1. Волны в упругих средах. Продольные и поперечные волны. Волновой фронт и волновая поверхность.
2. Уравнение плоской монохроматической волны. Длина волны. Скорость распространения волны. Фазовая скорость.
3. Энергия волны. Плотность энергии. Вектор плотности потока энергии (вектор Умова).
4. Принципы относительности Галилея и Эйнштейна. Преобразования Галилея.
5. Виды деформации твердого тела. Деформации растяжения (сжатия), сдвига, кручения и изгиба.
6. Закон Гука. Модуль Юнга. Коэффициент Пуассона. Потенциальная энергия упругой деформации.
7. Закон всемирного тяготения. Законы Кеплера.
8. Финитное и инфинитное движения. Космические скорости.



**Примерные тестовые задания для текущего контроля.**

ФИО, гр.	Вариант №1
<p>Материальная точка М движется по окружности со скоростью <math>v</math>. На рис.1 показан график зависимости скорости <math>v_\tau</math> от времени. На рис.2 укажите направление полного ускорения в точке М в момент времени <math>t_3</math>.</p> <p align="center">Рис. 1                      Рис. 2</p>	1
	2
	3
	4
<p>Частица из состояния покоя начала двигаться по окружности радиуса <math>R=1\text{м}</math> с постоянным угловым ускорением <math>\varepsilon=2\text{ с}^{-2}</math>. Отношение нормального ускорения к тангенсальному через 1 с равно</p>	1
	2
	3
	4
	8
<p>Диск и цилиндр одинаковой массы и радиуса. Для их моментов инерции справедливо соотношение.....</p>	$I_{\text{ц}} > I_{\text{д}}$
	$I_{\text{ц}} < I_{\text{д}}$
	$I_{\text{ц}} = I_{\text{д}}$
<p>Две материальные точки одинаковой масс движутся с одинаковой угловой скоростью по окружностям радиусами <math>R_1 = 2 R_2</math>. При этом отношение моментов импульса точек <math>L_1 / L_2</math> равно....</p>	2
	4
	1/4
	1/2
<p>Стенка движется со скоростью <math>V</math>. Навстречу ей со скоростью <math>u</math> движется шарик. С какой скоростью отскочит шарик в результате абсолютно упругого столкновения со стенкой:</p> <p><math>2u + V</math></p> <p><math>u + 2V</math></p> <p><math>2u + 2V</math></p> <p><math>u + V</math></p>	1
	2
	3
	4
<p>Какое тело (равные массы) скатится с горки быстрее: полая сфера или шар.</p> <p>Полая сфера</p> <p>Шар</p> <p>Одинаково</p> <p>Зависит от толщины стенки сферы</p>	1
	2
	3
	4
<p>Что определяет условие <math>\frac{d^2U}{dS^2} &gt; 0</math>, где <math>U</math>-потенциальная энергия, <math>S</math>- координата</p> <p>1. безразличное равновесие; 2. неустойчивое равновесие; 3. устойчивое равновесие; 4. силу, действующую в потенциальном поле</p>	1
	2
	3
	4

### Примерные задачи для защиты лабораторных работ.

1. Координаты точки заданы уравнениями  $x = A \cos \omega t$ ,  $y = B \sin \omega t$ , где  $A$ ,  $B$ ,  $\omega$  – постоянные. Чему равен модуль ускорения точки?
2. Угол поворота колеса радиусом 10 см изменяется со временем по закону  $\varphi = 4 + 2t - t^3$  [рад]. Определить угловую и линейную скорости.
3. С какой высоты  $h$  упало тело, если в последнюю секунду оно прошло путь 76 м?
4. Лифт движется вверх с постоянным замедлением  $a$ . Человек в лифте уронил книгу. Чему равно ускорение падающей книги относительно лифта?
5. Определить силу натяжения нити математического маятника массы  $m$ , который висит в вагоне, движущемся горизонтально с ускорением  $a$ .
6. Шар абсолютно упруго сталкивается с таким же, но покоящимся шаром. Под каким углом они разлетятся? Удар нецентральный.
7. Тело массой  $m$  движется со скоростью  $v$  и ударяется о неподвижное тело такой же массы. Удар центральный и неупругий. Какое количество тепла, выделившееся при ударе.
8. Шарик падает с некоторой высоты из состояния покоя. Какова его скорость после прохождения расстояния 78,4 м?
9. Шар катится по горизонтальной плоскости. Найти отношение его полной энергии к кинетической энергии поступательного движения.
10. Чему равен момент инерции однородного стержня длины  $l=20$  см и массы  $m=600$  г относительно оси, проходящей через его середину, перпендикулярно ему.
11. Точка лежит на ободе вращающегося колеса. Во сколько раз нормальное ускорение точки отличается от ее тангенциального ускорения в тот момент, когда вектор полного ускорения составляет угол  $30^\circ$  с вектором ее линейной скорости?
12. Диск массой  $m=5$  кг и радиуса  $R=20$  см катится без скольжения по горизонтальной плоскости со скоростью  $v=4$  м/с. Найти кинетическую энергию  $W$  диска.
13. Фазовая скорость волны равна 300 м/с. Чему равна длина волны, если ее круговая частота равна  $2500 \text{ с}^{-1}$ ?
14. Материальная точка совершает гармонические колебания по закону  $x = 0.9 \cos\left(\frac{2\pi}{3}t + \frac{\pi}{4}\right)$ . Чему равно максимальное значение ускорения точки?
15. Чем определяется: а) высота звука; б) громкость звука?

### Раздел II. Молекулярная физика и термодинамика.

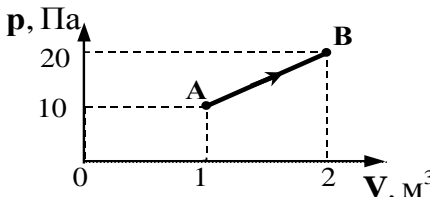
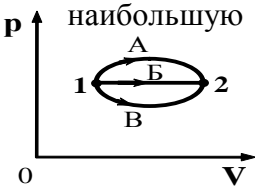
#### Вопросы к сдаче лабораторных работ по молекулярной физике и термодинамике по темам «Реальные газы и жидкости»

1. Какие объемные свойства жидкостей вы знаете? В чем особенность этих свойств?
2. Объясните механизм возникновения поверхностного натяжения.
3. Сформулируйте энергетическое и динамическое определения коэффициента поверхностного натяжения.
4. Каков физический смысл коэффициента поверхностного натяжения? Какова его размерность в системах СИ и СГС?
5. Как направлена сила поверхностного натяжения: а) относительно поверхности жидкости?  
б) относительно любой линии, по которой можно разорвать поверхность жидкости?
6. Почему у всех веществ поверхностное натяжение уменьшается с температурой?
7. Напишите условия равновесия на границе двух жидкостей и на границе жидкость-твердое тело. Что такое краевой угол?
8. При каком условии жидкость смачивает твердое тело? не смачивает?
9. Какие значения принимает краевой угол для смачивающей и не смачивающей жидкости?
10. Какие вещества называются поверхностно-активными?
11. Для каких поверхностей жидкости существует добавочное давление? От чего оно

зависит?

13. От чего зависит высота поднятия жидкости в капилляре?
14. Чем отличаются кристаллические тела от аморфных?
15. Какие дефекты в кристаллах вам известны?
16. Каковы основные положения классической теории теплоемкости твердых тел?
17. Как связаны между собой удельная и молярная теплоемкости?
18. Каково содержание закона Дюлонга и Пти?
19. Чем отличаются реальные газы от идеальных?
20. Какова особенность сил межмолекулярного взаимодействия?
21. Запишите уравнение Ван-дер-Ваальса для произвольного количества вещества. В чем смысл поправок при выводе уравнения Ван-дер-Ваальса?
22. Объясните экспериментальные изотермы реального газа.
23. Что такое критическая точка? критическая температура? критическое состояние?
24. Как связаны коэффициенты Ван-дер-Ваальса с критическими параметрами?
25. Что такое насыщенный пар?
26. Что такое испарение и конденсация?
27. Что такое фаза? фазовый переход?
28. Чем отличается фазовый переход I рода от фазового перехода II рода?

**Примерные тестовые задания для текущего контроля.**

<p>Давление идеального газа зависит от:            А. концентрации молекул            Б. средней кинетической энергии молекул</p>	<p>только от А            только от Б            и от А, и от Б            ни от А, ни от Б</p>
<p>При переходе из состояния В в состояние А внутренняя энергия идеального газа</p> 	<p>увеличилась в 6 раз            увеличилась в 4 раза            уменьшилась в 6 раз            уменьшилась в 4 раза</p>
<p>Идеальному газу сообщили количество теплоты 400 Дж. Газ изотермически расширился, совершив работу 300 Дж. Внутренняя энергия газа при этом</p>	<p>не изменилась            увеличилась на 200 Дж            уменьшилась на 1000 Дж            уменьшилась на 200 Дж</p>
<p>Теплоёмкость моля идеального одноатомного газа при постоянном давлении равна</p>	<p><math>R/2</math>  <math>R</math>  <math>3R/2</math>  <math>5R/2</math></p>
<p>В каком из процессов перехода идеального газа из состояния 1 в состояние 2, изображенном на pV-диаграмме, газ совершает наибольшую работу?</p> 	<p>А            Б            В            Во всех трех процессах газ совершает одинаковую работу</p>
<p>Если <math>\Delta U</math> - изменение внутренней энергии идеального</p>	<p><math>A &gt; 0 \Delta U = 0</math></p>

газа, $A$ - работа газа, $Q$ - теплота, сообщенная газу, то для адиабатического сжатия справедливы соотношения:	$A > 0 \Delta U < 0$
	$A < 0 \Delta U = 0$
	$\Delta U > 0 A < 0$
Эффективность холодильной машины, работающей по циклу Карно равен	• $(T_{\text{нагр}} - T_{\text{хол}}) / T_{\text{нагр}}$
	• $T_{\text{нагр}} / (T_{\text{нагр}} - T_{\text{хол}})$
	• $(T_{\text{нагр}} - T_{\text{хол}}) / T_{\text{хол}}$
	• $T_{\text{хол}} / (T_{\text{нагр}} - T_{\text{хол}})$
<b>X</b> -какая физическая величина в барометрической формуле: $X \exp\left(-\frac{W_p}{kT}\right)$ 1. концентрация молекул ; 2. Внутренняя энергия молекул газа; 3. Потенциальная энергия; 4. давление на уровне мир. океана	1
	2
	3
	4

### Примерные задачи для защиты лабораторных работ

1. Сосуд наполнен газом и сообщается с атмосферным воздухом при нормальных условиях. Какая часть массы газа выйдет из сосуда, если его нагревать от  $t_1 = 0^\circ \text{C}$  до  $t_2 = 100^\circ \text{C}$  ?

2. В сосуд с водой с общей теплоемкостью 1,5 кДж/К при температуре  $20^\circ \text{C}$  поместили 56 г льда при  $-8^\circ \text{C}$ . Какая температура установится в сосуде?

3. Определить отношение теплоемкостей  $C_p$  и  $C_v$  для метана  $\text{CH}_4$ .

4. Какая энергия выделяется при слиянии мелких водяных капель радиусом  $2 \cdot 10^{-3}$  мм в одну каплю радиусом 2 мм?

5. Найти среднюю длину свободного пробега молекул воздуха при нормальных условиях. Диаметр молекул воздуха 0,3 нм.

6. При изобарическом расширении двухатомного газа была совершена работа 156 Дж. Какое количество теплоты было сообщено газу?

7. В одинаковых баллонах при одинаковой температуре находятся равные массы водорода и кислорода. Во сколько раз давление, производимое водородом на стенки баллона, будет больше, чем давление кислорода, если молярная масса кислорода 32 г/моль, а водорода 2 г/моль?

8. При  $0^\circ \text{C}$  молекулы кислорода имеют среднюю скорость 460 м/с. Какова при этой температуре средняя скорость молекул азота?

9. Мыльный пузырь имеет радиус 2 см. Какова разница между давлением воздуха внутри пузыря и снаружи? Коэффициент поверхностного натяжения мыльного раствора считать равным 0,07 Н/м.

10. Лед, имеющий массу  $m = 10$  г, взятый при температуре  $t = -20^\circ \text{C}$ , нагревается и превращается в пар. Найдите изменение  $\Delta S$  энтропии при таком превращении.

11. Объем газа при адиабатическом расширении увеличился в 2 раза, а температура уменьшилась в 1.32 раза. Найдите число степеней свободы молекулы.

12. Азот массой  $m = 10$  г, находящийся при нормальных условиях, сжимается до объема  $V_2 = 1.4$  л. Найдите давление  $p_2$ , температуру  $T_2$  и работу сжатия  $A$ , если азот сжимается изотермически.

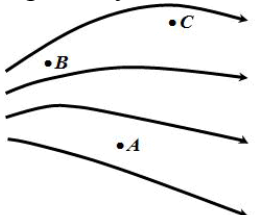
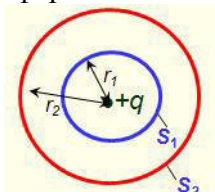
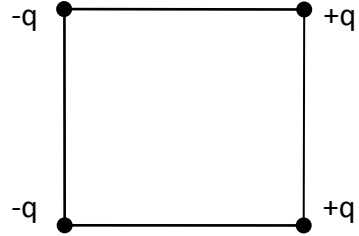
13. Азот массой  $m = 10$  г, находящийся при нормальных условиях, сжимается до объема  $V_2 = 1.4$  л. Найдите давление  $p_2$ , температуру  $T_2$  и работу сжатия  $A$ , если азот сжимается адиабатически.

14. В баллоне находился некоторый газ. Когда часть газа выпустили, температура газа в баллоне уменьшилась в 3 раза, а давление уменьшилось в 4 раза. Какую часть (%) газа выпустили?

15. При нагревании в постоянном объеме кислород имеет удельную теплоемкость  $c_V=657$  Дж/кг·град. Какова удельная теплоемкость кислорода при постоянном давлении?

### Раздел III. Электромагнетизм

#### Примерные тестовые задания для текущего контроля.

<p>Задана картина линий напряженности электрического поля. В какой точке <math>A</math>, <math>B</math> или <math>C</math> — сила, действующая на внесенный в поле пробный заряд, будет наибольшей?</p> 	<p>A</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>во всех точках сила одинакова по величине</p>
<p>Точечный заряд <math>+q</math> находится в центре сферической поверхности. Если увеличить радиус сферической поверхности, то поток вектора напряженности электростатического поля через поверхность сферы...</p> 	<p>уменьшится</p> <p>увеличится</p> <p>не изменится</p>
<p>Работа сил электрического поля при перемещении заряда <math>-2</math> мкКл из точки поля с потенциалом <math>20</math> В в точку с потенциалом <math>40</math> В равна...</p>	<p><math>-40 \times 10^{-6}</math> Дж</p> <p><math>-40</math> Дж</p> <p><math>40 \times 10^{-6}</math> Дж</p> <p><math>40</math> Дж</p>
<p>Каждый из четырех одинаковых по модулю точечных зарядов (см. рис.), расположенных в вершинах квадрата, создает в точке пересечения диагоналей электрическое поле, напряженность которого равна <math>\vec{E}</math>. Градиент потенциала поля в этой точке равен _____ и направлен горизонтально _____.</p> 	<p><math>2\sqrt{2} E</math>, вправо</p> <p><math>2\sqrt{2} E</math>, влево</p> <p><math>4E</math>, вправо</p> <p><math>4E</math>, влево</p>
<p>Три конденсатора емкостями <math>C_1 = 1</math> мкФ, <math>C_2 = 2</math> мкФ и <math>C_3 = 3</math> мкФ соединены последовательно и присоединены к источнику напряжения с разностью потенциалов <math>U = 220</math> В. Какое напряжение установится между пластинами конденсатора <math>C_1</math>?</p>	<p>120 В</p> <p>60 В</p> <p>40 В</p> <p>20 В</p>
<p>Укажите правильную размерность электродвижущей силы (ЭДС).          1) Н\Кл;    2) Н·Кл;    3) Дж·Кл;    4) Дж/Кл;    5) 1/(А·Ом).</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p>

	4
	5
Сила тока за 10 с равномерно возрастает от 1 А до 3 А. За это время через поперечное сечение проводника переносится заряд равный:	40 Кл
	20 Кл
	10 Кл
	30 Кл

### Примерные задачи для защиты лабораторных работ

1. Найти напряженность поля в точке, лежащей посередине между двумя точечными зарядами  $q_1 = 8 \cdot 10^{-9}$  Кл и  $q_2 = -6 \cdot 10^{-9}$  Кл в вакууме. Расстояние между зарядами  $r = 10$  см.

2. В однородном поле, напряженность которого  $10^3$  В/м, помещен электрон. Какова кинетическая энергия электрона после прохождения расстояния 1 см?

3. Диполь, заряды которого равны  $\pm 10^{-3}$  Кл и расположены на расстоянии 1 см друг от друга, помещен в однородное электрическое поле  $E = 100$  В/см. Какова потенциальная энергия диполя в положении перпендикулярно силовым линиям поля?

4. К конденсатору емкостью 90 пФ присоединяют другой конденсатор последовательно. При этом суммарная емкость стала равна 9 пФ. Чему равна емкость присоединенного конденсатора?

5. Удельное сопротивление меди при  $t = 20^\circ\text{C}$  равно  $1,8 \cdot 10^{-8}$  Ом·см. Чему равно сопротивление медной проволоки длиной 100 м и поперечным сечением  $0,5 \text{ мм}^2$  при  $1000^\circ\text{C}$ ?

6. Амперметр для измерения тока до 2А с внутренним сопротивлением 0,1 Ом необходимо использовать для измерения токов до 22А. Какое сопротивление должен иметь шунт?

7. Плоский воздушный конденсатор имеет емкость  $C$  и заряжен до разности потенциалов  $U$ . Какую работу надо совершить, чтобы вдвое увеличить расстояние между его обкладками?

8. Гальванический элемент дает ток 0,3 А при замыкании его на сопротивлении 6 Ом и 0,15 А – при замыкании на сопротивление 14 Ом. Определить ток короткого замыкания.

9. Сколько элементов нужно соединить параллельно в батарею, чтобы при подключении к ней сопротивления 49 Ом получить силу тока в цепи 2 А? ЭДС каждого элемента 100 В, внутреннее сопротивление 2 Ом.

10. Электрон, пройдя ускоряющую разность потенциалов 320В, влетает в скрещенные под прямым углом электрическое и магнитное поле, в котором он движется прямолинейно. Определить величину напряженности электрического поля, если модуль вектора магнитной индукции равен  $0,3 \text{ мТл}$ .

11. Замкнутый проводник сопротивлением  $R = 3$  Ом находится в магнитном поле. В результате изменения этого поля магнитный поток, пронизывающий контур, возрос с  $\Phi_1 = 0,002$  Вб до  $\Phi_2 = 0,005$  Вб. Какой заряд прошел через поперечное сечение проводника?

12. Два круговых витка расположены в двух взаимно-перпендикулярных плоскостях так, что центры этих витков совпадают. Радиус каждого витка 2 см и токи, текущие по виткам,  $I_1 = I_2 = 5$  А. Найти напряженность магнитного поля в центре этих витков.

13. В процессе электролиза положительные ионы перенесли на катод за 2 с положительный заряд 5 Кл при силе тока 1 А. Какой по модулю заряд перенесли за это время отрицательные ионы?

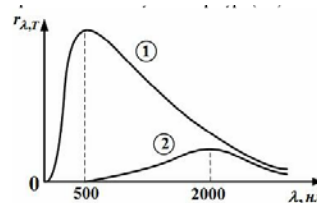
14. В колебательном контуре зависимость силы тока от времени описывается уравнением  $i = 0,06 \sin 10^6 \pi t$ . Определить частоту электромагнитных колебаний и индуктивность катушки, если максимальная энергия магнитного поля  $1,8 \cdot 10^{-4}$  Дж.

15. Какую индуктивность надо включить в колебательный контур, чтобы при емкости в 2 мкФ получить звуковую частоту  $1000 \text{ с}^{-1}$ ? Сопротивлением контура пренебречь.

### Раздел IV. Оптика. Элементы атомной физики и физики ядра

**Примерные тестовые задания для текущего контроля.**

1. На рисунке показаны кривые зависимости спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от длины волны при разных температурах. Если кривая 2 соответствует спектру излучения абсолютно черного тела при температуре 1450 К, то кривая 1 соответствует температуре (в К)....  
725 2900 1025 5800



2. Световые волны могут быть поляризованы, а звуковые волны в газе – нет. Укажите наилучшее объяснение этому факту.

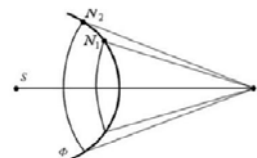
- 1) Световые волны распространяются при более высоких скоростях, чем звуковые; 2) для световых волн наблюдается эффект Доплера, а для звуковых – нет; 3) световые волны имеют более короткую длину волны, чем звуковые; 4) световые волны имеют более высокую частоту, чем звуковые; 5) световые волны поперечные, тогда как звуковые волны в газе – продольные

3. На диафрагму падает пучок монохроматического света. Если в отверстии укладывается очень большое число зон Френеля, то амплитуда колебаний световой волны в точке наблюдения равна:

- 1)  $A=A_1$ ; 2)  $A=(A_1+A_2)/2$ ; 3)  $A=(A_1-A_2)/2$ ; 4)  $A=A_1/2$ ; 5)  $A=A_1-A_2$ .

4. На рис представлено разбиение зон Френеля. Определите разность хода между волнами, распространяющимися по пути  $N_1P$  и  $N_2P$

- $\lambda$
- $\lambda/2$
- 0
- $3/4 \lambda$



5. Для данного фотокатода величина задерживающей разности потенциалов зависит от:  
А. Частоты падающего света. Б. Работы выхода электронов. В. Материала катода. Г. Интенсивности светового потока.

Варианты ответов:

- 1) только от Б, В и Г; 2) только от В и Г; 3) только от А и Б; 4) от А, Б, В и Г; 5) только от А, Б и В.

**Примерные задания для защиты лабораторных работ**

1. Радиус кривизны вогнутого зеркала 20 см. На расстоянии 30 см от зеркала поставлен предмет высотой 1 см. Найти положение и высоту изображения.

2. Найти фокусное расстояние для двояковыпуклой линзы  $R_1 = 15 \text{ см}$  и  $R_2 = -25 \text{ см}$ . Показатель преломления материала линзы 1,5.

3. Какова реальная глубина бассейна, если при определении «на глаз» по вертикальному направлению глубина его кажется равной 2м. Показатель преломления воды 1,33?

4. На пути одного из интерферирующих лучей помещается стеклянная пластинка толщиной 12 мкм. Свет падает на пластинку нормально. Показатель преломления стекла  $n = 1,5$ ; длина волны света  $\lambda = 750 \text{ нм}$ . Чему равно число полос, на которое сместится интерференционная картина?

5. Дифракционная решетка шириной 4 см имеет 2000 штрихов и освещается нормально падающим не монохроматическим светом. На экране, удаленном на расстояние 50 см, максимум второго порядка удален от центрального на 3,35 см. Найти длину волны света.

6. Как изменится ширина полос в опыте Юнга, если одновременно уменьшить в 2 раза расстояние между щелями и увеличить в 2 раза расстояние до экрана?

7. Найти радиус четвертой зоны Френеля, если расстояние от источника света до волновой поверхности 1 м, расстояние от волновой поверхности до точки наблюдения 1 м. Длина волны света 500 нм.

8. На пути пучка света белого цвета поставлены два поляризатора, оси которых ориентированы перпендикулярно. Как ориентированы векторы напряженности  $\vec{E}$  и индукции  $\vec{B}$  в пучке света, прошедшем через оба поляризатора?

9. Как изменится энергетическая светимость черного тела, если его температуру увеличить в 2 раза?

10. Длина волны света, соответствующая красной границе фотоэффекта для некоторого металла 275 нм. Какова минимальная энергия фотона, вызывающего фотоэффект?

11. Определить период полураспада радиоактивного изотопа, если известно, что его активность уменьшается в 1,07 раза за 100 дней.

12. В какой элемент превращается радиоактивный изотоп сурьмы  ${}_{51}\text{Sb}^{133}$  после четырех  $\beta$ -распадов?

13. Как изменятся значения энергии частицы в потенциальной яме, если ширина ямы увеличится в два раза?

14. Чему равен первый потенциал возбуждения двукратно ионизированного лития?

15. Сколько различных волновых функций соответствует главному квантовому числу  $n=5$ ?

## Перечень вопросов итоговой аттестации по курсу

### МЕХАНИКА

1. Основные понятия кинематики: система отсчета, материальная точка, вектор перемещения.
2. Средняя и мгновенная скорость, среднее и мгновенное ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорение.
3. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь между угловыми и линейными характеристиками движения.
4. Первый закон Ньютона. Инерциальная система отсчета.
5. Второй законы Ньютона. Понятие силы и массы.
6. Третий закон Ньютона.
7. Импульс материальной точки. Законы сохранения и изменения импульса. Теорема о движении центра масс.
8. Движение тел с переменной массой. Уравнение Мещерского, формула Циолковского.
9. Понятия работы и мощности. Работа консервативных сил.
10. Потенциальная энергия. Связь силы и потенциальной энергии. Кинетическая энергия.
11. Закон сохранения энергии в механике.
12. Упругие и неупругие столкновения.
13. Момент сил, момент количества движения. Закон сохранения момента количества движения.
14. Момент инерции твердого тела. Теорема Штейнера.
15. Основной закон вращательного движения твердого тела.



16. Свободная и вынужденная прецессия гироскопа.
17. Гармонические колебания материальной точки. Уравнение осциллятора.
18. Пружинный маятник, математический маятник, период колебаний.
19. Физический маятник, период колебаний. Приведенная длина физического маятника.
20. Затухающие колебания.
21. Вынужденные колебания и явление резонанса.
22. Волны в упругих средах (волновой фронт, волновая поверхность). Уравнение плоской волны. Волновое число.
23. Упругие деформации твердого тела (модуль Юнга, коэффициент жесткости, коэффициент Пуассона). Энергия деформации.
24. Закон всемирного тяготения. Законы Кеплера.
25. Фinitное и инфинитное движения. Космические скорости.
26. Законы гидростатики. Основное уравнение гидростатики.
27. Стационарное течение жидкостей. Теорема о неразрывности струи.
28. Уравнение Бернулли.
29. Понятие вязкости. Закон Ньютона для вязкого трения
30. Ламинарное и турбулентное течения. Число Рейнольдса.
31. Подъемная сила

### **МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА**

1. Какой газ можно считать идеальным? Две формы записи уравнения состояния идеального газа.
2. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Связь абсолютной температуры со средней энергией молекул.
3. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул газа.
4. Дайте определение количества тепла и внутренней энергии. Работа. Первое начало термодинамики.
5. Применение первого начала термодинамики к тепловым процессам в идеальном газе.
6. Теплоемкость, удельная и молярная теплоемкость, теплоемкость вещества при постоянном давлении, при постоянном объеме.
7. Адиабатический процесс.
8. Формула Больцмана для распределения молекул по координатам в потенциальном поле.
9. Что такое функция распределения по проекции скорости? Ее связь с вероятностью. Распределение Максвелла по проекции скорости (без вывода). Условие нормировки.
10. Длина свободного пробега молекул и эффективное сечение столкновений.
11. Явления переноса. Законы диффузии, теплопроводности и вязкого трения.
12. Связь коэффициентов переноса с длиной свободного пробега и средней скоростью молекул.
13. Обратимые и необратимые процессы, круговой процесс. КПД для кругового процесса. Цикл Карно.
14. Неравенство Клаузиуса. Энтропия.
15. Три формулировки второго начала термодинамики.
16. Третье начало термодинамики.
17. Энтропия и вероятность. Формула Больцмана.
18. Силы взаимодействия между молекулами. Реальные газы. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Критическая точка.
19. Внутренняя энергия реального газа. Процессы адиабатического расширения реального газа.
20. Поверхностное натяжение жидкостей.
21. Формула Лапласа. Капиллярные явления.
22. Теплоемкость твердого тела.
23. Тепловое расширение твердых тел.
24. Диаграмма состояния вещества. Тройная точка.

## 25. Фазовые переходы первого и второго рода

### **ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ**

1. Электрические заряды и их свойства. Закон Кулона. Характеристики кулоновских сил.
2. Системы единиц: абсолютная электростатическая, СИ.
3. Электростатическое поле. Напряженность поля. Силовые линии. Принцип суперпозиции электрических полей. Электрический диполь.
4. Теорема Остроградского-Гаусса и ее применения.
5. Работа в электростатическом поле. Разность потенциалов. Потенциал. Эквипотенциальные поверхности.
6. Проводники в электростатическом поле.
7. Электрическая емкость. Конденсаторы, их соединение.
8. Энергия электрического поля.
9. Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация полярных и неполярных диэлектриков. Вектор поляризации. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса-Остроградского для вектора электрического смещения.
10. Граничные условия в электростатике.
11. Сегнетоэлектрики. Пьезоэлектрики.
12. Постоянный электрический ток. Источники Э.Д.С. Закон Ома. Правила Кирхгофа.
13. Закон Джоуля-Ленца. Мощность постоянного тока.
14. Электрический ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия. Электрический ток в газах. Ионизация газа.
15. Электрический ток в жидкостях. Электролиз. Законы Фарадея.
16. Электрический ток в металлах. Классическая электронная теория проводимости металлов.
17. 16.. Электроны в металле по классической и квантовой теории. Зонная теория твердых тел. Полупроводники. Полупроводниковые приборы.
18. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Напряженность магнитного поля. Закон Ампера. Закон Био-Савара- Лапласа. Суперпозиция магнитных полей.
19. Вихревой характер магнитного поля. Теорема о циркуляции вектора напряженности магнитного поля.
20. Взаимодействие параллельных токов. Абсолютная электромагнитная система единиц. Система СИ, система Гаусса.
21. Магнитное поле движущегося заряда. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца.
22. Механическая работа в магнитном поле. Магнитный поток.
23. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле.
24. Явление самоиндукции и взаимной индукции.
25. Генератор переменного тока. Трансформатор. Токи Фуко.
26. Энергия магнитного поля.
27. Собственные (свободные) электромагнитные колебания.
28. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Резонанс.
29. Энергия и мощность переменного тока.
30. Понятие о диамагнетиках, парамагнетиках и ферромагнетиках.
31. Теория Максвелла. Ток смещения. Взаимное превращение электрических и магнитных полей.
32. Система уравнений Максвелла в интегральной форме.

### **ОПТИКА. АТОМНАЯ ФИЗИКА И ФИЗИКА ЯДРА.**

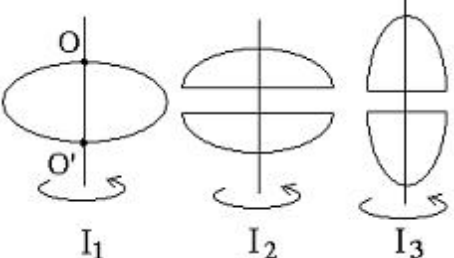
1. Электромагнитные волны. Взаимосвязь электрического и магнитного полей. Плоские электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн.
2. Волновое уравнение. Скорость распространения волны. Энергия волны. Вектор

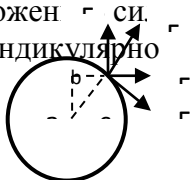
Умова-Пойнтинга.

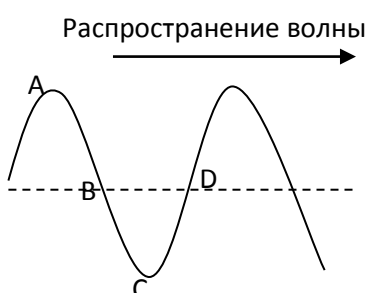
3. Стоячие электромагнитные волны.
4. Интерференция света. Когерентные и некогерентные волны. Методы получения когерентных волн в оптике.
5. Интерференция света в тонких пленках. Полосы равной толщины и равного наклона.
6. Кольца Ньютона в проходящем и отраженном свете.
7. Интерферометры и их применение.
8. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
9. Дифракция сферических волн. Зоны Френеля. Пример дифракции Френеля.
10. Дифракция Фраунгофера. Дифракция на одной щели, вывод формулы распределения интенсивности. Дифракционная решетка.
11. Спектральные характеристики дифракционной решетки: дисперсия, разрешающая способность и дисперсионная область.
12. Поляризация света при отражении и преломлении. Формулы Френеля. Закон Брюстера. Закон Малюса.
13. Элементы кристаллооптики. Двойное лучепреломление. Кристаллические пластинки.
14. Интерференция поляризованных лучей. Цвета тонких кристаллических пластинок.
15. Вращение плоскости поляризации. Оптически активные вещества. Теория Френеля. Сахариметрия.
16. Искусственная анизотропия. Эффект Керра. Магнитное вращение плоскости поляризации.
17. Дисперсия света (нормальная и аномальная), методы исследований.
18. Поглощение света. Закон Бугера. Рассеяние света.
19. Тепловое излучение. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина, Формула Планка.
20. Фотоэффект внешний и внутренний. опыты и законы Столетова. Уравнение Эйнштейна. Красная граница. Фотон: энергия, импульс, масса.
21. Эффект Комптона (эксперимент и теория).
22. Световое давление. опыты Лебедева.
23. Корпускулярно-волновая природа света,
24. опыты Резерфорда. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Опыт Франка и Герца. Атом водорода в боровской теории, закономерности атомных спектров.
25. Корпускулярно-волновая природа микрочастиц. Гипотеза де Бройля. Дифракция микрочастиц. Фазовая и групповая скорости волн де Бройля.
26. Принцип и соотношение неопределенностей Гайзенберга.
27. Уравнение Шредингера. Квантово-механическое описание движения микрочастиц. Волновая функция, ее свойства и физический смысл
28. Собственные значения и собственные функции. Квантовые числа, их физический смысл, правила отбора. Вырождение.
29. Задача о частице в бесконечно глубокой потенциальной яме.
30. Задача об атоме водорода в квантовой механике.
31. Пространственное квантование. Эффект Зеемана (нормальный)
32. Спин. Опыт Штерна и Герлаха. Принцип Паули. Собственные механические и магнитные моменты электрона.
33. Распределение электронов в атомах. Электронные конфигурации атомов элементов главных групп.
34. Рентгеновские лучи. Тормозное и характеристическое излучения. Закон Мозли.
35. Вынужденное (индуцированное) излучение. Лазеры.
36. Строение атомного ядра. Нуклоны. Характеристика ядерных сил.
37. Энергия связи. Дефект массы.
38. Радиоактивность естественная и искусственная.  $\alpha$  - ,  $\beta$  - ,  $\gamma$  - излучения. Закон радиоактивного распада. Скорость распада, период полураспада и среднее время жизни радиоактивного изотопа. Правила смещения для радиоактивных распадов.
39. Цепная реакция деления ядер, атомный реактор. Термоядерная реакция.
40. Виды фундаментальных взаимодействий.

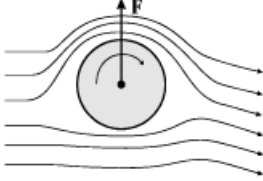
41. Классификация элементарных частиц. Лептоны и барионы. Законы сохранения лептонного и барионного зарядов.

**Примерный вариант вопросов теста итогового контроля знаний 1 семестр**

<p>Из тонкого листа металла вырезали три одинаковые детали в виде эллипса. Две детали разрезали пополам вдоль разных осей симметрии. Затем все части отодвинули друг от друга на одинаковое расстояние и расставили симметрично относительно оси <math>OO'</math>.</p> <p>Тогда:</p>  <p style="text-align: center;"><math>I_1</math>      <math>I_2</math>      <math>I_3</math></p>	<p><math>I_1 &gt; I_2 &gt; I_3</math></p> <p><math>I_1 = I_2 &gt; I_3</math></p> <p><math>I_1 &lt; I_2 &lt; I_3</math></p> <p><math>I_1 &lt; I_2 = I_3</math></p>
<p>Две материальные точки движутся по окружностям <math>R_1</math> и <math>R_2</math>, причем <math>R_1 = R_2/2</math>. При равенстве линейных скоростей точек отношение их центростремительных ускорений <math>a_1:a_2</math> равно</p>	<p>2</p> <p>4</p> <p>0,5</p> <p>0,25</p> <p>1</p>
<p>Определите направление равнодействующего вектора ускорения тела, брошенного под углом к горизонту</p>  <p style="text-align: center;"><b>1</b>      <b>2</b>      <b>3</b>      <b>4</b>      <b>5</b></p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p>
<p>Какова зависимость периода - <math>T</math> обращения спутника Земли, движущегося по круговой орбите, от радиуса <math>R</math> его орбиты?</p> <p><math>T \sim \sqrt{R^3}</math>    <math>T \sim R</math>    <math>T \sim R^2</math>    <math>T \sim \sqrt{R}</math>    <math>T \sim R^3</math></p> <p style="text-align: center;"><b>1</b>      <b>2</b>      <b>3</b>      <b>4</b>      <b>5</b></p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p>
<p>Велосипедист массой 60 кг проезжает со скоростью 36 км/ч середину подвесного мостика. Мостик под велосипедистом прогнулся по дуге радиуса 20м. Определить силу давления велосипедиста на мостик.</p>	<p>1200 Н</p> <p>300 Н</p> <p>4.5 кН</p> <p>900 Н</p> <p>Нет правильного ответа</p>
<p>Человек массой 80 кг бежит со скоростью 9 км/ч. Навстречу ему катится тележка массой 120 кг со скоростью 5 м/с. С какой скоростью будет двигаться тележка, если человек прыгнет в нее?</p>	<p>6.6 м/с</p> <p>2 м/с</p> <p>0.6 м/с</p> <p>4 м/с</p> <p>Нет правильного ответа</p>
<p>Человек сидит в центре вращающейся по инерции вокруг вертикальной оси карусели и держит в руках длинный шест за его середину. Если он повернет шест из горизонтального положения в вертикальное, то частота вращения в конечном состоянии</p>	<p>увеличится</p> <p>уменьшится</p> <p>останется прежней</p>

<p>К точке, лежащей на внешней поверхности диска, приложен си. Если ось вращения проходит через центр O диска перпендикулярно плоскости рисунка, то плечо силы <math>F_1</math> равно</p> 	<p>a</p> <p>b</p> <p>c</p>
<p>Шар и обруч (одинаковой массы), движущиеся горизонтально с одинаковыми скоростями, вкатываются на наклонную плоскость. Какое тело поднимется выше по наклонной плоскости?</p>	<p>Ответ зависит от массы тел</p> <p>Одинаково</p> <p>Обруч</p> <p>Шар</p>
<p>Шарик массой 200 г. упал с высоты 20м. на горизонтальную плиту и отскочил от неё вверх, абсолютно упруго. Определить импульс, полученный плитой</p>	<p>16 кг м/с</p> <p>8 кг м/с</p> <p>2кг м/с</p> <p>4 кг м/с</p>
<p>Энергия вращательного движения цилиндра, катящегося по горизонтальной поверхности равна 1 Дж. Чему равна полная кинетическая энергия цилиндра?</p>	<p>1 Дж</p> <p>2 Дж</p> <p>3 Дж</p> <p>4 Дж</p> <p>5 Дж</p>
<p>Что описывает выражение : <math>V = -U \ln \frac{M}{M_0}</math></p> <p>1.Реактивное движение; 2.Уравнение непрерывности; 3.Скорость тел при неупругом соударении</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p>
<p>Что определяет выражение: <math>?? = \sqrt{(mga)/J}</math>, где J - момент инерции тела относительно оси, а - расстояние центра масс маятника от оси?</p> <p>1. Период колебания физического маятника</p> <p>2. Циклическую частоту колебания физического маятника</p> <p>3. Приведенную длину физического маятника</p> <p>4. Момент инерции физического маятника относительно оси колебания</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>Молекула кислорода состоит из двух атомов кислорода суммарной массой <math>5,3 \cdot 10^{-26}</math> кг. Момент инерции молекулы относительно оси, проходящей через ее центр масс перпендикулярно соединяющему атомы отрезку, равен <math>1,9 \cdot 10^{-46}</math> кг м<sup>2</sup>.Оцените эффективное расстояние между атомами.</p>	<p><math>3,2 \cdot 10^{-9}</math>м</p> <p><math>1,6 \cdot 10^{-9}</math>м</p> <p><math>1,2 \cdot 10^{-10}</math>м.</p> <p><math>4,8 \cdot 10^{-10}</math>м</p>
<p>Полная энергия материальной точки, совершающей гармонические колебания</p> <p>1. <math>\propto \frac{kA^2}{2}</math>; 2. <math>\propto \frac{kA}{2}</math>; 3. <math>\propto \frac{\omega A^2}{2}</math>; 4. <math>\propto \frac{\omega A}{2}</math></p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>Резонансная частота</p>	<p>1</p>

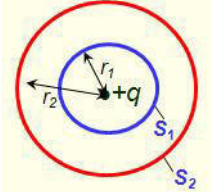
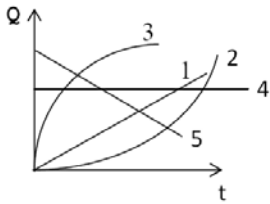
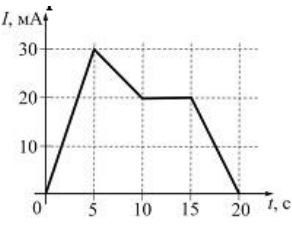

<p>1. <math>\omega_{рез} = \sqrt{\omega_0^2 + 2\delta^2}</math> 2. <math>\omega_{рез} = \sqrt{\omega_0^2 - 2\delta}</math>; 3. <math>\omega_{рез} = \sqrt{\omega_0^2 - 2\delta^2}</math>; 4. <math>\omega_{рез} = \sqrt{\omega_0^2 + 2\delta}</math></p>	<p>2 3 4</p>
<p>Определите размерность физической величины в правой части уравнения диффузии: <math>[??] = -D \frac{d\rho}{dx} dSdt</math> 1. кг/м<sup>3</sup>; 2. кг; 3. м<sup>3</sup></p>	<p>1 2 3</p>
<p>Материальная точка совершает гармонические колебания по закону <math>x = 3 \cos\left(\frac{2\pi}{3}t + \frac{\pi}{4}\right)</math>. Максимальное значение скорости точки:</p>	<p>0.1π м/с 2π м/с π м/с 0.2π м/с</p>
<p>Для продольной волны справедливо утверждение:</p>	<p>возникновение волны связано с деформацией сдвига частицы среды колеблются в направлении распространения волны частицы среды колеблются в направлении перпендикулярно м направлению распространения волны</p>
<p>Уравнение движения пружинного маятника <math>\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{b}{m} \frac{dx}{dt} + \frac{k}{m}x = 0</math> является дифференциальным уравнением:</p>	<p>свободных незатухающих колебаний свободных затухающих колебаний вынужденных колебаний</p>
<p>Уравнение плоской синусоидальной волны, распространяющейся вдоль оси OX имеет вид: <math>\xi = 0.01 \sin(10^3 t - 2x)</math>. Тогда скорость распространения волны равна:</p>	<p>2000 м/с 1000 м/с 500 м/с 200 м/с</p>
<p>По шнуру бежит вправо поперечная гармоническая волна. Как направлены скорости точек шнура А, В, С, D</p> 	<p>Скорости всех точек направлены вправо Скорости точек А и В направлены вниз, С и D - вверх Скорости точек В и D равны нулю скорость точки А направлена вниз,</p>

	<p>скорость точки С - вверх</p> <p>Скорости точек А и С равны нулю          скорость точки В направлена вверх,          скорость точки D - вниз</p> <p>Правильного ответа нет</p>
<p>Если течение жидкости в трубке является ламинарным, по какому закону меняются скорости течения отдельных слоев от стенки к оси трубки?</p> <p>1. – const ,2. <math>\propto r</math> , 3. <math>\propto r^2</math></p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p>
<p>Легкое вращающееся тело помещено в газ. Характер движения тела объясняется: 1. Эффектом Магнуса; 2. Подъемной силой; 3. Силой Архимеда</p> 	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p>
<p>Что является причиной прецессии гироскопа?</p> <p>1. Вес тела ; 2. Момент силы тяжести; 3. Высокая скорость вращения; 4. Симметрия гироскопа</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>Что определяет условие <math>\frac{d^2U}{dS^2} &lt; 0</math>, где U-потенциальная энергия, S-координата?</p> <p>1. устойчивое равновесие; 2. неустойчивое равновесие; 3. безразличное равновесие; 4. силу, действующую в потенциальном поле</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>Уравнение описывает ??? = <math>C_x S \frac{\rho v^2}{2}</math>, где <math>C_x</math> – форм фактор, описывает:</p> <p>1. силу лобового сопротивления ,2. величину динамического давления ;          2. силу вязкого трения при течении вязкой жидкости.</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p>
<p>Как изменилась бы абсолютная температура Т и давление газа – р в герметично закрытом сосуде, если скорость каждой молекулы увеличилась бы в три раза?</p>	<p>Т и р увеличатся в три раза</p> <p>Т и р увеличатся в девять раз</p> <p>Т увеличится в четыре раза , р - в два раза</p> <p>Т и р увеличатся в четыре раза</p> <p>Правильного</p>

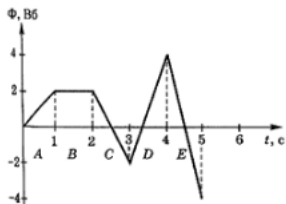
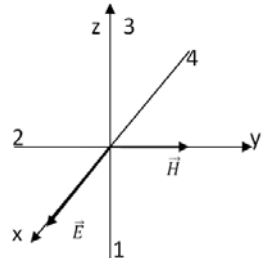
	ответа нет
Состояние идеального газа определяется значениями параметров: $T_0; p_0; V_0$ . Определенное количество газа перевели из состояния $(p_0, V_0)$ в состояние $(2p_0, V_0)$ . При этом его внутренняя энергия:	не изменилась
	увеличилась
	уменьшилась
Если $\Delta U$ - изменение внутренней энергии идеального газа, $A$ - работа газа, $Q$ - теплота, сообщенная газу, то для адиабатического расширения справедливы соотношения:	$A > 0 \Delta U = 0$
	$A > 0 \Delta U < 0$
	$A < 0 \Delta U = 0$
	$\Delta U > 0 A < 0$
$A = RT \ln \frac{p_1}{p_2}$ выражение работы газа для:	изотермического процесса
	адиабатического процесса
	изохорического процесса
	изобарического процесса
Средняя кинетическая энергия молекулы идеального газа с жесткой связью при температуре $T$ равна $\varepsilon = \frac{i}{2} kT$ , $i = n_{\text{пост}} + n_{\text{вр}}$ , где $n_{\text{пост}}, n_{\text{вр}}$ - число степеней свободы поступательного и вращательного движения молекулы. Для водорода ( $H_2$ ) число $i$ равно:	7
	1
	3
	5
Тепловая машина получила от нагревателя 300 кДж, и передала холодильнику – 150 кДж. Каков КПД тепловой машины	40 %
	67 %
	50 %
	60 %
	Нет правильного ответа
Максимум распределение Максвелла: $\frac{dn}{dv} = 4\pi \left( \frac{m}{2\pi kT} \right)^{3/2} \exp\left( -\frac{mv^2}{2kT} \right) v^2$ , при понижении температуры: 1. остается на прежнем месте, а его величина уменьшается 2. смещается в область низких скоростей, а его величина увеличивается 3. смещается в область высоких скоростей и его величина увеличивается 4. смещается в область высоких скоростей, а его величина уменьшается	1
	2
	3
	4
КОЛИЧЕСТВО ВЕЩЕСТВА : 1. количество молекул в 12 граммах углерода 2. количество молекул в одном грамме вещества 3. количество молекул в одном моле вещества 4. отношение числа частиц вещества к постоянной Авогадро 5. количество молекул в одном см <sup>-3</sup>	1
	2
	3
	4
	5

**Примерный вариант вопросов теста итогового контроля знаний 2 семестр**



1.	<p>Точечный заряд <math>+q</math> находится в центре сферической поверхности. Если увеличить радиус сферической поверхности, то поток вектора напряженности электростатического поля через поверхность сферы...</p> 	<p>уменьшится увеличится не изменится Нет правильного ответа</p>
2.	<p>Вектор напряженности электрического поля направлен:</p>	<p>. В сторону убывания потенциала В сторону возрастания потенциала По касательной к эквипотенциальной поверхности. Не связан с потенциалом</p>
3.	<p>Сила тока в проводнике увеличивается пропорционально времени. Какой из графиков верно отражает зависимость протекающего по проводнику заряда от времени?</p> 	<p>1 2 3 4 5</p>
4.	<p>На рисунке показана зависимость силы тока в электрической цепи от времени. Заряд, прошедший по проводнику в интервале времени от 0 до 10 с равен....</p> 	<p>300 мКл 200 мКл 150 мКл 400 мКл 500 мКл</p>
5.	<p>Батарейка для карманного фонаря с ЭДС 4.5 В при замыкании на сопротивление 7.5 Ом дает ток 0.5 А. Определить ток короткого замыкания.</p>	<p>3 А. 0.6 А. 1.2 А. 2 А.</p>
6.	<p>Бесконечно длинный прямолинейный проводник образует плоскую петлю в виде окружности (см.рис.). Магнитная индукция <math>I</math> поля в точке O направлена...</p> 	<p>к нам влево от нас вправо</p>
7.	<p>Как изменится напряженность магнитного</p>	<p>Увеличится в 3 раза.</p>

	поля соленоида, если количество витков увеличить в 3 раза при постоянной длине?	Уменьшится в 3 раза.
		Не изменится.
		Увеличится в 9 раз.
8.	Заряженная частица движется в однородном магнитном поле со скоростью, перпендикулярной вектору индукции, с периодом вращения $T$ . Как изменится период вращения частицы, если она будет двигаться с той же скоростью, но направленной под углом $30^\circ$ к вектору магнитной индукции.	Увеличится в 2 раза.
		Уменьшится в 2 раза
		Уменьшится в 1.15 раза.
		Не изменится.
9.	Добротность контура определяется по формуле:	$Q = 2\pi\sqrt{L \cdot C}$
		$Q = \frac{2\pi}{\sqrt{L \cdot C}}$
		$Q = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$
		$Q = \frac{R}{2L}$
10.	Индуктивность колебательного контура 0.5 мГн. Какова должна быть емкость контура, чтобы он резонировал на длине волны 300м?	73 мкФ.
		51 мкФ.
		12 мкФ.
		4 мкФ
11.	По бесконечному тонкому и прямому проводнику течёт ток $I$ . Чему равна напряжённость магнитного поля на расстоянии $r$ от проводника?	$(4\pi/c) \cdot I/r$
		$(2\pi/c) \cdot I/r$
		$(2/c) \cdot I/r$
		$I/2\pi r$
12.	Чему равен поток вектора магнитной индукции через замкнутую поверхность?	$\int(\text{BdS}) = 0$
		$\int(\text{BdS}) = (4\pi/c) \cdot I$
		$\int(\text{BdS}) = (2\pi/c) \cdot I$
		$\int(\text{BdS}) = 4\pi q$
13.	Диамагнетизм связан с.	Наличием обменного взаимодействия между элементарными магнитными моментами атомов
		Прецессией внутриатомных электронов в магнитном поле.
		Ориентацией магнитных моментов атомов по полю.
		Ориентацией магнитных моментов атомов против поля.
14.	Какие из веществ обладают спонтанной намагниченностью с образованием доменной структуры?	Парамагнетики
		Диамагнетики.
		Ферромагнетики.
		Антиферромагнетики
15.	Относительно магнитных полей справедливы утверждения:	Магнитное поле совершает работу над электрическим зарядом
		Силовые линии магнитного поля являются разомкнутыми
		Магнитное поле является вихревым
		Магнитное поле является

		потенциальным
16.	По длинному соленоиду с плотностью намотки $n$ течёт ток $I$ . Чему равна индукция магнитного поля на оси соленоида?	$B = \mu\mu_0 \cdot nI$
		$B = (4\pi/c) \cdot nI$
		$B = nIs/c$
		$B = (4\pi/c) \cdot nIs$
17.	Если магнитный поток сквозь катушку из 10 витков изменяется по закону $\Phi = (t - 10t^3)$ мВб, то ЭДС индукции, возникающая в катушке в момент времени $t = 5$ с, равна ... (ответ выразите в В и округлите)	5.5 В
		7.5 В
		8.0 В
		8.5 В
		5.0 В
18.	На рис. представлена зависимость магнитного потока, пронизывающего замкнутый контур во времени. ЭДС индукции в контуре не возникает на интервале: 	A
		B
		C
		D
		E
19.	На рисунке показана ориентация векторов напряженности электрического ( $\vec{E}$ ) и магнитного ( $\vec{H}$ ) полей в электромагнитной волне. Вектор плотности потока энергии электромагнитного поля ориентирован в направлении..... 	1
		2
		3
		4
20.	Размерность плотности потока электромагнитной энергии в основных ед.	$B \cdot A/m^2$
		$B \cdot A \cdot c$
		$Дж/(с \cdot м^2)$
		$Дж/м^3$
21.	На последовательный колебательный RLC-контур подано входное напряжение $U_0 \cos(\omega t)$ . Чему равен ток через контур в резонансе?	$I = U_0/R$
		$I = QU_0/R$ , где $Q$ - добротность контура
		$I = U_0/(R^2 + L/C)^{1/2}$
		Ток равен нулю.
22.	Система уравнений Максвелла имеет вид: $\oint_L \vec{E} d\vec{l} = -\int_S \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} d\vec{S}; \quad \oint_L \vec{H} d\vec{l} = \int_S \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} d\vec{S};$	Электромагнитное поле в отсутствии токов проводимости;
		Электромагнитное поле в отсутствии токов проводимости и заряженных тел
		электромагнитное поле при наличии

	$\oint_S \vec{D} d\vec{S} = \int_V \rho dV ; \quad \oint_S \vec{B} d\vec{S} = 0 .$ <p>Для какого случая эта система справедлива?</p>	<p>токов проводимости и заряженных тел;</p> <p>электромагнитное поле в отсутствие заряженных тел;</p> <p>электромагнитное поле в случае стационарных электрического и магнитном полях</p>
23.	<p>Каким образом сказывается на дифракционной картине увеличение числа щелей дифракционной решетки на единицу длины:</p>	<p>дифракционная картина размывается</p> <p>дифракционная картина становится более яркой</p> <p>число щелей не влияет на вид дифракционной картины</p>
24.	<p>Как изменится расстояние между соседними максимумами в опыте Юнга, если одновременно уменьшить в 2 раза расстояние между щелями и увеличить в 2 раза расстояние до экрана</p>	<p>не изменится</p> <p>увеличится в 2 раза</p> <p>увеличится в 4 раза</p> <p>уменьшится в 4 раза</p>
25.	<p>Дифракционную картину получили с помощью красного света. Как изменится картина, если воспользоваться фиолетовым светом:</p>	<p>полосы будут расположены ближе друг к другу</p> <p>полосы будут расположены дальше друг от друга</p> <p>полосы останутся на своих местах</p>
26.	<p>Фотоэффект состоит в</p>	<p>Упругом рассеянии фотонов свободными электронами</p> <p>Поглощении фотона атомом с испусканием электрона</p> <p>Поглощении фотона атомным ядром</p> <p>Поглощении фотонов свободными электронами</p>
27.	<p>Какой из нижеприведенных графиков соответствует зависимости радиуса кривизны траектории заряженной частицы, влетевшей перпендикулярно линиям магнитной индукции, от величины ее кинетической энергии?</p>	
28.	<p>Вблизи длинного прямолинейного проводника по которому проходит постоянный ток, пролетает электрон, скорость которого перпендикулярна проводу. Какое из нижеуказанных направлений соответствует силе Лоренца действующей на этот электрон?</p>	
29.	<p>С какой фазовой скоростью</p>	$v = c\sqrt{\epsilon\mu} .$

	распространяется электромагнитная волна в изотропной среде?	$v = \frac{c}{\sqrt{\epsilon\mu}}$
		$v = c\epsilon\mu$
		$v = \frac{\sqrt{\epsilon\mu}}{c}$
30.	При переходе света из вакуума (воздуха) в какую-либо оптически прозрачную среду (воду, стекло) остается неизменной	Направление распространения Скорость распространения. Длина волны. Частота колебаний в световой волне.
31.	Для произвольной частоты и температуры отношение лучеиспускательной способности любого непрозрачного тела к его поглощательной способности одинаково. Это формулировка:	второго закона отражения закона Кирхгофа второго постулата Бора первого закона Эйнштейна
32.	Зависимость абсолютного показателя преломления вещества от частоты падающего света называется:	явлением дифракции явлением поляризации явлением дисперсии явлением интерференции
33.	Луч падает на границу раздела под углом Брюстера (рисунок). 	$i_B + i'_B = 90^\circ$ $r + i'_B = 90^\circ$ $i_B + i'_B + r = 180^\circ$ $i_B + i'_B = 180^\circ$
	Верным являются соотношение:	
34.	Все вторичные источники, расположенные на поверхности фронта волны, когерентны между собой. Это соответствует принципу:	Гюйгенса – Френеля Гюйгенса неопределенности затрудняюсь ответить
35.	Непрерывный (сплошной) спектр излучения характерен для:	нагретых жидкостей нагретых молекулярных газов атомарных горячих газов все вещества в нагретом состоянии дают сплошной спектр
36.	Абсолютно черное тело и серое тело имеют одинаковую температуру. При этом испускательная способность:	больше у серого тела определяется площадью поверхности тела больше у абсолютно черного тела одинакова у обоих тел
37.	Как изменится энергетическая светимость черного тела, если его температуру увеличить в 2 раза?	Увеличится в 16 раз. Увеличится в 2 раза Увеличится в 32 раза Увеличится в 8 раз.
38.	Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов определяется:	Интенсивностью падающего света. Частотой падающего света. Числом фотонов. Фототоком насыщения.
39.	Если частицы имеют одинаковую длину волны де Бройля, то наименьшей скоростью обладает:	позитрон нейтрон протон $\alpha$ -частицы

40.	Собственные функции электрона в атоме водорода $\psi_{nlm}(r, \vartheta, \varphi)$ содержат три целочисленных параметра $n$ , $l$ и $m$ . Параметр $n$ называется главным квантовым числом, параметры $l$ и $m$ - орбитальным и магнитным квантовыми числами соответственно. Магнитное квантовое число $m$ определяет...	модуль орбитального момента импульса электрона
		энергию электрона в атоме водорода - проекцию орбитального момента импульса электрона на некоторое направление
41.	Обобщенная формула Бальмера имеет вид:	модуль собственного момента импульса электрона
		$\nu = R(m^2 - n^2)$ .
		$\nu = R\left(\frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2}\right)$ .
		$\lambda = R(m^2 - n^2)$ .
42.	Чем определяется характер сплошного спектра рентгеновского излучения?	$\lambda = R\left(\frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2}\right)$ .
		Материалом анода.
		Длиной волны.
		Энергией бомбардирующих электронов.
43.	Максимальное число фотоэлектронов, вырываемых из катода за единицу времени (фототок насыщения), прямо пропорционально	Размерами рентгеновской трубки.
		напряжению между катодом и анодом
		интенсивности падающего излучения
		длине волны падающего излучения
44.	При переходе света из менее плотной среды в более плотную, его длина волны находится по формуле:	частоте падающего излучения
		$\lambda = \lambda_0/n$
		$\lambda = n_2\lambda_0$
		$\lambda_0 = \lambda/n$
		$\lambda = (n - 1)\lambda_0$
45.	Атомный номер элемента $Z$ определяет, сколько в ядре находится ...	$\lambda = n_1\lambda_0/n_2$
		электронов
		нейтронов
		гамма-квантов
		протонов
46.	Критическая масса вещества — это ...	затрудняюсь ответить
		наименьшая масса делящегося вещества, при которой уже может протекать цепная ядерная реакция деления
		масса делящегося вещества, равная молярной массе этого вещества
		масса делящегося вещества, полностью заполняющая активную зону реактора
		масса делящегося вещества, равная 235 кг
		затрудняюсь ответить
47.	Исследуемый образец, содержащий $N$ радиоактивных ядер, сначала охлаждают до $-40^\circ\text{C}$ , а затем	изменится незначительно
		изменится только при охлаждении образца

	помещают в магнитное поле. Изменится ли при этом количество радиоактивных ядер, распавшихся за время, равное двум периодам полураспада?	изменится только при внесении в магнитное поле
		изменится, если образец сначала охладить, а затем внести в магнитное поле
		не изменится
48.	Изобарами называются ядра атомов, у которых...	одинаковое число протонов в ядре
		одинаковое число нейтронов в ядре
		одинаковые атомные массы
		одинаковые атомные номера
		одинаковая радиоактивность
49.	Под дефектом масс понимают разницу...	между массой атома и его массой ядра
		между массой атома и его массой электронной оболочки
		между суммой масс всех нуклонов и массой ядра
		между суммой масс всех нейтронов и массой протонов
50.	Изотопы данного элемента отличаются друг от друга:	числом протонов в ядре
		числом нейтронов в ядре
		числом электронов на электронной оболочке
		радиоактивностью

**Разработчики:**

доцент кафедры прикладной физики  
должность, название кафедры

\_\_\_\_\_

подпись

**В.В.Андреев**  
инициалы, фамилия

**Заведующий**  
**кафедрой прикладной физики**  
название кафедры

\_\_\_\_\_

подпись

**В.И.Ильгисонис**  
инициалы, фамилия

---

<sup>1</sup> Данное приложение готовится на русском и на английском языках

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Экологический факультет  
**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

<b>Наименование дисциплины</b>	<b><i>Физическая культура</i></b>
<b>Объём дисциплины</b>	<b>2 ЗЕ (72 час.)</b>
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
<b>I. Теоретический раздел.</b>	Тема 1. Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов. Тема 2. Социально-биологические основы физической культуры. Тема 3. Основы здорового образа жизни студента. Физическая культура в обеспечении здоровья. Тема 4. Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. Средства и методы физической культуры в регулировании работоспособности. Тема 5. Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания. Тема 6. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями. Тема 7. Индивидуальный выбор видов спорта или системы физических упражнений. Тема 8. Особенности занятий избранным видом спорта (системой физических упражнений). Тема 9. Самоконтроль занимающихся физическими упражнениями и спортом Тема 10. Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП) студентов. Тема 11. Физическая культура в производственной деятельности бакалавра и специалиста. Тема 12. Конституция и здоровье
<b>II. Методико-практические (семинарские) занятия.</b>	1. Методы определения гармоничности физического развития по антропометрическим данным 2. Методика определения обеспеченности организма витаминами 3. Определение функционального состояния и адаптивных возможностей организма 4. Биоритмы и здоровье 5. Определение биологического возраста. 6. Стресс как фактор влияющий на состояние здоровья. Профилактика стрессовых состояний средствами физической культуры



<p><b>III. Профессионально-прикладная физическая подготовка.</b></p>	<p>Развитие профессионально важных качеств средствами физической культуры. Развитие внимания, устойчивости внимания, оперативного мышления, эмоциональной устойчивости, волевых качеств, инициативности средствами гимнастических и строевых упражнений, средствами легкоатлетических упражнений, средствами спортивных игр: волейбол, баскетбол, бадминтон, футбол.</p>
<p><b>IV. Контрольный раздел</b></p>	<p>Теоретические тесты, практические задания, практические тесты</p>
<p><b>V. Практический раздел</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Тема 1. Легкая атлетика.</li> <li>2. Тема 2. Баскетбол.</li> <li>3. Тема 3. Бадминтон.</li> <li>4. Тема 4. Лыжный спорт.</li> <li>5. Тема 5. Волейбол.</li> <li>6. Тема 6. Футбол.</li> <li>7. ОФП с элементами легкой атлетики, лыжной подготовки, оздоровительной гимнастики, силовой тренировки.</li> </ol>

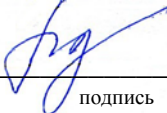
**Разработчики:**

Доцент кафедры физического воспитания и спорта  
должность, название кафедры

  
подпись

Е.А. Милашечкина  
инициалы, фамилия

Доцент кафедры физического воспитания и спорта  
должность, название кафедры

  
подпись

С.Ю. Размахова  
инициалы, фамилия

**Заведующий кафедрой**  
Зав. кафедры физического воспитания и спорта  
название кафедры

  
подпись

В.М. Шулятьев  
инициалы, фамилия

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**Образовательная программа**

**18.03.02 "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,  
нефтехимии и биохимии"**

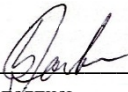
(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

<b>Наименование дисциплины</b>	<i>Физическая химия</i>
<b>Объём дисциплины</b>	<b>2 ЗЕ (72 час.)</b>
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
<b>Начала химической термодинамики</b>	Внутренняя энергия и ее изменения при химических реакциях. Термодинамическая вероятность состояния. Термодинамика обратимых и необратимых процессов. Самопроизвольные, не самопроизвольные процессы. Второе начало термодинамики. Энтропия как функция состояния. Расчёт изменения энтропии. Постулат Планка. Основное уравнение термодинамики. Термодинамические потенциалы. Способы расчета потенциалов. Критерии самопроизвольности процессов. Химический потенциал.
<b>Термохимия</b>	Изобарный, изотермический, изохорный, адиабатический процессы в химии. Тепловые эффекты химических процессов в изобарных и изохорных условиях. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Тепловой эффект реакции. Теплота образования и сгорания соединений. Стандартные тепловые эффекты. Зависимость теплового эффекта химической реакции от температуры. Температурный коэффициент реакции. Уравнение Кирхгофа.
<b>Фазовое равновесие</b>	Характеристика бинарных систем. Число параметров и число фаз. Правило фаз Гиббса. Однокомпонентные гетерогенные системы. Уравнение Клапейрона-Клазиуса. Фазовые переходы I и II рода. Диаграммы состояния однокомпонентных и двухкомпонентных систем. Термический анализ.
<b>Химическое равновесие</b>	Химический потенциал идеального газа. Общие условия химического равновесия. Константа химического равновесия. Химическое равновесие в гетерогенных ситуациях с участием газов. Уравнение изотермы и изобары химической реакции. Направление химической реакции в реальных условиях. Связь константы равновесия и стандартного изменения энергии Гиббса.
<b>Термодинамика растворов</b>	Способы выражения концентрации. Термодинамика процесса растворения. Газовые смеси, закон Дальтона. Растворимость газов в жидкостях. Идеальные разбавленные растворы. Коллигативные свойства идеальных растворов. Закон Рауля. Криоскопия, эбулиоскопия. Определение молекулярной массы растворённого вещества с помощью этих методов. Осмос, осмотическое давление. Термодинамическое объяснение явления осмоса. Растворы электролитов и их особенности. Изотонический коэффициент Вант-Гоффа.
<b>Термодинамика электрохимических цепей</b>	Механизм возникновения скачка потенциала на границе раздела фаз. Возникновение скачка потенциала на инертном металле за счёт окисления - восстановления неметалла. Контактная разность потенциалов между металлами. Химические источники тока. Электродные потенциалы и электродвижущие силы. Термодинамический вывод уравнения Нернста. Водородный электрод. Стандартный водородный электрод и его использование. Гальванические элементы. ЭДС гальванических элементов. Измерение электродного потенциала. Стандартный электродный потенциал. Ряд напряжений металлов.
<b>Термодинамика</b>	Определение адсорбции. Динамический характер адсорбции. Физическая

<b>поверхностных явлений</b>	адсорбция и хемосорбция. Изотермы адсорбции газов на поверхности твёрдых адсорбентов. Уравнение Генри, уравнение Ленгмюра. Термодинамика адсорбции. Уравнение изотермы адсорбции Гиббса. Поверхностное натяжение. Изотермы поверхностного натяжения для ПАВ, ПИВ, ПНВ. Практическое значение процессов адсорбции в решении проблем охраны окружающей среды.
<b>Химическая кинетика</b>	Скорость химической реакции. Кинетическое уравнение. Графическая интерпретация скорости. Закон действующих масс. Молекулярность и порядок реакции. Расчёт скорости обратимых и необратимых процессов. Простые и сложные реакции. Механизм химической реакции. Скорости реакций нулевого, первого и второго порядков. Понятия сложных реакций. Реакции параллельные, последовательные, сопряжённые. Влияние температуры на скорость реакции. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Влияние катализатора на скорость химической реакции.

**Разработчик:**

доцент\_кафедры  
физической и коллоидной химии  
должность, название кафедры

  
\_\_\_\_\_   
подпись

\_\_\_\_\_ И.Г. Братчикова \_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

**Заведующий кафедрой**  
физической и коллоидной химии  
название кафедры

  
\_\_\_\_\_   
подпись

\_\_\_\_\_ А.Г. Чередниченко \_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

\_\_\_\_\_

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»

*Экологический факультет*

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**

05.03.06 Экология и природопользование (бакалавриат)


18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии  
и биотехнологии (бакалавриат)

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Философия</b>
<b>Объём дисциплины</b>	<b>_3_ ЗЕ (108_ час.)</b>
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
Философия, ее предмет и место в культуре	Философские вопросы в жизни современного человека. Предмет философии. Философия как форма духовной культуры. Основные характеристики философского знания. Функции философии.
Исторические типы философии. Философские традиции и современные дискуссии.	Возникновение философии Философия древнего мира. Средневековая философия. Философия XVII-XIX веков. Современная философия. Традиции отечественной философии.
Философская онтология	Бытие как проблема философии. Монистические и плюралистические концепции бытия. Материальное и идеальное бытие. Специфика человеческого бытия. Пространственно-временные характеристики бытия. Проблема жизни, ее конечности и бесконечности, уникальности и множественности во Вселенной.  Идея развития в философии. Бытие и сознание. Проблема сознания в философии. Знание, сознание, самосознание. Природа мышления. Язык и мышление.
Теория познания	Познание как предмет философского анализа. Субъект и объект познания. Познание и творчество. Основные формы и методы познания. Проблема истины в философии и науке. Многообразие форм познания и типы рациональности. Истина, оценка, ценность. Познание и практика.
Философия и методология науки	Философия и наука. Структура научного знания. Проблема обоснования научного знания. Верификация и фальсификация. Проблема индукции. Рост научного знания и проблема научного метода. Специфика социально-гуманитарного познания. Позитивистские и постпозитивистские концепции в методологии науки. Рациональные реконструкции истории науки. Научные

	революции и смена типов рациональности. Свобода научного поиска и социальная ответственность ученого.
Социальная философия и философия истории	Философское понимание общества и его истории. Общество как саморазвивающаяся система. Гражданское общество, нация и государство. Культура и цивилизация. Многовариантность исторического развития. Необходимость и сознательная деятельность людей в историческом процессе. Динамика и типология исторического развития. Общественно-политические идеалы и их историческая судьба (марксистская теория классового общества; «открытое общество» К. Поппера; «свободное общество» Ф. Хайека; неолиберальная теория глобализации) Насилие и ненасилие. Источники и субъекты исторического процесса. Основные концепции философии истории.
Философская антропология	Человек и мир в современной философии. Природное (биологическое) и общественное (социальное) в человеке. Антропосоциогенез и его комплексный характер. Смысл жизни: смерть и бессмертие. Человек, свобода, творчество. Человек в системе коммуникаций: от классической этики к этике дискурса. Философские проблемы в области профессиональной деятельности

**Разработчики:**

Профессор кафедры  
истории философии  
должность, название кафедры

  
\_\_\_\_\_  
подпись

Е. Н. АНИКЕЕВА\_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

**Заведующий кафедрой**

Истории философии  
название кафедры

  
\_\_\_\_\_  
подпись

Н.С. КИРАБАЕВ\_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

**ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**  
**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**  
**18.03.02. «ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ В ХИМИЧЕСКОЙ**  
**ТЕХНОЛОГИИ, НЕФТЕХИМИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ»**

(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Наименование дисциплины	<i>Физико-химические методы анализа</i>
Объём дисциплины	<b>3 ЗЕ (108 час.)</b>
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
1. Введение в физико-химические методы исследования	Введение в дисциплину. Классификация методов анализа: химические (аналитические), физико-химические и физические. Способы определения концентраций.
2. Аналитические методы исследования.	Качественный анализ, количественный анализ. Гравиметрический анализ. Титриметрический анализ. Окислительно-восстановительное титрование. Комплексометрия (хелатометрия).
3. физико-химические методы исследования	Классификация физико-химических методов анализа. Прямая и обратная задачи, характеристическое время методов. Возможности физических методов и области их применения
4. Электрохимические методы исследования	Основы электрохимических методов анализа. Потенциометрия. Вольтамперометрия. Амперометрия. Кондуктометрия. Кулонометрия.
5. оптические и спектральные методы исследования	Основы оптических методов анализа. Оптические методы (ИК - спектроскопия, атомно-эмиссионный анализ, атомно-абсорбционный анализ, фотометрия, турбидиметрия, нефелометрия). Основы спектральных методов анализа. Методы рентгеновской и фотоэлектронной спектроскопии. Спектроскопия ядерного магнитного (ЯМР) и электронного парамагнитного (ЭПР) резонанса
6. Тепловые методы исследования	Основы тепловых методов анализа. Термический анализ. Термогравиметрия. Калориметрия. Термометрический анализ.
7. Хроматографические методы исследования	Основы хроматографического анализа. Классификация. Газовая хроматография (ГХ). Жидкостная хроматография (ЖХ). Разновидность детекторов. Хромато-масс-спектрометрия. Разнообразие колонок.
8. Основные виды отчетности по физико-химическим методам исследования	Стандартные и сертифицированные материалы, внутренние и внешние стандарты. Документация в проведении исследований. Контроль измерений.

**Разработчики:**

Старший преподаватель  
кафедры физической  
и коллоидной химии  
должность, название кафедры


  
\_\_\_\_\_   
подпись

Маркова Е.Б.

инициалы, фамилия

**Заведующий кафедрой**

физической и коллоидной химии  
название кафедры

  
\_\_\_\_\_   
подпись

Серов Ю.М.

инициалы, фамилия

**Экологический факультет**

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Химия окружающей среды**

**Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (бакалавриат)**

Наименование дисциплины	Химия окружающей среды
Объем дисциплины	4 ЗЕ ( 144 ак.час.)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
Химия атмосферы	<ul style="list-style-type: none"><li>• Основные химические процессы, происходящие в атмосфере.</li><li>• Виды фотохимических процессов.</li><li>• Экологические последствия загрязнения атмосферы.</li></ul>
Химия литосферы	<ul style="list-style-type: none"><li>• Строение литосферы.</li><li>• Основные химические процессы, происходящие в литосфере.</li></ul>
Химия гидросферы	<ul style="list-style-type: none"><li>• Основные виды водных объектов.</li><li>• Классификация природных вод по химическому составу.</li><li>• Эвтрофикация водоемов.</li></ul>
Химия почв	<ul style="list-style-type: none"><li>• Особенности химического состава разных типов почв: сходство и различие.</li><li>• Органическое вещество почв, кислотность, ППК.</li></ul>
Миграция химических элементов биосфере	<ul style="list-style-type: none"><li>• Классификация химических элементов по уровням содержания в различных компонентах биосферы</li></ul>
Тяжелые металлы в атмосфере, гидросфере, литосфере и почвах	<ul style="list-style-type: none"><li>• Распределение тяжелых металлов по почвенному профилю.</li><li>• Оценка негативного влияния ТМ на природную среду в зависимости от природно-климатических условий.</li></ul>
Радионуклиды в ОС	<ul style="list-style-type: none"><li>• Источники поступления РН в природные среды.</li><li>• Естественный и искусственный радиационный фон.</li><li>• Миграция радионуклидов в почвах и сопредельных средах.</li></ul>
Органические загрязняющие вещества.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Классификация и краткая характеристика органических загрязняющих веществ.</li><li>• Понятие о СОЗ.</li><li>• Стокгольмская конвенция о СОЗ 2001 года.</li></ul>
Нефть и нефтепродукты в ОС	<ul style="list-style-type: none"><li>• Загрязнение нефтью и нефтепродуктами почв и поверхностных вод.</li><li>• Нормирование содержания нефти в объектах</li></ul>

	ОС.
Микотоксины и нитрозамины	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Микотоксины. Основные продуценты микотоксинов.</li> <li>• Нитрозамины. Влияние нитрозаминов на здоровье человека.</li> </ul>
Удобрения и химические мелиоранты в ОС	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Виды удобрений: минеральные, органические, органо-минеральные. Нетрадиционные виды удобрений.</li> <li>• Химические мелиоранты. Экологические последствия применения мелиорантов.</li> </ul>

**Разработчик:**

Профессор кафедры судебной экологии  
с курсом экологии человека, д.б.н.



Н.А.Черных

Заведующая кафедрой судебной экологии  
с курсом экологии человека



Н.А. Черных



Экологический факультет

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ<sup>1</sup>

Образовательная программа

18.03.02 Энерго - и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,

нефтехимии и биотехнологии

(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Наименование дисциплины	<b>Экологический менеджмент</b>
Объём дисциплины	<b>4 ЗЕ (144 часа)</b>
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
Название разделов (тем) дисциплины	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА	Предпосылки возникновения и теоретические основы становления экологического менеджмента. Сущность экологического менеджмента. Концепция устойчивого развития как основа развития экологического менеджмента.
	Связь экологического менеджмента и производственного экологического управления: сходство и различия по критериям. Принципы и функции экологического менеджмента. Функции экологического управления.
МЕЖДУНАРОДНЫЕ И НАЦИОНАЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ В СФЕРЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА	Эволюция стандартов менеджмента. Стандарты BS 5750 и BS 7750: цели и особенности разработки. Цикл внедрения и сфера применения BS 7750 «Спецификации систем экологического менеджмента». «Схема менеджмента и аудита» EMAS: цель и принципы разработки. Цикл внедрения и область применения. Особенности принятия EMAS II. Стандарт BS 8555. «Руководство по поэтапному внедрению систем экологического менеджмента»: особенности внедрения, преимущества и новизна.
	Особенности формирования и внедрения стандартов серии ISO 14000. Стандарт ISO 14004:1996. «Система экологического менеджмента. Общие руководящие указания по принципам, системам и поддерживающим подходам. Обеспечение соответствия требованиям экологического законодательства»

<p style="text-align: center;"><b>ИНТЕГРАЦИЯ СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТА: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ И ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ</b></p>	<p>Основные стратегии использования стандарта ISO 1400: потенциальные экономические преимущества и возможности. Основные проблемы и недостатки систем ЭМ. Разнообразие актуальных применяемых моделей ЭМ. Факторы, стимулирующие внедрение СЭМ. Модели СЭМ, выходящие за пределы требований международных стандартов. Интегрированные системы менеджмента (ИСМ): виды и специфика. Сходства и различия систем управления. Пирамида интегрированной системы менеджмента. Факторы, которые могут способствовать или препятствовать интеграции. Уровни интеграции</p>
<p style="text-align: center;"><b>КОРПОРАТИВНЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ: ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДХОДОВ</b></p>	<p>Предмет изучения корпоративного экологического менеджмента. Подходы, развивающие теорию КЭМ. Принципы практически применяемых моделей КЭМ. Требование устойчивого развития в системе КЭМ.</p> <p>Теория стейк-холдеров и обоснование целей предприятия. Сбалансированная экологическая балльная система. Реализация принципа циркулярности. Особенности применения принципа кооперирования. Принцип учета и управления экологическими рисками в КЭМ</p>
<p style="text-align: center;"><b>РАЗРАБОТКА МАТРИЦЫ SWOT – АНАЛИЗА ДЛЯ ОЦЕНКИ ПЕРСПЕКТИВ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ ЭКОМЕНЕДЖМЕНТА.</b></p>	<p>Основные сведения об использовании SWOT – анализа в деятельности организации. Внешняя и внутренняя среда организации. Методология SWOT – анализа. Анализ слабых и сильных сторон организации, а также ее угроз и возможностей. Составление профиля среды. Формулировка целей в выбранной области деятельности</p>
<p style="text-align: center;"><b>РАЗРАБОТКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СТРАТЕГИИ ПРЕДПРИЯТИЯ. РАЗРАБОТКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ МИССИИ, ВИДЕНИЯ И КЛЮЧЕВЫХ РОЛЕЙ В ОРГАНИЗАЦИИ</b></p>	<p>Определение экологической политики согласно стандартам в сфере экологического менеджмента. Роль, задачи и функции высшего руководства в разработке экологической политики. Основные положения и подходы к формированию экологической политики. Внешние и внутренние факторы обоснования экологической политики.</p>

	<p>Организационное оформление экологической политики. Место и роль экологической политики в системе экологического менеджмента. Объективные критерии подтверждения экологической политики. Формулирование миссии организации. Определение ключевых ролевых функции в организации.</p>
<p>ФОРМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ В МОДЕЛИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА ОРГАНИЗАЦИИ</p>	<p>Определение «экологического аспекта» и «значимого экологического аспекта» в соответствии со стандартом ISO 14001:1996 и ISO\ FDIS 14001:2004. Рекомендации по выделению экологических аспектов. Прямые и не прямые экологические аспекты: характеристика и охват сфер деятельности. Подходы к выявлению экологических аспектов. Применение экспертных оценок. Последовательность действий и объективные трудности при выявлении экологических аспектов. Идентификация экологических аспектов. Этапы процедуры идентификации экологических аспектов. Содержание регистра экологических аспектов. Параметры воздействия на окружающую среду.</p>
<p>ПОДГОТОВКА ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ ЭКОМЕНЕДЖМЕНТА</p>	<p>Этапы подготовки к внедрению системы экологического менеджмента. Роль высшего руководства и консультантов в подготовке и принятии решения о внедрении. Проведение координационного совещания: состав участников и круг решаемых вопросов. Определение целей и масштаба внедрения системы экологического менеджмента. Область охвата системы экологического менеджмента. Оценка необходимой консультационной поддержки. Категории консалтинговых компаний и критерии отбора консультантов.</p> <p>Оценка исходной ситуации для внедрения системы экологического менеджмента. Требования стандартов к проведению оценки исходной ситуации. Последовательность действий при проведении оценки исходной ситуации. Оценка целесообразности и принятие окончательного решения о внедрении системы экологического менеджмента.</p>

<p style="text-align: center;">ПОРЯДОК СОЗДАНИЯ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА</p>	<p>Подходы к интеграции моделей ИСМ. Применение сбалансированной системы показателей (ССП). Направления возможного интегрирования элементов и процедур систем менеджмента. Организация работ по созданию ИСМ.</p>
	<p>Проектирование ИСМ. Документирование ИСМ. Внедрение ИСМ. Основные действия при разработке и внедрении ИСМ. Подготовка к сертификации ИСМ. Достоинства ИСМ. Сертификат на Интегрированную Систему Менеджмента.</p>
<p style="text-align: center;">ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ И ВНУТРЕННИЙ АУДИТ СИСТЕМЫ ЭКОМЕНЕДЖМЕНТА</p>	<p>Требования стандартов к экологической результативности. Оценка экологической результативности: сущность, критерии и показатели. Принципы формирования показателей экологической результативности. Направления использования информации по оценке. Выявление несоответствий: сущность и причины. План действий в отношении выявленных несоответствий. Процедуры принятия предупреждающих и корректирующих действий.</p>
	<p>Внутренний аудит системы экологического менеджмента: цели, задачи, особенности проведения. Критерии и область охвата аудита. Характеристики внутреннего аудита с учетом требований стандартов. Требования, предъявляемые к аудиторам. Стандартные критерии анализа состояния системы экологического менеджмента. Обзор состояния системы экологического менеджмента: содержание и элементы. Анализ системы экологического менеджмента со стороны руководства: цели, характеристика и формы проведения. Критерии эффективной оценки экологической результативности деятельности.</p>
<p>СЕРТИФИКАЦИЯ СИСТЕМЫ ЭКОМЕНЕДЖМЕНТА ПО ТРЕБОВАНИЯМ СТАНДАРТА ISO 14001</p>	<p>Экологическая сертификация: сущность, цели, объекты. Орган по сертификации. Аккредитация организаций. Мотивация хозяйствующих субъектов к экологической сертификации. Демонстрация соответствий. Органы по сертификации: классификация, оценка выбора, особенности взаимодействия.</p>

	<p>Сертификация систем экологического менеджмента и инспекционные проверки. Цикл сертификации. Процесс ре - сертификации и ее поддержание. Факторы, определяющие эффективность процедуры сертификации. Проведение процедуры экологической сертификации. Выявление несоответствий. Сертификационный аудит. Внеплановые проверки. Информация о сертификации.</p>
--	--

**Разработчики:**

Ассистент

каф. экологического

мониторинга

должность, название кафедры



подпись

А.В. Попкова

инициалы, фамилия

Ассистент

каф. экологического

мониторинга

должность, название кафедры



подпись

А.Б. Долгушин

инициалы, фамилия

**Заведующий кафедрой**

**экологического мониторинга и**

**прогнозирования**

название кафедры



подпись

М.Д. Харламова

инициалы, фамилия

Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования «Российский университет дружбы  
народов»

Экологический факультет

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,  
нефтехимии и биотехнологии

*(наименование образовательной программы (профиль, специализация))*

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Экология</b>
<b>Объём дисциплины</b>	<b>3 ЗЕ (108 час.)</b>
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
<b>1. Введение в общую экологию</b>	Основные разделы экологии: экология особи, экология популяций, экология сообществ. Отношение экологии к другим наукам и ее значение для цивилизации. Принцип эмерджентности и моделирование в экологии.
<b>2. Экосистемы</b>	Главные компоненты экосистем: автотрофы, гетеротрофы и редуценты. Классификация экосистем и их основные типы. Энергия в экосистемах.
<b>3. Популяционная экология</b>	Популяционная структура вида. Половая, возрастная, пространственная и этологическая структуры популяций. Понятие о динамике и гомеостазе популяций. Общие закономерности регуляции численности популяции, основные типы популяционной динамики.
<b>4. Экология сообществ</b>	Биоценоз и синэкология. Сообщество как совокупность взаимодействующих популяций. Типы взаимодействия между двумя видами. Концепция местообитания и экологической ниши. Разнообразие и устойчивость сообществ.

<p><b>5. Динамика экосистем</b></p>	<p>Экологическая сукцессия. Развитие экосистем в пространстве и во времени. Первичная сукцессия и ее основные стадии. Климаксная стадия сукцессии как наиболее продуктивное состояние экосистемы. Вторичная сукцессия и роль антропогенных факторов в ее формировании. Экотон как переходное состояние экосистем. Зональные и локальные экотоны.</p>
<p><b>6. Биосфера — глобальная экосистема</b></p>	<p>Границы биосферы в атмосфере, гидросфере и литосфере. Ноосфера как новая эволюционная стадия биосферы в трудах академика В.И. Вернадского. Экологические системы биосферы и человек.</p>
<p><b>7. Охрана окружающей природной среды</b></p>	<p>Основные уровни охраны живой природы. Сохранение биоразнообразия и биологической продуктивности биосферы. Состояние окружающей природной среды и ее охрана в России.</p>

**Разработчики:**

Доц. кафедры системной экологии \_\_\_\_\_ О.Е. Польшова  
должность, название кафедры подпись инициалы, фамилия

**Заведующий кафедрой**  
Системной экологии \_\_\_\_\_ В.А. Грачев  
название кафедры подпись инициалы, фамилия

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Экологический  
факультет/институт

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ\*

Образовательная программа  
18.03.02 "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,  
нефтехимии и биохимии"

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Основы экономики и менеджмента</b>
<b>Объём дисциплины</b>	3 ЗЕ (108 час.)
Краткое содержание дисциплины	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
Введение в экономическую науку	Основные определения и понятия. Блага. Потребности. Ресурсы. Основная проблема экономики. Предмет, задачи и методы исследования. Экономические законы и категории. Этапы развития экономической науки.
Экономика как хозяйственная система	Экономическая система и ее элементы. Экономические отношения. Типы экономических систем: рыночная, командно-административная, традиционная, смешанная. Значение производства в жизни общества. Основные факторы общественного производства. Воспроизводство и его фазы. Формы хозяйствования: натуральное и товарное. Товар. Стоимость. Цена. Деньги. Эффективность как экономическая категория. Экономический выбор. Альтернативные издержки. Экономический закон возрастания альтернативных издержек.
Сущность рынка и его институты	Понятие рынка и его функции. Структура и виды рынков. Субъекты рыночного хозяйства. Модель кругооборота денег, ресурсов и продукта. Основные институты рыночной экономики. Механизмы саморегулирования рынка. Законы спроса и предложения. Эластичность: сущность и виды. Провалы рынка. Внешние эффекты и общественные блага. Роль государства в рыночной экономике. Спрос на факторы производства. Предложение факторов производства. Формирование цен на отдельные факторы производства.



<p>Микроэкономика. Экономические основы деятельности фирмы</p>	<p>Предпринимательство: сущность и основные формы организации. Виды предпринимательства: производственное, коммерческое, финансовое, страховое, посредническое. Бизнес- планирование. Виды и организационно-правовые формы предприятий. Производственная функция. Издержки фирмы. Виды издержек фирмы: динамика, графическая интерпретация. Закон убывающей предельной производительности. Издержки фирмы в краткосрочном и долгосрочном периодах. Выручка и прибыль. Максимизация прибыли и оптимальный объём производства. Эффект масштаба.</p>
<p>Основы макроэкономики</p>	<p>Предмет макроэкономического анализа, его специфика. Кругооборот доходов и продуктов. ВВП и способы его измерения. Национальный доход. Национальное богатство страны. Уровень жизни и прожиточный минимум. Неравенство доходов и кривая Лоренца. Распределение доходов в рыночной экономике. Денежно – кредитная и бюджетно-налоговая политики государства. Инфляция и ее виды. Экономический цикл и его фазы. Взаимосвязь инфляции и безработицы в рамках экономического цикла. Экономический рост и развитие. Пределы роста с учетом экологических ограничений.</p>
<p>Основы менеджмента</p>	<p>Сущность менеджмента как процесса и науки. Принципы управления. Цикл управления. Позиции управления: структура, внутриорганизационные процессы, планирование и проектирование работ, технологии, кадры, организационная культура. Объекты управления: производство, персонал, финансы, маркетинг, инновации. Оценка жизненного цикла продукции и технологии. Внутренняя среда организации, внутренние процессы и внутренние переменные. Уровни управления и подразделения. Иерархия организации. Понятие и категории задач: работа с людьми, работа с предметами, работа с информацией. Матрица SWOT-анализа. Основные характеристики внешней среды. Факторы прямого и косвенного воздействия. Средства анализа элементов внешней среды организации. Понятие о системах экологического менеджмента на предприятиях.</p>

Разработчик:  
Профессор кафедры  
прикладной  
экологии, д.э.н.



О.С.Коробова  
инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой



Прикладной экологии  
название кафедры

\_\_\_\_\_   
подпись

М.М. Редина  
инициалы, фамилия



Инженерная академия

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ<sup>1</sup>**  
**Электротехника и промышленная электроника**

**Образовательная программа**

18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,  
нефтехимии и биотехнологии» (бакалавр)

Ресурсосберегающие технологии и охрана окружающей среды  
(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

<b>Наименование дисциплины</b>	<i>Электротехника и промышленная электроника</i>
<b>Объём дисциплины</b>	3 ЗЕ (108 час.)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<p>Целью изучения дисциплины является освоение теоретических основ электротехники и электроники, приобретение знаний о конструкциях, принципах действия, параметрах и характеристиках различных электронных устройств, подготовка студента к пониманию принципа действия современного электрооборудования.</p> <p>Задачи дисциплины – показать роль и значение электротехнических знаний для успешной работы в выбранном направлении; дать будущим специалистам базовые знания, необходимые для понимания сложных явлений и законов электротехники, и электроники.</p>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
Основные определения и методы расчета линейных и нелинейных электрических цепей постоянного тока.	Основные определения и топологические параметры электрических цепей; Источники и приемники электрической энергии. Параметры элементов электрической цепи; Режимы работы электрической цепи. Схема замещения электрической цепи; Закон Ома и его применение для расчета электрических цепей; Законы Кирхгофа и их применение для расчета электрических цепей; Анализ цепей постоянного тока с несколькими источниками энергии; Мощность цепи постоянного тока. Баланс мощностей.
Анализ и расчет линейных цепей переменного тока.	Способы изображения и параметры синусоидальных величин; Электрические цепи с идеальным резистивным, индуктивным или емкостным элементом; Сопротивления и фазовые соотношения между токами и напряжениями; Последовательная цепь резистивного, индуктивного и емкостного элементов, закон Ома, резонанс напряжений; Параллельная цепь резистивного, индуктивного и емкостного элементов, закон Ома, резонанс токов; Трехфазные цепи, основные понятия и определения, способы соединения фаз генератора и приемника, фазные и линейные величины, мощность при симметричном и

	несимметричном режимах
Анализ и расчет магнитных цепей.	Основные величины, характеризующие магнитное поле; закон полного тока; Магнитные материалы и их свойства; Магнитные цепи с постоянными магнитными потоками; расчет неоднородной, неразветвленной магнитной цепи с одним источником намагничивающей силы; Магнитные цепи с переменными магнитными потоками; Трансформатор, назначение принцип действия, номинальные величины, паспортные данные, потери энергии и КПД трансформатора;
Основы электроники и электрических измерений.	Элементная база электроники; Источники вторичного электропитания, сглаживающие фильтры; Транзисторные усилители, классификация; Параметры и характеристики усилителей, понятие о многокаскадных усилителях; Измерения основных параметров электрических цепей

**Разработчики:**

Доцент,  
 Департамент Механики и мехатроники  
 должность, название департамента



подпись

Атиенсия Вильягомес Х.М.  
 инициалы, фамилия

**Директор департамента**

Профессор,  
 Департамент Механики и мехатроники  
 название департамента



подпись

Разумный Ю.Н.  
 инициалы, фамилия

---

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Экологический факультет  
АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ<sup>1</sup>

Образовательная программа  
18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,  
нефтехимии и биотехнологии (бакалавриат)

Наименование дисциплины	<i>Вредные и опасные вещества в промышленности</i> <i>Hazardous substances in industry</i>	
Объём дисциплины	2 ЗЕ (72 час.)	
<b>Краткое содержание дисциплины</b>		
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>	
<p>Раздел 1: Основы экологической, история развития и связь с другими науками. Основные разделы дисциплины</p> <p>Section 1: The Basics of environmental talk sikologii, development history and connection with other sciences.. The main sections of discipline Understanding to toxic substances-of.</p>	<p>Основы</p> <p>Экотоксикокинетика Экотоксикодинамика</p> <p>Изучение механизмов формирования токсического эффекта</p> <p><b>Fundamentals</b> <b>Ekotoksikokinetika</b> <b>Ekotoksikodinamika</b></p>	
<p>Раздел 2: Экотоксикометрия. Оценка экологического риска.</p> <p>Section 2: Ekotoksikometriya. Environmental Risk Assessment.</p>	<p>Общие сведения о токсичности веществ.</p> <p><b>The study of the mechanisms of formation of toxic effect</b></p>	
<p>Раздел 3: Классификация токсикантов.</p> <p>Section 3: classification-Katsiya toxicants.</p>	<p>Классификация токсикантов. Неорганические соединения небиологического происхождения</p> <p>Газообразные неорганические соединения и кислоты как</p> <p>Определение опасности вещества по параметрам его экотоксичности</p> <p>Определение медико- и эколого-тактической опасности химической аварии.</p> <p>Расчет величины вероятных потерь. Выводы, вытекающие из исследования аварийной химической обстановки.загрязнители окружающей среды</p> <p><b>Classification of toxicants. Inorganic compounds nonbiological proiskhozhdeniya</b></p> <p><b>Gaseous inorganic compounds and acid like certain hazardous substances in the parameters of its ecotoxicity</b></p> <p><b>Definition of health and environmental taktiches Coy danger of chemical accident.</b></p> <p><b>Calculation of probable losses. The conclusions arising from the study of chemical emergency obstanovki.zagryazniteli environment</b></p>	

<p>Раздел 4: Тяжелые металлы Предельно-допустимые концентрации. Классификация вредных веществ по степени опасности. КОВОИО.</p> <p>Section 4: Heavy metals Maximum allowable concentration. Classification of harmful substances according to the degree of Danger is-ti. Covo.</p>	<p>Реакция ряски малой на соли тяжелых металлов Понятие о токсикоманиях и наркоманиях.</p> <p><b>Reaction duckweed on heavy metals The concept of substance abuse and addiction.</b></p>
<p>Раздел 5: Радионуклиды Section 5: Radionuclides</p>	<p>Токсикологические основы радиационной безопасности. Радиоактивное заражение окружающей среды</p> <p><b>Toxicological radiation safety basics. Radioactive contamination of the environment</b></p>
<p>Раздел 6: Углеводороды. Диоксины Section 6: Hydrocarbons. Dioxins</p>	<p>Углеводороды как загрязнители окружающей среды. Диоксины и диоксиноподобные вещества как глобальные экотоксиканты</p> <p><b>Hydrocarbons like environmental pollutants. Dioxins and dioxin-like substances as global ecotoxicants</b></p>
<p>Раздел 7: Токсические поражения отдельных органов и систем организма. Токсины. Роль бытовой химии в загрязнении окружающей среды</p> <p>Section 7: Toksiches-kie-destruction of individual organs and body systems. Toxins. The role of household chemicals in environmental pollution</p>	<p>Решение ситуационных задач. Токсины Составление ситуационных задач. Изучение химического состава средств бытовой химии</p> <p><b>The decision of situational problems. Toxins Preparation of situational problems. The study of the chemical composition of household chemicals</b></p>
<p>Раздел 8: Сельское хозяйство как источник загрязняющих веществ Section 8: Agriculture as a source of pollutants</p>	<p>«Загрязнение пестицидами окружающей среды» <b>"Contamination of the environment with pesticides"</b></p>

### Разработчик:

Ассистент кафедры судебной экологии

с курсом экологии человека  
должность, название кафедры



подпись

В.В. Ерофеева  
инициалы, фамилия

### Заведующий кафедрой

судебной экологии

с курсом экологии человека  
название кафедры



подпись

Н.А Черных  
инициалы, фамилия

<sup>1</sup> Данное приложение готовится на русском и на английском языках

Экологический факультет

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ<sup>1</sup>

Образовательная программа  
18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,  
нефтехимии и биотехнологии»

Бакалавриат

Наименование дисциплины	Методы определения загрязнений в окружающей среде
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 час.)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
Название разделов дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины:
Введение	Основные понятия. Опасные и вредные факторы производственной среды и трудового процесса, подлежащие исследованию и измерению при проведении специальной оценки условий труда. Законодательство в области специальной оценки условий труда.
Электромагнитные излучения	Основные понятия и характеристики. Биологическое действие ЭМИ. Нормирование ЭМИ. Освоение методики измерения уровня ЭМИ.
Электростатическое поле	Основные понятия и характеристики. Источники возникновения СЭП. Биологическое действие СЭП на организм человека. Нормирование. Освоение методики измерения уровня СЭП.
Световая среда	Основные понятия и характеристики. Виды освещения. Биологическое действие освещенности на организм человека. Нормирование уровня освещенности. Естественное и совмещенное освещение. Освоение методики измерения уровня естественной освещенности, коэффициента заглубления и светового коэффициента. Искусственное освещение. Освоение методики измерения яркости рабочей поверхности и уровня искусственной освещенности.
Акустические колебания	Основные понятия и характеристики. Биологическое действие шума на организм человека. Освоение методики измерения шума. Инфразвук. Биологическое действие инфразвука на организм человека. Нормирование инфразвука. Ультразвук.



	Биологическое действие ультразвука на организм человека. Нормирование ультразвука.
Вибрация	Основные понятия и характеристики. Биологическое действие вибрации на организм человека. Нормирование вибрации. Освоение методики измерения виброускорения.
Микроклимат	Основные понятия и характеристики. Биологическое действие микроклимата на организм человека. Нормирование параметров микроклимата. Освоение методики измерения параметров микроклимата помещений.
Аэроионизация помещений	Основные понятия и характеристики. Биологическое действие аэроионов. Нормирование параметров аэроионов. Освоение методики измерения параметров аэроионов в помещениях.
Сочетанное действие вредных факторов	Сочетанное действие вредных факторов на организм человека.
Специальная оценка условий труда	Классы условий труда. Определение класса условий труда.

**Разработчик:**

Доцент кафедры судебной экологии  
с курсом экологии человека



К.Ю. Михайличенко

**Заведующая кафедрой**

судебной экологии  
с курсом экологии человека



Н.А Черных

---

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Экологический факультет  
АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ<sup>1</sup>

Образовательная программа  
18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,  
нефтехимии и биотехнологии (бакалавриат)

Наименование дисциплины	<i>Опасные и вредные производственные факторы</i> <i>Dangerous and harmful production factors</i>
Объём дисциплины	2 ЗЕ (72 час.)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
<p>Раздел 1: Основы экологической., история развития и связь с другими науками. Основные разделы дисциплины</p> <p>Section 1: The Basics of environmental talk sikologii, development history and connection with other sciences.. The main sections of discipline Understanding to toxic substances-of.</p>	<p>Основы</p> <p>Экотоксикокинетика Экотоксикодинамика</p> <p>Изучение механизмов формирования токсического эффекта</p> <p><b>Fundamentals</b> <b>Ekotoksikokinetika</b> <b>Ekotoksikodinamika</b></p>
<p>Раздел 2: Экотоксикометрия. Оценка экологического риска.</p> <p>Section 2: Ekotoksikometriya. Environmental Risk Assessment.</p>	<p>Общие сведения о токсичности веществ.</p> <p><b>The study of the mechanisms of formation of toxic effect</b></p>
<p>Раздел 3: Классификация токсикантов.</p> <p>Section 3: classification-Katsiya toxicants.</p>	<p>Классификация токсикантов. Неорганические соединения небологического происхождения</p> <p>Газообразные неорганические соединения и кислоты как</p> <p>Определение опасности вещества по параметрам его экотоксичности</p> <p>Определение медико- и эколого-тактичес-кой опасности химической аварии.</p> <p>Расчет величины вероятных потерь. Выводы, вытекающие из исследования аварийной химической обстановки.загрязнители окружающей среды</p> <p><b>Classification of toxicants. Inorganic compounds nonbiological proiskhozhdleniya</b></p> <p><b>Gaseous inorganic compounds and acid like certain hazardous substances in the parameters of its ecotoxicity</b></p> <p><b>Definition of health and environmental taktiches Coy danger of chemical accident.</b></p> <p><b>Calculation of probable losses. The conclusions arising from the study of chemical emergency obstanovki.zagryazniteli environment</b></p>

<p>Раздел 4: Тяжелые металлы Предельно-допустимые концентрации. Классификация вредных веществ по степени опасности. КОВОИО.</p> <p>Section 4: Heavy metals Maximum allowable concentration. Classification of harmful substances according to the degree of Danger is-ti. Covo.</p>	<p>Реакция ряски малой на соли тяжелых металлов Понятие о токсикоманиях и наркоманиях.</p> <p><b>Reaction duckweed on heavy metals The concept of substance abuse and addiction.</b></p>
<p>Раздел 5: Радионуклиды Section 5: Radionuclides</p>	<p>Токсикологические основы радиационной безопасности. Радиоактивное заражение окружающей среды</p> <p><b>Toxicological radiation safety basics. Radioactive contamination of the environment</b></p>
<p>Раздел 6: Углеводороды. Диоксины Section 6: Hydrocarbons. Dioxins</p>	<p>Углеводороды как загрязнители окружающей среды. Диоксины и диоксиноподобные вещества как глобальные экотоксиканты</p> <p><b>Hydrocarbons like environmental pollutants. Dioxins and dioxin-like substances as global ecotoxicants</b></p>
<p>Раздел 7: Токсические поражения отдельных органов и систем организма. Токсины. Роль бытовой химии в загрязнении окружающей среды</p> <p>Section 7: Toksiches-kie-destruction of individual organs and body systems. Toxins. The role of household chemicals in environmental pollution</p>	<p>Решение ситуационных задач. Токсины Составление ситуационных задач. Изучение химического состава средств бытовой химии</p> <p><b>The decision of situational problems. Toxins Preparation of situational problems. The study of the chemical composition of household chemicals</b></p>
<p>Раздел 8: Сельское хозяйство как источник загрязняющих веществ Section 8: Agriculture as a source of pollutants</p>	<p>«Загрязнение пестицидами окружающей среды» <b>"Contamination of the environment with pesticides"</b></p>

### Разработчик:

Ассистент кафедры судебной экологии

с курсом экологии человека  
должность, название кафедры



подпись

В.В. Ерофеева  
инициалы, фамилия

### Заведующий кафедрой

судебной экологии

с курсом экологии человека  
название кафедры



подпись

Н.А Черных  
инициалы, фамилия

<sup>1</sup> Данное приложение готовится на русском и на английском языках

Экологический факультет  
АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ<sup>1</sup>

Образовательная программа  
18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,  
нефтехимии и биотехнологии (уровень бакалавриата)

Наименование дисциплины	<b>Промышленная токсикология</b> <i>Industrial toxicology</i>
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 час.)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
Раздел 1: Общие вопросы токсикологии. Введение в дисциплину. Основные определения и понятия. История предмета.  <i>Section 1: General toxicology issues. Introduction to the discipline. Basic definitions and concepts. The history of the subject.</i>	Основные понятия промышленной токсикологии. Методы изучения токсикологических показателей Определение химического состава сточных вод. Оценка степени опасности загрязнения почв химическими веществами  <i>Basic concepts of industrial toxicology. Methods of studying the toxicological indicators Determination of the chemical composition of the wastewater. Risk assessment of soil pollution by chemicals</i>
Раздел 2: Общие сведения о токсичности веществ. Физико-химические свойства промышленных ядов, влияющие на токсичность.  <i>Section 2: Understanding of toxic substances. Physical properties of the chemical industrial poisons, affecting toxicity.</i>	Охрана окружающей среды от твёрдых отходов Определение класса опасности отходов Токсикологические основы радиационной безопасности.  <i>Environmental protection from solid waste Definition of hazard classes of waste Toxicological radiation safety basics.</i>
Раздел 3: Промышленная токсикология. Виды токсического действия ядов. Пути поступления ядов в организм человека. Антидоты.  <i>Section 3: Industrial Toxicology. Types of toxic action of poisons. Routes of toxins in the human body. Antidotes.</i>	Антидоты Определение хлорофоса в воде и кормах методом хроматографирования в тонком слое.  <i>antidotes Determination chlorophos water and feed by chromatography in a thin layer.</i>
Раздел 4: Предельно-допустимые концентрации. Классификация промышленных токсикантов. Классификация вредных веществ по степени опасности. КОВОИО.  <i>Section 4: Maximum permissible concentration. Classification of industrial toxicants. Classification of harmful substances according to the degree of danger.</i>	Основные токсиканты, характерные для загрязнения окружающей среды в Московской области и РФ. Понятие о токсикоманиях и наркоманиях.  <i>Key toxicants are typical of environmental pollution in the Moscow region and Russian Federation. The concept of substance abuse and addiction.</i>

<p>Раздел 5: Токсикология основных групп производственных ядов. Основные токсиканты, характерные для загрязнения окружающей среды.</p> <p><i>Section 5: Toxicology major groups of industrial poisons. Key toxicants are typical of environmental pollution.</i></p>	<p>Сильнодействующие и ядовитые вещества СДЯВ, наркотические и ядовитые вещества.</p> <p><i>Potent and poisonous substances SDYAV, drugs and toxic substances.</i></p>
<p>Раздел 6: Отравления. Первая помощь при различных отравлениях.</p> <p><i>Section 6: Poisoning. First aid for a variety of poisonings</i></p>	<p>Яды в организме человека их пути поступления. Отравления. Первая помощь при различных отравлениях. Общие принципы первой доврачебной помощи (ПДП) при отравлениях</p> <p><i>Poisons in the body they are received path. Poisoning. First aid for a variety of poisoning. General principles of first aid (PDP) in case of poisoning</i></p>
<p>Раздел 7: Токсические поражения отдельных органов и систем организма.</p> <p><i>Section 7: Toxic destruction of individual organs and body systems.</i></p>	<p>Решение ситуационных задач. Составление ситуационных задач.</p> <p><i>The decision of situational problems. Preparation of situational problems.</i></p>
<p>Раздел 8: Условия, влияющие на взаимодействие токсикантов с биологическими объектами.</p> <p><i>Section 8: Conditions affecting the interaction of toxicants with biological objects.</i></p>	<p>Токсико-экологические воздействия бытовых факторов окружающей среды. Решение ситуационных задач</p> <p><i>Toxic and environmental impacts of domestic environmental factors. The decision of situational problems</i></p>

### **Разработчик:**

Ассистент кафедры судебной экологии

с курсом экологии человека  
должность, название кафедры



подпись

**В.В. Ерофеева**  
инициалы, фамилия

### **Заведующий кафедрой**

судебной экологии

с курсом экологии человека  
название кафедры



подпись

**Н.А Черных**  
инициалы, фамилия

<sup>1</sup> Данное приложение готовится на русском и на английском языках

Экологический факультет

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Радиоэкология**

**18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» (бакалавриат)**

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Радиоэкология</b>
<b>Объём дисциплины</b>	<b>4 ЗЕ (144 час.)</b>
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
Физические основы радиоактивности	<ul style="list-style-type: none"><li>• Предмет радиоэкологии.</li><li>• Радиоактивные вещества и ионизирующие излучения.</li><li>• Свойства ионизирующих излучений. Взаимодействие с веществом.</li></ul>
Количественные характеристики ионизирующих излучений. Дозы	<ul style="list-style-type: none"><li>• Измерение ионизирующих излучений. Понятие дозы.</li><li>• Экспозиционная, поглощённая, эквивалентная, эффективные дозы. Расчёт доз.</li></ul>
Радиоактивность окружающей среды	<ul style="list-style-type: none"><li>• Естественный радиационный фон. Радиоактивный газ радон. Техногенные источники радиоактивных веществ и ионизирующих излучений.</li><li>• Определение радионуклидов в объектах окружающей среды.</li></ul>
Биологическое действие ионизирующих излучений	<ul style="list-style-type: none"><li>• Принцип попадания, принцип мишени, стохастическая теория.</li><li>• Радиолиз воды. Радиационное поражение на молекулярном, клеточном, организменном уровнях.</li><li>• Детерминированные и стохастические эффекты. Радиочувствительность. Управление лучевыми реакциями.</li></ul>
Применение радиоактивных веществ и ионизирующих излучений	<ul style="list-style-type: none"><li>• Применение радиоактивных веществ и ионизирующих излучений в медицине, промышленности, науке, сельском хозяйстве.</li><li>• Ядерный топливный цикл.</li></ul>
Радиационная безопасность. Радиационный контроль.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Защита от ионизирующих излучений.</li><li>• Дезактивация объектов и территорий.</li><li>• Радиационное нормирование.</li><li>• Законодательная база по радиационной безопасности, санитарно-эпидемиологические документы.</li></ul>

**Разработчик:**

доцент кафедры судебной экологии  
с курсом экологии человека  
Заведующая кафедрой  
судебной экологии  
с курсом экологии человека

О.А. Максимова

Н.А. Черных

Экологический факультет  
АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ<sup>1</sup>

Образовательная программа  
18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,  
нефтехимии и биотехнологии»

Бакалавриат

Наименование дисциплины	Техногенные системы и экологический риск
Объём дисциплины	4 ЗЕ (144 час.)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
Название разделов дисциплины	<b>Краткое содержание разделов дисциплины:</b>
Введение. Основные термины и определения	1. Основные определения и понятия в оценке экологического риска: опасность, надёжность, риск.
	2. Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия
Техногенные системы и риск	3. Технические и техногенные системы. Факторы техногенной опасности
	4. Риски, создаваемые различными опасностями, риск индивидуальный и профессиональный. Концепция и критерии приемлемости риска
	5. Оценка состояния здоровья населения в соответствии с «Критериями оценки экологической обстановки территорий для выявления зон ЧЭС и ЭБ»
	6. Оценка состояния атмосферы в соответствии с «Критериями оценки экологической обстановки территорий для выявления зон ЧЭС и ЭБ»
	7. Оценка состояния водных ресурсов в соответствии с «Критериями оценки экологической обстановки территорий для выявления зон ЧЭС и ЭБ»
Экологически обусловленные болезни	8. Оценка состояния почвенного покрова и ландшафтов в соответствии с «Критериями оценки экологической обстановки территорий для выявления зон ЧЭС и ЭБ»
	9. Методы оценки экологически обусловленных болезней. Критерии оценки здоровья населения
Оценка опасностей и риска	10. Влияние факторов окружающей среды на распространённость некоторых болезней
	11. Оценка неканцерогенной опасности и риска по референтным дозам
	12. Оценка канцерогенного риска
	13. Этап 1: Идентификация опасностей
	14. Этап 2: Оценка зависимости «доза-ответ». Степень токсичности для канцерогенных и

	неканцерогенных веществ
	15. Этап 3: Оценка экспозиции. Пути миграции токсикантов от источника до реципиента
	16. Определение количества токсиканта, попадающего в организм в точке воздействия. Определение поступления вещества в организм человека оральным, ингаляционным и дермальным путями
	17. Оценка опасности и риска химического загрязнения. Оценка риска раковых заболеваний
	18. Оценка опасности воздействия неканцерогенных веществ. Коэффициент опасности развития неканцерогенных эффектов
	19. Модель индивидуальных порогов. Типы потенциального риска
	20. Оценка радиационного риска и продолжительности жизни
	21. Комбинированный потенциальный риск для здоровья. Сенсibilизация, простая полная суммация, неполная суммация, независимое действие, компенсация
	22. Этап 4: Характеристика риска. Сравнительная оценка рисков
<b>Применение Концепции оценки риска</b>	23. Практическое применение Концепции оценки риска. Нормативно- правовое обеспечение оценки опасностей и риска в России и за рубежом

**Разработчик:**

Доцент кафедры судебной экологии  
с курсом экологии человека



К.Ю. Михайличенко

**Заведующая кафедрой**

судебной экологии  
с курсом экологии человека



Н.А Черных

---



**Экологический факультет**

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
Медико-биологические основы адаптации**

**18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической  
технологии, нефтехимии и биотехнологии (бакалавриат)**

Наименование дисциплины	<b>Медико-биологические основы адаптации</b>
Объем дисциплины	<b>4 ЗЕ (144 ак.час.)</b>
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
Введение в курс	Общие понятия о взаимосвязи человека со средой обитания. Гигиеническая оценка загрязненности окружающей среды.
Здоровье населения и окружающая среда.	Здоровье матери и ребёнка. Показатели здоровья населения. Общая заболеваемость.
Факторы, влияющие на здоровье.	Заболевания, связанные с загрязнением окружающей среды. Влияние загрязнения атмосферы на здоровье человека. Шумовое загрязнение среды.
Воздействие негативных факторов окружающей среды на защитные системы организма человека.	Сочетанное действие вредных факторов.
Системы восприятия и компенсации неблагоприятных внешних условий среды обитания.	Естественные системы обеспечения защиты организма человека. Адаптация и гомеостаз. Психологические защитные системы организма.
Воздействие опасных и вредных факторов на человека и принципы установления норм.	Цели и принципы нормирования. Принципы установления ПДУ воздействия вредных и опасных факторов, физические критерии и принципы установления норм.

**Разработчик:**

Доцент кафедры судебной экологии  
с курсом экологии человека, к.м.н.



О.М. Родионова

Заведующая кафедрой судебной экологии  
с курсом экологии человека



Н.А. Черных

Экологический факультет

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Реабилитация пострадавших в чрезвычайных ситуациях**

**18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (бакалавриат)**

Наименование дисциплины	Реабилитация пострадавших в чрезвычайных ситуациях
Объем дисциплины	3 ЗЕ ( 108 ак.час.)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
Введение в курс «Реабилитация пострадавших в ЧС».	Понятие о чрезвычайных ситуациях. Основные критерии ЧС. Виды поражения человека при ЧС.
Виды чрезвычайных ситуаций.	Виды природных и техногенных катастроф. Мероприятия по защите населения и ликвидации последствий ЧС.
Транспортные ЧС.	Дорожно-транспортный травматизм. Аварии на железнодорожном транспорте. Кораблекрушения. Авиакатастрофы
Пожары.	Пожары в городе, селе, в лесу. Противопожарные средства.
ЧС в метрополитене.	Аварии в метрополитене. Толпа. Паника. Пожар в метро.
Войны и терроризм.	Войны и терроризм как техногенные катастрофы.
Выживание в условиях ведения современных военных действий.	Выживание при радиационном заражении, химическом и биологическом заражении.
Выживание в условно пригодных для обитания местностях	Выбор и типы укрытия. Методы добывания еды в условиях дикой природы.
Реабилитация пострадавших в ЧС.	Медицинская, социальная, психологическая реабилитация пострадавших в ЧС. Психология выживания.

**Разработчик:**

Доцент кафедры судебной экологии  
с курсом экологии человека, к.м.н.



О.М. Родионова

Заведующая кафедрой судебной экологии  
с курсом экологии человека



Н.А. Черных

**Экологический факультет**

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Средства и способы реанимационных мероприятий**

**18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической**  
**технологии, нефтехимии и биотехнологии (бакалавриат)**

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Средства и способы реанимационных мероприятий</b>
<b>Объем дисциплины</b>	<b>3 ЗЕ (108 ак.час.)</b>
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
Введение в курс Средства и способы реанимационных мероприятий.	Причины возникновения и последствия чрезвычайных ситуаций. Первая медицинская помощь при терминальных состояниях. Искусственная вентиляция легких, закрытый массаж сердца. Обморок. Коллапс. Шок. Кома. Виды кровотечений. Методы временной остановки кровотечения в полевых условиях. Наложение жгута и закрутки.
Травмы, травматизм.	Составление клинического портрета пострадавшего. Общий осмотр человека. Антропометрия (измерение артериального давления, температуры тела, пульса). Телосложение и конституция. Первая медицинская помощь при открытой травме (раны, открытые переломы). Виды и характеристика ран. Первичная обработка ран. Ожоги. Отморожения.
Отравления. Укусы и ужаления.	Отравления на производстве, химическими (едкими) веществами. ПМП. Аварии в химических лабораториях и на химических производствах. Отравления лекарственными препаратами. ПМП.
Нарушения дыхания.	Искусственная вентиляция легких. Закрытый массаж сердца. Терминальные состояния. «Азбука реанимации». Прекардиальный удар. Прием Хеймлиха.

**Разработчик:**

Доцент кафедры судебной экологии  
с курсом экологии человека, к.м.н.



О.М. Родионова

Заведующая кафедрой судебной экологии  
с курсом экологии человека



Н.А. Черных