

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 01.06.2023 01:01:44  
Уникальный программный идентификатор:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

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

**АННОТАЦИИ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ) ОП ВО**

**Изучение дисциплин ведется в рамках освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО)**

**Нанотехнологии и наноматериалы в приборостроении**  
(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

---

**реализуемой по направлению подготовки/специальности:**

**28.03.02 «Наноинженерия»**  
(код и наименование направления подготовки/специальности)

---

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Высшая математика</b>
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	15 ЗЕ (540 час.)
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел 1. Алгебра	Тема 1.1. Матрицы. Действия над матрицами. Определители. Основные понятия. Свойства определителей. Вычисление определителей. Обратная матрица. Ранг матрицы.
	Тема 1.2. Системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Методы решения систем линейных уравнений.
	Тема 1.3 Векторные пространства и линейные операторы на них
	Тема 1.4. Комплексные числа: формы записи и основные операции.
Раздел 2. Аналитическая геометрия	Тема 2.1. Начала векторной алгебры.
	Тема 2.2. Плоскости и прямые, способы их задания.
	Тема 2.3. Эллипс, гипербола и парабола: определения, канонические уравнения, основные геометрические и физические свойства.
	Тема 2.4 Начала общей теории кривых 2 порядка. Основы теории поверхностей 2 порядка.
Раздел 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Тема 3.1. Функция. Предел функции. Числовые последовательности.
	Тема 3.2. Непрерывность функций. Производная. Дифференциал и его геометрический смысл. Основные правила дифференцирования
	Тема 3.3. Основные правила дифференцирования. Теоремы Ферма, Роля, Лагранжа, Коши. Предел отношения двух бесконечно малых величин (правило Лопиталя). Формула Тейлора.
	Тема 3.4. Общая схема исследования функций и построения их графиков.
Раздел 4. Интегральное исчисление функций одной переменной	Тема 4.1. Первообразная, неопределенный интеграл и его свойства. Правила интегрирования. Интегрирование методом замены переменной. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций.
	Тема 4.2. Определенный интеграл. Формула Ньютона – Лейбница. Несобственные интегралы, их сходимости и основные свойства.
	Тема 4.3. Площадь криволинейной трапеции. Площадь криволинейного сектора в полярных координатах. Длина дуги кривой.
	Тема 4.4. Преобразование Лапласа. Преобразование Фурье.
Раздел 5. Дифференциальные уравнения	Тема 5.1 Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Теорема

	<p>существования и единственности задачи Коши для уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения первого порядка, интегрируемые в квадратурах: уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах.</p> <p>Тема 5.2 Метод Эйлера. Теорема существования и единственности задачи Коши для уравнения <math>n</math>-го порядка.</p> <p>Тема 5.3 Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения <math>n</math>-го порядка: свойства решений однородных и неоднородных уравнений, фундаментальная система решений, структура общего решения.</p> <p>Тема 5.4 Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.</p>
Раздел 6. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Тема 6.1 Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность. Частные производные. Частные производные высших порядков.
	Тема 6.2. Формула Тейлора для функции двух переменных. Экстремум функции двух переменных.
	Тема 6.3 Необходимые и достаточные условия экстремума. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
	Тема 6.4 Производная по направлению. Градиент.
Раздел 7. Ряды	Тема 7.1 Числовые ряды. Признаки сравнения сходимости рядов с положительными членами. Признаки Даламбера и Коши. Интегральный признак.
	Тема 7.2 Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость
	Тема 7.3 Функциональные ряды. Степенные ряды. Ряды Тейлора.
	Тема 7.4 Основы теории рядов Фурье.
Раздел 8. Кратные и криволинейные интегралы	Тема 8.1 Понятие интеграла Римана на $n$ -мерном промежутке. Сведение кратного интеграла к повторному. Замена переменных в кратном интеграле. Криволинейные интегралы 1-го рода и их свойства. Нахождение массы кривой статических моментов и центра тяжести. Криволинейные интегралы 2-го рода и их свойства. Физическая интерпретация. Случай замкнутого контура. Ориентация. Вычисление площади с помощью криволинейных интегралов. Связь между криволинейными интегралами обоих родов. Связь между кратными и криволинейными интегралами: формулы Грина и Остроградского-Гаусса
	Тема 8.2 Криволинейные интегралы 2-го рода и их свойства. Физическая интерпретация.

	<p>Тема 8.3 Случай замкнутого контура. Ориентация. Вычисление площади с помощью криволинейных интегралов. Связь между криволинейными интегралами обоих родов.</p> <p>Тема 8.4 Связь между кратными и криволинейными интегралами: формулы Грина и Остроградского-Гаусса</p>
Раздел 9. Введение в теорию функций комплексного переменного	<p>Тема 9.1. Последовательности и ряды с комплексными членами. Кривые и области на комплексной плоскости. Понятие комплекснозначной функции комплексного переменного. Предел и непрерывность функций комплексного переменного. Показательные, логарифмические, тригонометрические и гиперболические функции в <math>\mathbb{C}</math>.</p>
	<p>Тема 9.2. Дифференцирование функций комплексного переменного. Определение производной. Правила дифференцирования. Условия Коши-Римана. Геометрический смысл модуля и аргумента производной.</p>
	<p>Тема 9.3. Интегрирование функций комплексного переменного. Определение интеграла. Свойства интегралов. Оценки интегралов. Интегральная теорема Коши. Теорема о составном контуре. Интегральная формула Коши.</p>
	<p>Тема 9.4. Операционное исчисление.</p>
Раздел 10. Элементы теории вероятностей и математической статистики	<p>Тема 10.1. Пространство элементарных исходов. События, действия над ними. Сигма-алгебра событий. Аксиоматическое определение вероятности. Вероятностное пространство. Классическое определение вероятности. Элементы комбинаторики. Геометрическое определение вероятности. Условная вероятность. Формула умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли, формула Бернулли. Теорема Пуассона. Локальная теорема Муавра-Лапласа. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.</p>
	<p>Тема 10.2 Случайная величина. Функция распределения и ее свойства. Дискретная случайная величина. Непрерывная случайная величина. Законы распределения случайной величины.</p>
	<p>Тема 10.3 Основные понятия математической статистики: генеральная совокупность; выборка; вариационный и статистический ряды; эмпирическая функция распределения.</p>
	<p>Тема 10.4 Простейшие статистические преобразования. Проверка статистических гипотез.</p>

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Математические методы в инженерных приложениях</b>
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	3 ЗЕ (108 час.)
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>

Раздел 1. Численные методы	Тема 1.1. Численные методы линейной алгебры. Основные трудности решения систем линейных уравнений. Классификация методов решения. Методы Гаусса и прогонки. Итерационные методы решения. Методы нахождения корней систем нелинейных уравнений (половинных делений, простой итерации, Ньютона, метод секущих, парабол). Методы нахождения корней систем нелинейных уравнений.
	Тема 1.2. Аппроксимация и интерполяция. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Сплайны. Дифференцирование интерполяционных многочленов. Методы численного интегрирования.
	Тема 1.3. Методы решения задачи Коши. Метод конечных разностей, порядок точности разностных схем. Методы Эйлера, Рунге-Кутты, Адамса. Неявные схемы. Краевая задача для ОДУ. Метод стрельбы.
	Тема 1.4. Методы решения начально-краевых задач. Численное решение уравнения теплопроводности. Метод сеток. Явные и неявные разностные схемы. Аппроксимация устойчивости и сходимости разностных схем. Исследование устойчивости.
Раздел 2. Методы оптимизации	Тема 2.1. Постановка задач оптимизации. Необходимые и достаточные условия локального экстремума. Условный экстремум.
	Тема 2.2. Численные методы одномерной оптимизации (оптимизация унимодальных функций и многоэкстремальная оптимизация).
	Тема 2.3. Многомерная оптимизация. Методы спуска. Градиентные методы. Метод Ньютона и его модификации. Численные методы условной оптимизации
	Тема 2.4. Элементы выпуклой оптимизации. Выпуклые множества. Выпуклые функции. Условия экстремума в выпуклом случае. Элементы вариационного исчисления. Постановка задачи. Уравнения Эйлера-Лагранжа. Условия трансверсальности. Условный экстремум. Связь с вариационными принципами в механике и оптике.

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>История России</b>
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	4 ЗЕ ( 144 час.)
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел 1. История как наука	Тема 1.1. Сущность основных функций исторического знания; понятие об исторических источниках, их виды и содержание; сущность основных методологических подходов в исторической науке и их основоположников, основные принципы и методы исторического исследования
Раздел 2. Древняя Русь	Тема 2.1. 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.
Раздел 3. Феодалная раздробленность и борьба за независимость	Тема 3.1. 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
Раздел 4. Образование русского единого государства	Тема 4.1. 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.
Раздел 5. Россия в XVI в. Иван Грозный	Тема 5.1. 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
Раздел 6. Смута и время первых Романовых	Тема 6.1. 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
Раздел 7. Петр I и его эпоха	Тема 7.1. 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.

Раздел 8. Эпоха дворцовых переворотов	Тема 8.1. Особенности эпохи дворцовых переворотов, ее причины, сущность и последствия.
Раздел 9. Российская империя во второй половине XVIII века	Тема 9.1. 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
Раздел 10. Россия в первой четверти XIX в. Павел I. Александр I. Отечественная война.	Тема 10.1. 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.
Раздел 11. Восстание декабристов. Эпоха правления Николая I.	Тема 11.1. Предпосылки, цели, организации, программные документы и участников движения декабристов; важнейшие события внутренней и внешней политики Николая I; охранительное, либеральное и радикальное направления общественного движения во второй четверти XIX в.; основные достижения русской культуры первой половины XIX в.
Раздел 12. Александр II и эпоха реформ	Тема 12.1. 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
Раздел 13. Российская империя в эпоху правления Александра III	Тема 13.1. Особенности внутренней и внешней политики Александра III; общественное движение; мировое значение русской культуры второй половины XIX в.
Раздел 14. Особенности развития капитализма в России (последняя четверть XIX в.)	Тема 14.1. Задачи модернизации России; особенности развития капитализма в России; реформы С. Ю. Витте
Раздел 15. Российская империя в начале XX в. Николай II	Тема 15.1. 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.
Раздел 16. Революции в России	Тема 16.1. 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
Раздел 17. Внутренняя политика Советской России и СССР в предвоенный период	Тема 17.1. 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.
Раздел 18. СССР в годы Великой Отечественной войны (1941–1945 гг.)	Тема 18.1. 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
Раздел 19. Послевоенные годы. Начало правления Хрущева.	Тема 19.1. 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
Раздел 20. Оттепель как особый этап развития СССР.	Тема 20.1. Изменения в высшем партийном руководстве после смерти И.В. Сталина, меры по десталинизации, демократизации политической системы, противоречия внутривластного курса, важнейшие мероприятия социально-экономической политики Г.М. Маленкова и Н.С. Хрущева, их непоследовательность, «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.
Раздел 21. СССР в эпоху Л.И.Брежнев	Тема 21.1. 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, «доктрину Брежнева», обострение международной напряженности на рубеже 70–80-х гг.
Раздел 22. СССР в 1985–1991 гг. Перестройка.	Тема 22.1. Предпосылки и цели перестройки, сущность и последствия экономических и политических реформ; изменения в сфере государственного устройства; концепцию «нового политического мышления» во внешней политике; этапы Перестройки.
Раздел 23. Распад СССР и создание СНГ	Тема 23.1. Распад СССР и образование СНГ; становление новой российской государственности; пути социально-экономической модернизации России; внешнюю политику страны в 1990 –е гг.
Раздел 24. Российская Федерация в 1990-е гг. РФ в начале XX в. В.В.Путин.	Тема 24.1. Пути социально-экономической модернизации России; особенности развития РФ в 2010-2020-е гг.: реформа Конституции, национальные программы; проблему присоединения Крыма; внешнюю политику страны в XXI в., в том числе механизмы борьбы с внешними угрозами.
Раздел 25. Роль РУДН как «мягкой силы» в МО	Тема 25.1. Мирные инициативы СССР в послевоенный период, особенности открытия УДН в 1960, миссию Университета, особенности деятельности первого ректора – С. В. Румянцева, второго ректора – В. Ф. Станиса, третьего ректора – В. М. Филиппова.
Резерв	Тема на выбор ППС (исходя из специализации групп)

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Философия</b>
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	2 ЗЕ (72 час.)
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел №1. Природа философского знания	Тема 1. Философия в мире духовной культуры Философия как форма духовной культуры. Предмет философии. Особое место философии в системе духовной культуры. Взаимосвязь философии с религией, искусством, наукой и моралью. Тема 2. Философия и мировоззрение Основные компоненты философии, структура философского знания, функции философии. Мировоззрение, его основные компоненты, уровни и структура. Виды мировоззрений. Философское мировоззрение. Основной вопрос философии. Специфика философских проблем. Смысл жизни как философская проблема. Определение метода. Основная функция метода. Понятие методологии. Методологические приемы общего и философского характера. Философские методы: диалектический, герменевтический, феноменологический,

	структуралистский, философско-антропологический. Тема 3. Философская картина мира Понятие «картина мира». Религиозная картина мира, философия религии. Научная картина мира. Концепция Бытия как основа философской картины мира. Варианты философской картины мира. Философские категории.
Раздел №2. Исторические типы философии	Тема 4. Античная философия Тема 5. Средневековая философия, философия Возрождения и Нового времени Тема 6. Философия Просвещения. Немецкая классическая философия. Современная философия.
Раздел №3. Человек и общество	Тема 7. Философские модели общественного развития Общество как объект философской рефлексии. Философские модели общества. Тема 8. Философские теории справедливости Тема 9. Современные этические теории. Аксеология как философское учение о ценностях Этика - гуманитарная наука о морали. Религиозный и светский тип морали. Заповеди Моисея. Христианская этика любви. Этика долга. Категорический императив Канта. Этика ценностей. Понятие ценности. Аксиология. Система ценностей. Этика гедонизма и прагматизма.

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Основы программирования</b>
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	5 ЗЕ (180 час.)
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Элементы теории алгоритмов	Понятие алгоритма. Машина Тьюринга. Вычислимость. Теория сложности. Возведение в степень: анализ алгоритма (умное возведение в степень). Задача о рюкзаке. Жадный алгоритм. Метод градиентного спуска как пример жадного алгоритма. Стратегия «Разделяй и властвуй». Рекурсивный алгоритм.
Алгоритмы сортировки и поиска	Сортировка выбором. Сортировка вставками. Сортировка «Методом Пузырька». Сортировка слиянием. Быстрая сортировка. Нахождение медианы. Последовательный поиск. Методы сужения области. Сортировка в Python.
Алгоритмы на графах	Графы и их анализ. Представление графов. Обход графа в глубину и ширину. Восстановление кратчайшего пути. Задача о перемещении шахматного коня. Алгоритм Дейкстры. Очередь и стек. Очередь и стек в Python.
Динамическое программирование	Принцип оптимальности Беллмана. Понятие восходящего и нисходящего решения. Задача о количестве маршрутов. Сходства и отличие динамического программирования и концепция «разделяй и властвуй». Задача о банкоте. Динамическое программирование и игры.
Парадигмы программирования	Основные принципы программирования. Процедурное программирование. Объектно-ориентированное программирование. Функциональное программирование.
Объектно-ориентированное программирование	Особенности ООП. Классы и объекты. Наследование. Реализация ООП в языке Python.
Параллельные алгоритмы	Предпосылки. Классификация вычислительных систем. CPU и GPU процессоры. Характеристики параллельных алгоритмов. Типы непоследовательного программирования в Python. «Масштабы»

	распараллеливания. Работа параллельных программ: передача данных между потоками. Процессы и Потоки в Python. Асинхронные программы.
Оптимизация программ	Методы оптимизации и ускорения программ на Python. Профилирование программ на языке Python. Модуль line_profiler. Компиляция Python: Ahead-of-time и Just-in-time компиляция. Модуль Numba. Cython как расширение языка Python. Особенности разработки программы на Cython.
Искусственный интеллект	Принципы построения ИИ. Машинное обучение (нейронные сети). Линейная регрессия. Классификация. Персептрон Розенблатта. Устройство искусственного нейрона. Понятие нейронных сетей. Процессы обучения, методы минимизации ошибки. Обучение с подкреплением. Алгоритмическая теория игр. Примеры игровых постановок. Дерево игры. Функция Шпрага Гранди и прогноз исхода игры. Матричные игры.

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Русский язык и культура речи</b>
Объём дисциплины	2 ЗЕ (72 час.)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов дисциплины:</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
Основные понятия курса: язык как основное средство общения, литературный язык, нелитературные разновидности языка, речь, культура речи. Общая характеристика современного русского литературного языка.	Цели и задачи, содержание и организация дисциплины «Русский язык и культура речи». Язык как средство общения. Общая характеристика современного русского литературного языка. Литературный язык и нелитературные разновидности языка. Речь как реализация языковой системы в конкретной коммуникативной ситуации. Определение понятий «речевое общение», «речевая ситуация», «речевая культура». Культура речи как необходимый компонент риторического образования специалиста. Норма как основа речевой культуры, искусства общения.
Нормы современного русского литературного языка.	Орфоэпические нормы и интонация как основа культуры устной (звучащей) речи.
	Морфологические нормы: трудные случаи образования и употребления грамматических форм слова.
	Синтаксические нормы. Трудные случаи согласования и управления в словосочетаниях. Предупреждение ошибок в построении простого и сложного предложений.
Стилистические ресурсы языка.	Лексические нормы: правильность словоупотребления как необходимое условие эффективной речевой коммуникации.
	Основные понятия стилистики. Стилиевое многообразие русского языка.
	Общая характеристика, жанры и языковые средства научного стиля. Основные жанры учебно-научной литературы.
	Письменная коммуникация в учебно-научной сфере. Структурно-языковые особенности плана, конспекта и аннотации. Речевые стереотипы, переработка информации и правила составления.
	Письменная коммуникация в деловой сфере. Структурно-языковые особенности и требования к оформлению документов. Этические нормы деловой переписки. Структура делового

	письма и языковые клише. Речевой этикет в документе. Деловая переписка по Интернету.
Основы ораторского искусства	Роды и виды ораторского искусства. Подготовка к выступлению: композиция и план. Особенности убеждающей речи. Виды аргументов и способы аргументации
	Оратор и его аудитория. Установление контакта и поддержание внимания слушателей. Советы начинающему оратору.
Итоговый контроль. Проверка умений и навыков, полученных в результате обучения	Студенческая конференция (выступления студентов по предложенным темам и их обсуждение) Зачётная контрольная работа.

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Безопасность жизнедеятельности</b>
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	3 ЗЕ (108 час.)
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел №1. Современное состояние системы «человек - среда обитания».	Тема 1.1. Основные понятия и определения, взаимодействие человека со средой обитания.
	Тема 1.2. Роль и задачи специалиста в обеспечении безопасности жизнедеятельности человека. Цель и задачи дисциплины, ее место и роль в подготовке специалиста-геолога.
Раздел №2. Безопасности в чрезвычайных ситуациях.	Тема 2.1. Характеристика и классификация чрезвычайных ситуаций. Вероятность и причины их возникновения, приемы оказания первой помощи, методы защиты населения в условиях чрезвычайных ситуаций.
	Тема 2.2. Организация спасательных работ и ликвидация последствий. Система государственных мер в чрезвычайных ситуациях.
Раздел №3. Чрезвычайные ситуации природного характера (Человек и среда обитания)	Тема 3.1. Природные чрезвычайные ситуации; землетрясение: причины, характеристика, прогнозирование, защита ликвидация. Наводнение, обвалы оползни, снежные лавина их классификация, типы, защиты населения от них.
	Тема 3.2. Лесные и торфяные пожары: виды их тушения. Буры ураганы, смерчи: происхождение и оценки
Раздел №4. Чрезвычайные ситуации техногенного характера и защита от них	Тема 4.1. Транспортные аварии и катастрофы. Аварии на городском транспорте. Виды дорожно-транспортных происшествий.
	Тема 4.2. Пожары и взрывы, выбросы химически и радиоактивных веществ; производственный шум и вибрация.
	Тема 4.3. Гидродинамические аварии и метод прогнозирования. Безопасность трудовой деятельности
Раздел №5. Чрезвычайные ситуации социального характера	Тема 5.1. Массовые беспорядки, безопасность в толпе кража, мошенничество. Характер, классификация, типы.
	Тема 5.2. Терроризм как реальная угроза безопасности в современном обществе. Международный терроризм. Борьба с терроризмом. Правовые основы для защиты населения.
Раздел №6. Обеспечение безопасности при ведении	Тема 6.1. Общие требования безопасности при геологоразведочных работах. Безопасности при буровых работах, эксплуатация бурового оборудования.

геологоразведочных работ.	Тема 6.2. Основные меры безопасности при горно-разведочных работах. Меры безопасности при геофизических работах
---------------------------	---

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Правоведение</b>
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	2 ЗЕ (72 час.)

### СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы	Темы
Раздел 1. Общие положения о праве.	<p>Понятие и признаки права. Сущность права: классовое и общесоциальное в праве. Социальная ценность права. Принципы права. Функции права: понятие и классификация. Понятие и виды социальных норм. Соотношение права с обычаями, традициями, моралью, религией, правилами корпораций. Соотношение права и морали: единство, различия и взаимодействие. Понятие источника (формы) права. Система источников права. Конституция как источник права. Высшая юридическая сила Конституции в системе источников права. Формы и способы обеспечения верховенства Конституции. Нормативный правовой акт. Закон как источник права. Виды законов. Иерархия подзаконных актов. Действие нормативно-правовых актов во времени, в пространстве, по кругу лиц. Правовой обычай. Судебный прецедент. Нормативный договор. Правовая доктрина. Принципы права: понятие и виды. Общеправовые, отраслевые и межотраслевые принципы. Источники права в современной России. Понятие нормы права. Признаки нормы права (общий характер, формальная определенность, общеобязательность, системность, многократность применения, неперсонифицированность адресата). Структура нормы права. Гипотеза, диспозиция и санкция правовой нормы. Отличия нормы права от индивидуальных правовых предписаний. Соотношение нормы права и статьи нормативно-правового акта. Классификация правовых норм. Правовые отношения: понятие и признаки. Состав (элементы) правоотношений. Объект правоотношений: понятие и виды. Субъекты правоотношений: понятие и виды. Правоспособность и дееспособность субъектов правоотношений. Правосубъектность. Деликтоспособность. Содержание правоотношений. Субъективное право и юридическая обязанность. Классификация правоотношений. Юридические факты, их классификация. Юридические презумпции и юридические фикции. Понятие правосознания. Место и роль правосознания в системе форм общественного сознания. Структура правосознания. Правовая психология и правовая идеология. Виды</p>

	<p>правосознания. Индивидуальное, групповое, массовое правосознание. Обыденное, профессиональное и научное правосознание. Правовой нигилизм. Правотворчество: понятие и виды. Систематизация нормативно-правовых актов: понятие и виды. Реализация права: понятие и формы. Отличие актов применения норм права от нормативно-правовых актов. Понятие толкования правовых норм. Пробелы и коллизии в праве. Способы преодоления пробелов и разрешения коллизий в праве. Аналогия права и аналогия закона. Понятие правопорядка. Понятие законности. Понятие правомерного поведения. Правонарушение: понятие и виды. Проступки и преступления. Состав правонарушения: понятие и элементы. Субъект, объект, субъективная и объективная стороны правонарушения. Понятие, основания и виды юридической ответственности. Позитивная и негативная юридическая ответственность. Цели, функции и принципы юридической ответственности. Обстоятельства, исключающие противоправность деяния. Основания освобождения от юридической ответственности. Презумпция невиновности. Понятие и структурные элементы системы права. Отрасль права. Правовой институт. Предмет и метод правового регулирования как основания деления права на отрасли. Публичное и частное право. Материальное и процессуальное право. Внутригосударственное (национальное) и международное право. Правовая система: понятие и структура. Классификация правовых семей. Права и свободы человека: понятие и классификация. Роль международного права в правовом регулировании. Соотношение норм международного и внутригосударственного права.</p>
<p>Раздел 2. Общие положения о государстве.</p>	<p>Происхождение государства. Понятие и признаки государства. Сущность государства. Функции государства. Форма государства: форма правления, форма государственного устройства, политический режим. Механизм государства. Государство в политической системе общества.</p>
<p>Раздел 3. Основы конституционного права.</p>	<p>Понятие конституционного права как отрасли права. Предмет и метод конституционного права. Источники конституционного права. Основные институты конституционного права.</p>
<p>Раздел 4. Основы административного права.</p>	<p>Понятие административного права как отрасли права. Предмет и метод административного права. Источники административного права. Основные институты административного права. Понятие административного правонарушения и административной ответственности.</p>

Раздел 5. Основы гражданского права.	Понятие гражданского права как отрасли права. Предмет и метод гражданского права. Источники гражданского права. Основные институты гражданского права. Физические и юридические лица как субъекты гражданского права. Понятие и содержание права собственности. Понятие гражданско-правовой сделки. Понятие и содержание гражданско-правового договора. Понятие и виды обязательств.
Раздел 6. Основы уголовного права.	Понятие уголовного права как отрасли права. Предмет и метод уголовного права. Источники уголовного права. Основные институты уголовного права. Понятие, признак и состав преступления. Понятие уголовной ответственности. Понятие и виды уголовных наказаний.
Раздел 7. Основы трудового права.	Понятие трудового права как отрасли права. Предмет и метод трудового права. Источники трудового права. Основные институты трудового права. Трудовой договор: понятие, содержание и виды. Рабочее время и время отдыха. Понятие оплаты труда. Дисциплина труда и трудовой распорядок. Трудовые споры: понятие и виды.
Раздел 8. Основы семейного права.	Понятие семейного права как отрасли права. Предмет и метод семейного права. Источники семейного права. Основные институты семейного права. Понятие, признаки, условия и порядок заключения брака. Признание брака недействительным. Расторжение брака. Права и обязанности супругов. Права несовершеннолетних детей. Алиментные обязательства.

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Физическая культура</b>
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	2 ЗЕ (72 час.)
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Аудиторные занятия	
Методико-практический раздел	Тема 1. Самоконтроль занимающихся физическими упражнениями и спортом. Тема 2. Показатели физического развития. Тема 3. Показатели функционального состояния. Тема 4. Показатели физической подготовленности. Тема 5. Показатели физической работоспособности. Тема 6. Показатели психофизиологического состояния. Тема 7. Физическая культура в производственной деятельности бакалавра и специалиста.
Контрольный раздел	Тестирование теоретических знаний Зачетное задание
Самостоятельная работа студентов	
Теоретический раздел	Тема 1. Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов. Тема 2. Социально-биологические основы физической

	<p>культуры.</p> <p>Тема 3. Основы здорового образа жизни студента. Физическая культура в обеспечении здоровья.</p> <p>Тема 4. Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры в регулировании работоспособности.</p> <p>Тема 5. Педагогические основы физического воспитания. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов и физическая культура в профессиональной деятельности будущего специалиста.</p> <p>Тема 6. Основы общей и специальной физической подготовки. Спортивная подготовка. Индивидуальный выбор видов спорта или системы физических упражнений.</p> <p>Тема 7. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями.</p> <p>Тема 8. Самоконтроль занимающихся физическими упражнениями и спортом.</p>
<p>Методико-практический раздел</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методики эффективных и экономичных способов овладения жизненно важными умениями и навыками.</li> <li>2. Простейшие методики самооценки работоспособности, усталости, утомления и применения средств физической культуры для их направленной коррекции.</li> <li>3. Методика составления индивидуальных программ физического самовоспитания и занятий оздоровительной, рекреационной и восстановительной направленности.</li> <li>4. Основы методики самомассажа.</li> <li>5. Методика коррегирующей гимнастики для глаз.</li> <li>6. Методика составления и проведения простейших самостоятельных занятий физическими упражнениями гигиенической или тренировочной направленности.</li> <li>7. Методы оценки и коррекции осанки и телосложения.</li> <li>8. Методы самоконтроля состояния здоровья и физического развития.</li> <li>9. Методы самоконтроля за функциональным состоянием организма.</li> <li>10. Методика проведения учебно-тренировочного занятия.</li> <li>11. Методы самооценки специальной физической и спортивной подготовленности по избранному виду спорта.</li> <li>12. Методика индивидуального подхода и применения средств для направленного развития отдельных физических качеств.</li> <li>13. Методы регулирования психоэмоционального состояния на занятиях физическими упражнениями и спортом.</li> </ol>



	<p>14. Средства и методы мышечной релаксации в спорте.</p> <p>15. Методика самостоятельного освоения отдельных элементов профессионально-прикладной физической подготовки.</p> <p>16. Методика проведения производственной гимнастики с учетом заданных условий и характера труда.</p>
--	--

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Иностранный язык</b>
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	10 ЗЕ (360 час.)
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел 1. Бытовая сфера общения	<p>Тема «Я и моя семья»</p> <p>Гласные и согласные звуки.</p> <p>Правила чтения. Интонация. Ударение. Дом. Жилищные условия. Семейные традиции. Обязанности. Понятие об артикле. Определенный, неопределенный.</p>
	<p>Тема «Я и моя семья»</p> <p>Досуг. Семейные путешествия. Группы местоимений. Семейные праздники. Еда. Покупки. Порядок слов в предложении.</p>
Раздел 2. Учебно-познавательная сфера общения	<p>Тема «Я и мое образование»</p> <p>Высшее образование в России. Уровни в/о. Мой вуз. Падежи. Имя существительное в единственном и множественном числе. Имя прилагательное. Степени сравнения прилагательных и наречий.</p>
	<p>Тема «Я и мое образование»</p> <p>Высшее образование за рубежом. Уровни в/о. Старейшие университеты зарубежных стран. Числительные: количественные и порядковые. Студенческая жизнь в России. Научная жизнь студентов. Студенческая жизнь за рубежом. Культурная и спортивная жизнь студентов.</p>
Раздел 3. Социально-культурная сфера общения	<p>Тема «Я и мир»</p> <p>Иностранный язык в современном мире и его роль. Туризм. Модальные глаголы. Национальные традиции и обычаи. Союзы и их виды.</p>
	<p>Тема «Я и мир»</p> <p>Страна изучаемого языка. Политическое устройство. Экономика. Часть речи: Наречие. Население. Города. Достопримечательности. Сложноподчиненное предложение.</p>
Раздел 4. Профессиональная сфера общения	<p>Тема «Я и моя будущая профессия»</p> <p>Изучаемые дисциплины. Сферы деятельности. Объявления о вакансиях. Причастие. Обязанности специалистов.</p> <p>Научно-популярные тексты. Будущее время.</p>
	<p>Тема «Я и моя будущая профессия».</p> <p>Выдающиеся деятели науки.</p> <p>Научные школы. Прошедшее время.</p> <p>Открытия. Страдательный залог.</p>

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Русский язык (как иностранный)</b>
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	10 ЗЕ (360 час.)
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел 1 Практическая грамматика РКИ. Научный стиль речи	<p>Тема 1.1. Части речи: определение части речи, к которой относится слово; восстановление исходной формы слова; определение семантической группы имен существительных (предмет, лицо, процесс, свойство, отношение)</p> <p>Тема 1.2. Модель предложения: предмет и его характеристика; лицо и его действие; предмет и его свойство; предмет и его процессуальный признак; наличие/отсутствие предмета в данном месте</p> <p>Тема 1.3. Модификации и синонимичные варианты моделей предложений со значением: лицо и его действие, предмет и его процессуальный признак, предмет и его свойство</p> <p>Тема 1.4. Вторичные способы обозначения ситуации. Определение функции вторичных обозначений (компонент предложения, пункт плана); предложения со значением: времени/условия, метода и способа действия и выражение информации с помощью простого предложения или сложного предложения</p>
Раздел 2 Русский язык для повседневного общения	<p>Тема 2.1. Погода и климат. Образование прилагательных и наречий состояния от существительных, обозначающих явления погоды и природы. Образование отглагольных существительных. Дискуссия: Какие меры являются наиболее эффективными для спасения во время стихийного бедствия</p> <p>Тема 2.2. Дом. Семья. Лексика, используемая для описания интерьера дома; тематическая группа: члены семьи и родственники. Прилагательные, обозначающие цвета. Дебаты: Где лучше жить: в городе или деревне? В квартире или собственном доме?</p> <p>Тема 2.3. Встречи и приёмы. Формулирование вопросов к тексту; составление рекомендаций на основе текста. Структура диалога. Передача содержания текста от лица разных действующих лиц. Причастия (краткая и полная форма). Наречия. Выражение характеристики действия. Ролевой урок: хозяйка и гости</p> <p>Тема 2.4. Внешний облик. Одежда. Лексическая синонимия, антонимия; тематические группы слов, обслуживающие данную тему. Структура монологического высказывания, трансформация монолога в диалог. Части речи; синтаксическая синонимия; структура определения. Составление рекламных объявлений, связанных с одеждой, по образцу. Мозговой штурм: Как одеться на бал</p>
Раздел 3 Научный стиль: вторичные способы обозначения ситуации и типы текстов	<p>Тема 3.1. Вторичные способы обозначения ситуации: нахождение, образование, определение функции вторичных обозначений компонентов предложения. Текстообразующие функции вторичных обозначений ситуации как средство соединения предложений</p> <p>Тема 3.2. Предложения со значением: времени/условия,</p>

	<p>метода и способа действия и выражение информации с помощью простого предложения или сложного предложения</p> <p>Тема 3.3. Типы текстов. Тексты о предметах: Определение по заголовку типа текста (о предмете); выделение в составе заголовка существительных со значением предмета; описание класса предметов; количественная характеристика как одна из важных характеристик природного предмета; определение значения прилагательных (с суффиксами –льн-/-ильн-, -тельн-/-ительн-) с помощью конструкции: предназначенный для чего-либо; использование основных типов предложений при описании природных предметов и предметов, созданных человеком</p> <p>Тема 3.4. Вид и форма как важные характеристики при описании некоторых предметов; составление суммарной информации о предмете: детали, форма, материал, размеры, структура</p> <p>Тема 3.5. Составление типового текста о предмете с суммарной информацией; возможность описания предмета как результата производственной деятельности человека двумя способами: 1) в процессе деятельности лица (Действие лица), и 2) как готовый продукт (Предмет и его признак). Определение подтем внутри текста; определение границ субтекстов; составление сложного плана</p>
<p>Раздел 4 Русский язык в социально-бытовой сфере</p>	<p>Тема 4.1. Праздники и подарки. Выражение возможности, долженствования. Прямая и косвенная речь. Действительные причастия. Переносные значения глагола «строить» с приставками. Глагол «звонить» с приставками. Тематические группы слов: одежда, обувь, косметика, бытовая техника, канцелярские товары. Урок-диалог на тему «Что подарим любимому человеку?»</p> <p>Тема 4.2. Здоровое питание. Тематические группы слов, обозначающих продукты питания человека, виды термической обработки продуктов питания. Составление диет разного назначения. Вычленение из текста единиц смысловой информации. Виды глаголов, побудительные предложения. Синтаксическая синонимия в тексте кулинарного рецепта. Урок-дискуссия на тему: Может ли человек прожить без сладкого?</p>
<p>Раздел 5 Типы коммуникативной организации учебно-научных текстов</p>	<p>Тема 5.1. Распространители модели предложения и её компоненты: слово, словосочетание, предложение. Сложные предложения. Обозначение причинно-следственных отношений между процессами, явлениями, свойствами предметов с помощью глаголов, предлогов, в сложном предложении с помощью союзов, особенности использования пассивных конструкций в предложениях, где отношения причины и следствия могут пониматься неоднозначно. Слова-темы, слова-связки между предложениями</p> <p>Тема 5.2. Тексты о процессах. Типовые смыслы:</p>

	<p>наличие процесса; конкретизация предмета-носителя процесса; количественная, качественная, пространственная и временная характеристика процесса; условие, изменение, причина, следствие, этапы, использование, оценка, дефиниция процесса</p> <p>Тема 5.3. Тексты о свойствах. Структурно-языковые особенности. Определение подтем внутри текста, определение границ субтекстов, составление сложного плана текста, составление на основе данной информации элементарный типовой текст (т.е. выражение данной информации с помощью типовых моделей)</p>
<p>Раздел 6 Русский язык в социально-бытовой и социокультурной сферах общения</p>	<p>Тема 6.1. Транспорт в городе. Тематическая группа «Виды городского транспорта». Понимание и извлечение необходимой информации из текста; составление текста с опорой на номинативные конструкции. Прогнозирование развития высказывания; характеристика участников события и места действия. Мозговой штурм: пути решения проблемы пробок.</p> <p>Тема 6.2. Здоровый образ жизни. Лексика темы «Физкультура и спорт». Описание характерных особенностей различных видов спорта.</p> <p>Синтаксическая синонимия. Выражение сравнения, сопоставления. Лекция с заранее запланированными ошибками. Коллективное исправление</p>
<p>Раздел 7 Реферирование научного текста</p>	<p>Тема 7.1. Реферативные формы предложений. Предложения с реферативной формой типа Арка как архитектурный элемент; Архитектор как специалист по проектированию и сооружению зданий. Основные конструкции предложений: субъект (S) – существительное, предикат (P) – существительное.</p> <p>Чтение и аудирование текстов и продуцирование (при говорении и письме) основных и вторичных способов обозначения каждой ситуации</p> <p>Тема 7.2. Предложения с реферативной формой типа. Прозрачность стекла. Тип предложения: Стекло прозрачно/прозрачное. Основные конструкции предложений: субъект (S) – существительное, предикат (P) – прилагательное. Чтение и аудирование текстов и продуцирование (при говорении и письме) основных и вторичных способов обозначения каждой ситуации</p> <p>Тема 7.3. Предложения с реферативной формой типа. Строительство дома; Проектирование зданий (архитекторами). Тип предложения: Дом строится. Архитекторы проектируют здания. Основные конструкции предложений: (субъект (S) – существительное, предикат (P) – глагол. Чтение и аудирование текстов и продуцирование (при говорении и письме) основных и вторичных способов обозначения каждой ситуации.</p> <p>Тема 7.4. Предложения с реферативной формой типа. Наличие/отсутствие в здании лифта. В предложении</p>

	<p>есть три компонента: место, глагол, предмет:          Тип предложения, в котором локативный субъект или субъект – посессор характеризуется наличием/отсутствием предмета:          В здании есть/имеется/установлен лифт. Основные конструкции предложений: (субъект (S) – существительное, предикат (P) – глагол.). Чтение и аудирование текстов и продуцирование (при говорении и письме) основных и вторичных способов обозначения каждой ситуации.</p>
Раздел 8 Реферирование научного текста	<p>Тема 8.1. Отношение автора статьи к информации. Представление о возможности двух способов подачи информации: 1) объективного и 2) субъективированного (авторизованного); сообщение об источнике информации; выражение авторского отношения к информации; оценка информации автором.</p>
Раздел 9 Связи между предложениями	<p>Тема 9.1. Связи между предложениями текста. Текстобразующая функция повторяющихся слов, вторичных обозначений ситуации, местоименных повторов и др.; авторизация связей между предложениями текста</p>

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Второй иностранный язык (практический курс)</b>
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	8 ЗЕ (288 час.)
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел 1 Знакомство	<p>Вводные фразы. Личная информация о себе. Место жительства, адрес, телефон. Дни недели.          Числительные до 100. Порядок слов в предложении.          Семья, родственники и друзья. Описание дома/квартиры. Семейные традиции. Местоимения и их виды</p>
Раздел 2 Повседневная жизнь	<p>Мои будни. Свободное время. Хобби и увлечения.          Единственное и множественное число.          Прогноз погоды. Климат. Календарь. Время.          Модальные глаголы.</p>
Раздел 3 В городе	<p>Транспорт. Отдых. Путешествия. Времена глагола.          Еда. Национальная кухня. Заказ в кафе. Покупки.          Предлоги места, времени и движения.</p>
Раздел 4 Будущая профессия	<p>Мой университет. Обучение. Правильные и неправильные глаголы.          Работа мечты. Описание рабочего процесса. Карьера.          Будущее и прошедшее время.</p>

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Введение в нанотехнологии и микросистемную технику</b>
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	2 ЗЕ (72 час.)
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел 1. Введение. Наноинженерия и нанотехнологии	<p>Тема 1.1. Наноинженерия и нанотехнологии, как область научных исследований и практическое её</p>

	применение
Раздел 2. Объекты нанотехнологий и нанотехнологий	Тема 2.1. Основные объекты исследований нанотехнологий и нанотехнологий. Их классификация. Примеры.
Раздел 3. Наноматериалы. Определение, классификация, примеры	Тема 3.1. Определение термина «наноматериалы». Классификация наноматериалов. Общие свойства нанобъектов и наноматериалов.
Раздел 4. Индивидуальные наночастицы	Тема 4.1. Определение наночастиц. Виды наночастиц. Металлические, полупроводниковые наночастицы, газовые молекулярные кластеры. Их свойства. Примеры индивидуальных наночастиц.
Раздел 5. Углеродные наноструктуры	Тема 5.1. Нанобъекты на основе углерода. Описание особенностей углеродной связи. Углеродные кластеры. Углеродные нанотрубки. Строение, свойства. Применение углеродных нанотрубок.
Раздел 6. Объемные наноструктурированные материалы	Тема 6.1. Объемные нанобъекты. Наноструктурирование. Объемные наноструктурированные материалы. Общие сведения. Методы наноструктурирования. Примеры использования наноструктурирования.
Раздел 7. Методы исследований и контроля в нанотехнологии	Тема 7.1. Классификация параметров и характеристик нанобъектов. Классификация методов исследований в нанотехнологии.
Раздел 8. Методы и технологии создания и модификации объектов в нанотехнологии	Тема 8.1. Классификация методов создания нанобъектов и наноматериалов. Основные методы и подходы при работе с ними.
Раздел 9. Инженерное обеспечение в нанотехнологии	Тема 9.1. Особенности работы с нанобъектами. Требования к инженерному оборудованию при работе с нанобъектами. Требования к сырью и материалам.
Раздел 10. Биологические наноматериалы.	Тема 10.1. Биологические объекты как объекты и субъекты нанотехнологий. Белковые молекулы с точки зрения физико-химического строения. ДНК. Свойства биологических нанобъектов.
Раздел 11. Примеры использования наноматериалов.	Тема 11.1. Применение нанотехнологий на практике. Примеры создания новых подходов в технике, приборостроении, медицине и биологии. Примеры изменения свойств традиционных материалов и устройств за счет использования наноматериалов
Раздел 12. Методы и подходы теоретических исследований в нанотехнологии	Тема 12.1. Математическое моделирование при работе с нанобъектами.

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Инженерная графика</b>
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	<b>5 ЗЕ (180 час.)</b>
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел 1. Геометрическое черчение	Тема 1.1. Общие правила выполнения чертежей. ЕСКД. Формат, масштаб, линии чертежа.

	<p>Тема 1.2. Основная надпись чертежа. Компоновка чертежа. Уклон, конусность.</p> <p>Тема 1.3. Деление окружности. Сопряжения. Лекальные кривые</p>
Раздел 2. Проекционное черчение	<p>Тема 2.1. Виды.</p> <p>Тема 2.2. Разрезы. Сечения.</p> <p>Тема 2.3. Аксонометрия.</p> <p>Тема 2.4. Нанесение размеров.</p> <p>Тема 2.5. Разъемные и неразъемные соединения</p> <p>Тема 2.6. Сборочные чертежи</p>
Раздел 3. Компьютерная графика.	<p>Тема 3.1. Введение в NanoCAD. Графический интерфейс и файл чертежа. Настройка параметров чертежа. Системы координат..</p> <p>Тема 3.2. Построение графических объектов (линии, окружности, дуги, многоугольники, эллипсы и др.). Свойства объектов и их формирование: слои, тип и цвет линий, толщина линий и др.</p> <p>Тема 3.3. Редактирование чертежей (копирование, перемещение, формирование массивов, проведение эквидистантных линий, редактирование формы и размеров и др.).</p> <p>Тема 3.4. Основы трехмерного моделирования. Построение и редактирование твердотельных объектов.</p>

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Химия</b>
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	6 ЗЕ (216 час.)
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Модуль «Общая химия»	
Раздел №1. Введение. Основные законы и понятия химии. Строение атома и периодический закон Д.И.Менделеева. Химическая связь. Строение веществ.	Тема 1.1. Основные законы и понятия химии.
Раздел №2. Химическая кинетика.	Тема 2.1. Скорость химической реакции. Химическое равновесие.
Раздел №3. Химическое равновесие.	Тема 3.1. Химическое равновесие в гомогенных системах. рН. Тема 3.2. Равновесие в гетерогенных системах. Произведение растворимости. Тема 3.3. Равновесие в водных растворах солей.
Раздел №4. Электрохимия. Окислительно-восстановительные реакции.	Тема 4.1. Окислительно-восстановительные реакции. Тема 4.2. Химические свойства металлов.
Раздел №5. Координационные соединения.	Тема 5.1. Координационные соединения.
Раздел №6. Химические свойства.	Тема 6.1. Химические свойства сульфидов и сульфатов.
Модуль «Химия»	

Раздел №7. Аналитическая химия. Качественный анализ.	Тема 7.1. Реакции катионов I-VI групп. Тема 7.2. Реакции анионов всех аналитических групп. Тема 7.3. Анализ смеси сухих солей. Тема 7.6. Анализ минерала.
Раздел №8. Титриметрия. Метод нейтрализации.	Тема 8.1. Титриметрия. Метод нейтрализации.
Раздел №9. Метод комплексонометрического титрования.	Тема 9.1. Метод комплексонометрического титрования.
Раздел №10. Метод окислительно-восстановительного титрования.	Тема 10.1. Перманганатометрия
Раздел №11. Основные классы органических соединений.	Тема 11.1 Основные классы органических соединений.

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Физика</b>
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	6 ЗЕ (216 час.)
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
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 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.</p>



	<p>Плотность энергии.  <u>Силы тяготения.</u>          Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения Ньютона.          Гравитационное силовое поле. Потенциал.  <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.  <u>Основы специальной теории относительности.</u>          Принципы относительности Галилея и Эйнштейна.          Преобразования Галилея. Постулат о скорости света.          Пространство и время в теории относительности.          Преобразования Лоренца. Сокращение длины.          Замедление времени. Релятивистское уравнение движения. Импульс и скорость. Соотношение между массой и энергией.  <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>
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.  <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, теплопроводность и внутреннее трение.  <u>Первое начало термодинамики.</u>          Внутренняя энергия тела. Квазистатические тепловые процессы. Первое начало термодинамики. Понятие теплоемкости. Теплоемкость идеального газа. Уравнение Майера. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Политропический процесс. Уравнение политропы.  <u>Второе начало термодинамики.</u>          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. Парадокс Гиббса.</p>

	<p>Вероятностный смысл энтропии. Формула Больцмана. Термодинамические функции. Эффект Джоуля-Томсона.</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. Квантовая теория теплоемкости Эйнштейна.</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>
<p>Электромагнетизм</p>	<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. Граничные условия в электростатике. Сегнетоэлектрики. Прямой и обратный пьезоэлектрические эффекты.</p> <p><u>Постоянный ток.</u></p> <p>Постоянный электрический ток. Сила тока и плотность тока. Электродвижущая сила (Э.Д.С.). Источники 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. Теория электропроводности электролитов. Электрический ток в металлах. Классическая электронная теория проводимости металлов. Закон Видемана-Франца.</p>

	<p>Понятие о квантовой теории твердых тел. Электроны в металле по классической и квантовой теории. Зонная теория твердых тел. Полупроводники.</p> <p><u>Магнитное поле.</u></p> <p>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. Ускорители заряженных частиц. Масс-спектрография. Механическая работа в магнитном поле. Магнитный поток.</p> <p><u>Электромагнитная индукция.</u></p> <p>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></p> <p>Намагничивание вещества. Магнитная проницаемость. Понятие о диамагнетиках, парамагнетиках и ферромагнетиках. Гистерезис. Ферриты и их применение.</p> <p><u>Переменные токи. Электромагнитные колебания.</u></p> <p>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.</p> <p><u>Уравнения Максвелла.</u></p> <p>Теория Максвелла. Ток смещения. Взаимное превращение электрических и магнитных полей. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах.</p>
Оптика	<p><u>Электромагнитная природа света.</u></p> <p>Электромагнитные волны. Плоские электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Волновое уравнение. Скорость распространения волны. Энергия волны. Вектор Умова-Пойнтинга. Стоячие электромагнитные волны. Источники света. Фотометрические величины и их единицы.</p> <p><u>Интерференция света.</u></p> <p>Когерентные и некогерентные волны. Методы получения когерентных волн в оптике. Оптическая длина пути. Интерференция света в тонких пленках. Полосы равной толщины и равного наклона. Кольца Ньютона. Интерферометры и их применение. Понятие о голографии.</p> <p><u>Дифракция света.</u></p> <p>Принцип Гюйгенса-Френеля. Объяснение прямолинейного распространения света. Метод зон Френеля. Пример дифракции Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. Спектральные характеристики дифракционной решетки. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа-Брэгга. Понятие о рентгеноструктурном анализе.</p> <p><u>Поляризация света.</u></p>

	<p>Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Понятие о формулах Френеля. Закон Брюстера. Поляризация при двойном лучепреломлении. Интерференция поляризованных лучей. Цвета тонких кристаллических пластинок. Искусственная анизотропия. Эффект Керра. Магнитное вращение плоскости поляризации.</p> <p><u>Основные положения геометрической оптики.</u></p> <p>Принцип Ферма. Область применимости геометрической оптики. Центрированная оптическая система. Преломление на сферической поверхности. Тонкая линза. Простейшие оптические приборы: глаз, лупа, микроскоп, телескоп. Погрешности оптических систем.</p> <p><u>Дисперсия. Поглощение и рассеяние света.</u></p> <p>Нормальная и аномальная дисперсия. Применение призмы и дифракционной решетки для спектрального анализа. Закон Бугера-Бера. Рассеяние света.</p> <p><u>Основы квантовой оптики.</u></p> <p>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>
--	--

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Основы физики твердого тела в нанотехнологиях</b>
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	4 ЗЕ (144 час.)
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел 1. Пространственная решетка кристалла	Тема 1.1. Первый раздел курса посвящен введению в курс «Основы физики твердого тела в нанотехнологиях».
Раздел 2. Энергия связи кристаллов	Тема 2.1. Второй раздел посвящён классификации кристаллов по типам связей.
Раздел 3. Динамика кристаллической решетки	Тема 3.1. Третий раздел посвящен изучению внутренней энергии (теплоемкости) кристалла.
Раздел 4. Электрические свойства	Тема 4.1. Четвертый раздел программы посвящен описанию и классификации электрических свойств кристаллов.

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Физические основы микро- и нанотехнологии</b>
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	4 ЗЕ (144 час.)
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел 1. Общая характеристика электроники.	Тема 1.1. Роль физических явлений и процессов в электронике. Терминология. Основные направления развития электроники.
Раздел 2. Основы физики твердого тела и полупроводников.	Тема 2.1. Элементы зонной теории твердых тел. Статистика электронов и дырок в полупроводниках. Электропроводность электронных тел. Генерация и рекомбинация носителей заряда. Диффузия и дрейф носителей заряда в полупроводниках.

Раздел 3. Контактные и поверхностные явления в полупроводниках	Тема 3.1. P-n переход. Контакт металл-полупроводник. Гетеропереходы. Биполярные полупроводниковые транзисторы. Полевые транзисторы
Раздел 4. Гальваномагнитные, термомагнитные и термоэлектрические явления в полупроводниках	Тема 4.1. Эффект Холла. Магнитнорезистивный эффект. Термомагнитные явления
Раздел 5. Оптические свойства полупроводников	Тема 5.1. Поглощение света в полупроводниках. Приемники оптического излучения. Светоизлучающие полупроводниковые приборы
Раздел 6. Перспективы развития микро и нанoeлектроники	Тема 6.1. Современные достижения электроники. Физические основы перспективных направлений микро- и нанoeлектроники.

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Основы инженерной экономики и менеджмента</b>
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	2 ЗЕ (72 час.)
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел 1. Предприятие	Тема 1.1. Миссия, цель Тема 1.2. Предпринимательская деятельность, принципы ее построения с учетом эффективности производства
Раздел 2. Финансовые результаты	Тема 2.1. Издержки производства и себестоимость продукции Тема 2.2. Отчетность. Рентабельность. Ликвидность Тема 2.3. Налоги. Коммерческая деятельность. Ценовая политика.
Раздел 3. Инновационно-инвестиционная деятельность	Тема 3.1. Оценка. Проекты. Портфель Тема 3.2. Риски и способы их минимизации
Раздел 4. Экономические отношения с другими институтами	Тема 4.1. Внешняя и внутренняя среда предприятия Тема 4.2. Биржи. Банки
Раздел 5. Современный менеджмент	Тема 5.1. Сущность. Характерные черты Тема 5.2. Цикл менеджмента
Раздел 6. Мотивация деятельности	Тема 6.1. Потребности. Стимулирование Тема 6.2. Теории содержания мотиваций: Альдерфер, Маслоу, Герцберг, МакКлелланд Тема 6.3. Теории процесса мотиваций
Раздел 7. Управленческое общение	Тема 7.1. Коммуникативность. Организационная культура Тема 7.2. Управление конфликтами и стрессами. Деловое общение
Раздел 8. Руководство	Тема 8.1. Власть. Партнерство. Лидерство Тема 8.2. Сравнительный анализ ситуационных концепций лидерства

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Электротехника</b>
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	3 ЗЕ (108 час.)
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>

Раздел 1. Законы Ома Кирхгофа	Тема 1.1. Соединение элементов. Законы Кирхгофа и Ома. Эквивалентные преобразования в резистивных цепях. Свойства линейных электрических цепей. Баланс мощности.
Раздел 2. Методы анализа резистивных цепей:	Тема 2.1. метод законов Кирхгофа метод контурных токов метод узловых потенциалов. Метод эквивалентного генератора. Передача мощности от активного двухполюсника к нагрузке.
Раздел 3. Основные понятия в цепях синусоидального тока.	Тема 3.1 Мгновенное, амплитудное значения, фаза, начальная фаза, сдвиг фаз, действующее и среднее значения. Включение элементов R, L, C в цепь переменного тока. Мощности в цепи переменного тока. Полные комплексные сопротивления и проводимости. Методы анализа цепей переменного тока. Явление резонанса. Частотно - избирательные свойства контуров. Частотные характеристики цепей. Расчет неразветвленной RLC-цепи Расчет разветвленной RLC-цепи
Раздел 4. Основные понятия в трехфазных цепях.	Тема 4.1 Методы расчета трехфазных цепей при соединении звездой и треугольником Расчет и измерение мощности в трехфазных цепях.

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Теоретическая механика</b>
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	3 ЗЕ (108 час.)
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Введение	Теоретическая механика в структуре научно-технического знания. Области применения методов теоретических механики.
	Теория векторов. Проекция и координаты векторов. Операции над векторами в координатном представлении. Дифференцирование вектор-функции по скалярному аргументу.
Кинематика	Кинематика точки.
	Простейшие движения твердого тела.
	Плоское движение твердого тела.
	Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси.
	Общий случай движения твердого тела.
	Сложное движение точки. Сложное движение твердого тела.
Статика	Аксиомы и основные положения статики.
	Равновесие тел.
	Трение.
	Центр тяжести
Динамика	Динамика материальной точки.
	Геометрия масс.
	Общие теоремы динамики.
	Динамика твердого тела.
	Принцип Даламбера. Динамические реакции связей. Основы аналитической механики

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Экологический менеджмент</b>
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	<b>2 ЗЕ (72 час.)</b>
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел 1. Концептуальные основы экологического менеджмента. Международные и национальные стандарты в сфере экологического менеджмента	<p>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.</p> <p>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>
Раздел 2. Внедрение экологического менеджмента на предприятии	<p>Экологическое управление и экологический менеджмент. Мотивы внедрения СЭМ. Основные элементы СЭМ. Внедрение СЭМ: основные этапы и стадии. 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. Категоризация объектов НВОС. Последовательность действий при проведении оценки исходной ситуации. Оценка целесообразности и принятие окончательного решения о внедрении системы экологического</p>

	<p>менеджмента.</p> <p>Планирование СЭМ. Экологическая политика. Определение экологической политики согласно стандартам в сфере экологического менеджмента. Основные положения и подходы к формированию экологической политики. Внешние и внутренние факторы обоснования экологической политики. 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. 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 косвенные 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>Раздел 3. Оценка жизненного цикла продукции как инструмент экологического менеджмента</p>	<p>Жизненный цикл товара и продукта. Стандарты ISO, определяющие оценку жизненного цикла. Основные этапы оценки жизненного цикла продукции. Определение цели и сферы. Инвентаризация данных о входных и выходных потоках (материалов и энергии) производственной системы. Оценка воздействия жизненного цикла (ОВЖЦ). Основные понятия. Фазы ОВЖЦ. Определение категорий воздействия. Присвоение категорий (классификация данных). Расчет значений показателей категорий (характеризация данных). Нормализация данных. Оценка значимости, группирование, взвешивание.</p>
<p>Раздел 4. 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.</p>



	<p>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>Раздел 5. Сертификация системы экоменеджмента по требованиям стандарта iso 14001. Основы интегрированной системы менеджмента</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. 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. 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. Подходы к интеграции моделей ИСМ. Применение сбалансированной системы показателей (ССП). Направления возможного интегрирования элементов и процедур систем менеджмента. Организация работ по созданию ИСМ. Достоинства ИСМ. Сертификат на Интегрированную Систему Менеджмента.</p>

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Квантовая электроника</b>
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	9 ЗЕ (324 час.)
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел 1. Физические основы работы устройств на квантовых переходах.	<p>Тема 1.1. Решение системы уравнений Максвелла для распространения электромагнитных волн в оптической среде.</p> <p>Тема 1.2. Энергетические состояния атомов и молекул и вероятностное описание квантовых переходов.</p>
Раздел 2. Конструкции квантовых генераторов	Тема 2.1. Конструкции и принцип работы квантовых генераторов. Схемы и методы накачки. Управление генерацией

Раздел 3. Распространение лазерного излучения	Тема 3.1. Когерентность, монохроматичность и направленность лазерного излучения. Отражение, преломление и рефракция лазерного излучения.
Раздел 4. Внутренний фотоэффект и приборы на его основе.	Тема 4.1. Квантовые переходы в полупроводниках. Внутренний фотоэффект. Процессы генерации и рекомбинации электронно-дырочных пар. Тема 4.2. Принцип работы и ФСУ р-п перехода. Конструкции фотодиодов и фоторезисторов.
Раздел 5. Светодиоды и полупроводниковые квантовые генераторы.	Тема 5.1. Генерация оптического излучения в полупроводниках. Квантоворазмерные структуры. Конструкции светодиодов и лазерных диодов.
Раздел 6. Волоконно-оптические световоды и интегральная оптика.	Тема 6.1. Полное внутреннее отражение. Волоконно-оптические лазеры. Лазеры на модах шепчущей галереи. Элементы интегральной оптики.

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Электроника</b>
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	4 ЗЕ (144 час.)
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Физические основы полупроводниковой электроники	Основные типы материалов, применяемых в электронике. Удельное сопротивление основных типов материалов. Строение полупроводниковых материалов. Энергетические уровни и зоны. Электропроводимость полупроводников. Электронно-дырочный переход.
Полупроводниковые диоды	Классификация полупроводниковых диодов. Условное обозначение диодов. Вольт-амперная характеристика полупроводникового диода. Пробой диода. Выпрямительный диод.
Специальные типы полупроводниковых диодов	Варикапы и варакторы. Стабилитроны. Туннельные. Обращенные. Фотодиоды. Светодиоды.
Биполярный транзистор	Структура и основные режимы работы. Режимы работы биполярного транзистора. Физические процессы в биполярном транзисторе. Схемы включения транзистора. Параметры схем включения биполярного транзистора. Статические характеристики биполярного транзистора.
Полевые транзисторы	Виды полевых транзисторов. Конструкции полевых транзисторов. Схемы включения полевых транзисторов. Статические характеристики полевых транзисторов. Основные параметры полевых транзисторов.
Интегральные микросхемы	Классификация ИС. Полупроводниковые ИС. Функциональная сложность ИС. Гибридные ИС. Литография в микроэлектронике

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Сопротивление материалов</b>
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	3 ЗЕ (108 час.)
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>

Введение в курс	Основные понятия, определения и допущения; модели прочностной надежности; внутренние силы и напряжения; перемещения и деформации; тензоры напряжений
Растяжение и сжатие	Продольная сила; напряжения и деформации; испытание конструкционных материалов на растяжение и сжатие; механические свойства материалов; расчеты стержней на прочность и жесткость
Геометрические характеристики плоских сечений	Статические моменты; центр тяжести плоской фигуры; осевые моменты инерции; зависимость между моментами инерции при параллельном переносе осей; главные оси и главные моменты инерции; моменты инерции простых и сложных составных сечений
Кручение	Условия прочности и жесткости при кручении стержня круглого поперечного сечения; расчет вала на кручение; испытание стального образца на кручение; сдвиг
Плоский прямой изгиб	Поперечная сила, изгибающий момент и их эпюры; напряжения в поперечном сечении стержня при плоском изгибе; расчет балок на прочность; перемещения при изгибе; расчет балок на жесткость
Определение перемещений при изгибе	Эпюры внутренних сил и моментов, интеграл Мора и правило Верещагина; определение прогибов разными методами (дифференциального уравнения, начальных параметров и др.); методика расчета статически неопределимых балок
Сложное сопротивление	Порядок расчета конструкций при сложном сопротивлении; Теории прочности; Расчет конструкций на прочность при сложном сопротивлении
Устойчивость	Устойчивое и неустойчивое упругое равновесие; критическая сила, критическое напряжение, гибкость стержня; формула Эйлера и пределы ее применимости; влияние условий закрепления концов стержня на величину критической силы; определение критической нагрузки для продольно сжатого стержня; расчет стержня на устойчивость
Динамика	Сопротивление динамическим и периодически меняющимся во времени нагрузкам; расчеты на прочность с учетом сил инерции; прочность при ударных нагрузках; расчеты на прочность при колебаниях; расчеты на прочность при напряжениях, периодически меняющихся во времени

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Оптика и физика лазеров</b>
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	10 ЗЕ (360 час.)
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел 1. Лазеры: базовые физические аспекты, история	Тема 1.1. Различия обычных источников света и лазеров. Характеристики лазерного излучения:

создания	когерентность, коллимированность, монохроматичность, поляризованность. Природа света. Корпускулярно-волновой дуализм. Фотон. Модели атома Э.Резерфорда, Н.Бора. Гипотеза А.Эйнштейна. Спонтанное и вынужденное излучение. Активная усиливающая среда. От усилителя к генератору. История создания лазеров, вклад отечественных и зарубежных ученых.
Раздел 2. Система параметров лазеров	Тема 2.1. Энергия, мощность, длительность импульса. «Энергетическая» и «световая» мощности. Переход от энергетических величин к световым. Яркость энергетическая и фотометрическая. Плотность энергии, экспозиция, доза. Плотность мощности (плотность потока излучения, интенсивность). Расходимость. Ширина линии лазерного излучения.
Раздел 3. Устройство лазеров, типы лазеров	Тема 3.1. Классификация лазеров и принципы их построения. Материалы, применяемые в лазерах. Активные вещества твердотельных лазеров, газовых лазеров, полупроводниковых лазеров, жидкостных лазеров. Процессы накачки. Оптическая накачка. Электрическая накачка.
Раздел 4. Оптические резонаторы	Тема 4.1. Оптические резонаторы. Открытый резонатор. Моды и собственные частоты резонатора. Добротность резонатора. Плоскопараллельный резонатор. Конфокальный резонатор. Устойчивые и неустойчивые резонаторы. Элементы оптических схем лазеров: зеркала, резонансные отражатели. Гауссовы пучки. Фокусировка Гауссовых пучков и их преобразование при прохождении через оптическую систему. Матрицы передачи.
Раздел 5. Уравнения лазерной физики	Тема 5.1. Уравнения лазерной генерации. Условие самовозбуждения квантовых генераторов. Порог усиления. Уравнения для разности населенностей. Уравнения для плотности числа фотонов в резонаторе.
Раздел 6. Режимы работы лазера	Тема 6.1. Режимы работы лазера: непрерывный и импульсный режимы. Стационарный режим работы. Работа лазеров в режиме модуляции добротности. Режим синхронизации мод. Перестройка частоты лазерного излучения. Методы и схемы селекции мод. Преобразование амплитуды и частоты.
Раздел 7. Модуляция лазерного излучения	Тема 7.1. Физические принципы, классификация и основные требования к модуляторам лазерного излучения. Внерезонаторные электрооптические модуляторы. Акустооптические модуляторы. Магнитооптические модуляторы. Внутррезонаторные модуляторы.
Раздел 8. Преобразования лазерного пучка в пространстве	Тема 8.1. Пространственное формирование лазерного излучения. Системы сканирования луча лазера. Классификация и параметры систем сканирования. Оптико-механические дефлекторы. Дефлекторы непрерывного сканирования на основе электрооптических кристаллов.

Раздел 9. Измерение параметров лазеров	Тема 9.1. Измерение энергетических параметров, длины волны излучения, длительности импульсов и параметров пучка.
Раздел 10. Основные области применения лазеров	Тема 10.1. Применение лазеров в дальномерах, в системах передачи информации, в лазерно-гироскопических навигационных системах, в промышленных технологиях, в маркерах, в медицине, в голографии, в лазерных шоу и др.

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Функциональные наноматериалы</b>
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	9 ЗЕ (324 час.)
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел 1. Сущность и основные характеристики методов нанесения функциональных покрытий	Тема 1.1. Основные технологические методы нанесения покрытий: газотермические методы (газопламенное нанесение, плазменно-дуговое нанесение, электродуговое нанесение, детонационное нанесение), вакуумные методы физического и химического осаждения (импульсное лазерное нанесение, магнетронное, электродуговое, осаждение из газовой фазы), гальваника.
Раздел 2. Математическое моделирование технологического процесса плазменного нанесения функциональных слоев	Тема 2.1. Физико-химические основы процессов формирования новой фазы на поверхности подложки, теоретические основы процессов гетерогенного фазообразования. Тема 2.2. Моделирование плазменных процессов нанесения функциональных слоев в вакууме и на воздухе.
Раздел 3. Методы управления качеством плазменных покрытий	Тема 3.1. Методы управления качеством плазменных покрытий, наносимых методами газотермического нанесения. Тема 3.2. Методы управления качеством при нанесении вакуумных покрытий.
Раздел 4. Контроль и испытания функциональных покрытий	Тема 4.1. Методы контроля качества при нанесении и функциональных покрытий, методы испытаний поверхностей с нанесенными покрытиями, методы исследования структуры и физико-механических свойств покрытий.

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Основы наноустройств</b>
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	4 ЗЕ (144 час.)
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел 1. Основные тенденции развития электронной аппаратуры.	Тема 1.1. Переход к интегральным микросхемам и нанoeлектронике. Тема 1.2. 1 и 2 закон Мура.
Раздел 2. Планарная технология и интегральные микросхемы (основные понятия, технологические	Тема 2.1. Подложки. Материалы пленок тонкопленочных микросхем. Расчет конструкций тонкопленочных резисторов. Тонкопленочные конденсаторы. Пленочные индуктивности. Конструкции тонкопленочных распределенных RC-структур.

	Тема 2.2. Особенности конструкций СВЧ интегральных схем. Конструкции компонентов гибридных микросхем. Проектирование топологии гибридных интегральных микросхемах.
Раздел 3. Основные элементы наноэлектронной базы.	Тема 3.1. Классификация, изготовление и применение наноструктур в приборостроении. Тема 3.2. Приборы с токопереносом поперек нанослоев (РТД, НВТ). Тема 3.3. Приборы с токопереносом вдоль нанослоев (MESFET, НЕМТ, рНЕМТ). Баллистический транзистор. Тема 3.4. Аллотропные модификации углерода. Фуллерены и углеродные нанотрубки. Физические свойства, прикладное значение. Тема 3.5. Гетеропленки, нановолокна и спирали. Наногофрированные структуры. Нанопечатная литография. Контактное формирование нанорельефа (зондовые технологии).

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Основы проектирования лазеров</b>
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	10 ЗЕ (360 час.)
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел 1. Физические основы полупроводниковых лазеров	Тема 1.1. Электронные состояния атомов и твёрдых тел. Модель энергетических зон. Квазиимпульс электрона. Долины энергии и зона Бриллюэна. Кристаллическая структура полупроводников АЗВ5. Особенности рекомбинации электронов и дырок в прямозонных и непрямозонных полупроводниках. Свойства твердых растворов соединений АЗВ5.
Раздел 2. Необходимые и достаточные условия генерации в полупроводниковом лазере	Тема 2.1. Особенности рекомбинации электронов и дырок в прямозонных и непрямозонных полупроводниках. Условие вынужденного излучения света. Методы создания инверсной населенности в полупроводниковых материалах. Достаточное условие генерации. Времена излучательной и безызлучательной рекомбинации. Внутренняя и внешняя квантовая эффективность излучения. Время жизни фотона в резонаторе.
Раздел 3. Оптические характеристики полупроводниковых материалов для полупроводниковых лазеров	Тема 3.1. Связь между вещественной и мнимой частями диэлектрической проницаемости. Показатели преломления твердых растворов. Волноводная модель инжекционного лазера. Инжекционный лазер. Скоростные уравнения для лазерного диода (ЛД). Физическая модель инжекционного лазера. Типы лазерных структур.
Раздел 4. ЛД с узким каналом генерации	Тема 4.1. Основные механизмы изменения показателя преломления активного слоя при протекании тока. Образование оптического волновода в плоскости активного слоя при накачке ЛД. ЛД с контактом в виде узкой полоски. ЛД с зарощенным каналом генерации. ЛД с узким контактом и с волноводным

	ограничением за счет изменения эффективного показателя преломления.
Раздел 5. Характеристики излучения ЛД	Тема 5.1. Ватт-амперная характеристика излучения ЛД. Спектральные характеристики излучения ЛД. Спектр излучения ЛД. Температурная зависимость длины волны излучения. Одночастотный режим генерации ЛД.
Раздел 6. Динамические характеристики ЛД	Тема 6.1. Скоростные уравнения. Задержка включения и частота модуляции. Релаксационные колебания и влияние спонтанного излучения. Влияние нелинейности коэффициента усиления на частотные характеристики ЛД. Эквивалентная схема быстродействующего ЛД. Получение сверхкоротких световых импульсов. Спектр излучения ЛД в режиме частотной модуляции тока накачки или при накачке импульсами тока. Модуляция ЛД большим сигналом. Сводка основных формул и параметров, используемых для проведения решений скоростных уравнений.
Раздел 7. Лазерные диоды с распределенной обратной связью	Тема 7.1. Уравнения связанных волн. Пороговые условия и спектр продольных мод. ЛД с распределенной обратной связью. ЛД с распределенным брэгговским зеркалом. Особенности пространственных характеристик ЛД-РОС и ЛД-РБЗ. Селекция длины волны в ЛД с помощью волоконных дифракционных брэгговских решеток
Раздел 8. Методы измерения параметров излучения лазерных диодов	Тема 8.1. Измерение мощности излучения. Измерение длины волны излучения. Измерение расходимости излучения ЛД. Контроль поляризации излучения. Измерение ширины линии излучения одночастотных ЛД
Раздел 9. Методы формирования лазерных диодов	Тема 9.1. Выращивание гетероструктур. Формирование активного (излучающего) элемента ЛД. Конструкции ЛД.
Раздел 10. Курсовой проект «Основы проектирования полупроводниковых лазеров»	Тема 10.1. Выбор материала активной области, волноводов и эмиттеров, подбор их составов. Расчет фактора оптического ограничения, ватт-амперной характеристики и коэффициента полезного действия. Расчет температурной зависимости пороговой плотности тока от температуры.

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Моделирование полупроводниковых наноструктур для информационных систем</b>
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	8 ЗЕ (288 час.)
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел 1. Актуальные материалы и конструкции полу-проводниковых при-боров с нанострук-турными элементами	Тема 1.1. Основные материалы полупроводниковой наноэлектоники. Свойства полупроводниковых материалов. Подвижность. Электронное сродство. Эффективные массы. Конструкции полупроводниковых лазеров и фотодиодов на

	четверных соединениях для оптического диапазона ВОСПИ.
Раздел 2. Механизмы генерации и рекомбинации в полу-проводниках	Тема 2.1. Генерационно-рекомбинационный ток. Поверхностная рекомбинация. Фотогенерация носителей.
Раздел 3. Диффузионно-дрейфовое приближение механизмов переноса заряда в полу-проводниковых приборах	Тема 3.1. Диффузия и дрейф носителей. Диффузионное расплывание. Амбиполярный дрейф. Уравнение Пуассона. Уравнения непрерывности для электронов и дырок.
Раздел 4. Метод Шарфеттера-Гуммеля решения ФСУ Пуассона и непрерывностей.	Тема 4.1. Запись ФСУ относительно квазиуровней Ферми. Дискретизация ФСУ. Алгоритм решения ФСУ.
Раздел 5. Решение ФСУ для гетероперехода InGaAs/InP	Тема 5.1. Контактная разность потенциалов в гетеропереходах. Форма записи граничных условий для гетероперехода.
Раздел 6. Моделирование фотодиода InGaAs/InP	Тема 6.1. Решение ФСУ для фотодиода средствами MatLab. Моделирование фотодиода в среде SimWindows
Раздел 7. Моделирование полупроводниковых лазеров	Тема 7.1. Моделирование полупроводниковых лазеров в среде SimWindows.

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Методы диагностики в нанотехнологиях</b>
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	6 ЗЕ (216 час.)
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел 1. Сканирующая зондовая микроскопия.	Тема 1.1. Принципы работы сканирующих зондовых микроскопов. Сканирующая туннельная микроскопия. Атомно-силовая микроскопия. Электросиловая микроскопия. Магнитно-силовая микроскопия. Ближнеполевая оптическая микроскопия.
Раздел 2. Электронные микроскопия и спектроскопия.	Тема 2.1. Взаимодействие электронного пучка с образцом. Растровая электронная микроскопия. Просвечивающая электронная микроскопия. Оже-спектроскопия. Рентгенофлуоресцентный анализ. Вторичная ионная масс-спектроскопия. Вейвлет-преобразование для анализа элементного состава наноструктур.
Раздел 3. Оптические методы диагностики.	Тема 3.1. Взаимодействие света с веществом. Оптическая микроскопия. Оптическая, УФ- и ИК-спектроскопии. Эллипсометрия. Спектроскопия комбинационного рассеяния. Лазерная дифрактометрия. Вейвлет-преобразование для анализа состава наноструктур.

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Основы надежности технических систем</b>
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	5 ЗЕ (180 час.)
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел 1. Основы теории надежности. Надежность элемента	Тема 1.1. Введение. Место дисциплины в общем цикле подготовки дипломированного специалиста. Факторы, определявшие и определяющие развитие



теории надежности. Надежность как базовый показатель ЭС. Актуализация опорных знаний (входной контроль остаточных знаний студента по дисциплинам, необходимым для освоения курса «Основы надежности технических систем»).

Тема 1.2. Основные термины и определения теории надежности Надежность как комплексное свойство ТС: безотказность, ремонтпригодность, долговечность и сохраняемость. Работоспособность, отказ, неисправность, восстановление. Временные понятия. остаточные и назначенные ресурс, срок службы и др . Абстрактное описание функционирования ТО с точки зрения его надежности, схема состояний и событий восстанавливаемого ТО. Действующие нормативные акты в области надежности технических систем: основные государственные и отраслевые стандарты, руководящие документы и справочники. Показатели надежности: точечные оценки доверительные интервалы. Прогнозирование показателей надежности.

Тема 1.3. Факторы, влияющие на надежность ТС. Критерии и показатели надежности. Виды классификаций. Расчетные, экспериментальные, эксплуатационные и экстраполяционные показатели надежности. Единичные и комплексные показатели надежности. Проблема прогнозирования показателей надежности. Факторы, влияющие на надежность ТС. Климатические, ударно-вибрационные и др. факторы. Профилактическое обслуживание. Тренировки, отработочные и предпусковые испытания. Контроль качества и входной контроль надежности.

Тема 1.4. Показатели безотказности и ремонтпригодности невосстанавливаемых технических объектов. Основные показатели безотказности ремонтпригодности: статистические оценки, вероятностные определения, связь основных показателей надежности невосстанавливаемых ТО. Основные этапы функционирования ТС (кривая жизни/ ваннообразная кривая). Примеры расчета основных показателей безотказности невосстанавливаемых ТО для различных этапов их жизненного цикла. Математическая модель надежности элемента.

Тема 1.5. Показатели безотказности и ремонтпригодности восстанавливаемых технических объектов. Специальные показатели надежности элементов. Основные положения теории случайных процессов, необходимые для оценки специальных показателей надежности, Основные свойства потока отказов и потока восстановлений. Уравнение Вольтерры второго рода с разностным ядром во

	<p>временной области и в операторной форме. Методика оценки основных показателей надежности восстанавливаемых элементов. Выбор показателя надежности.</p> <p>Тема 1.6. Математические модели функционирования технических объектов в смысле надежности. Состав и общие правила задания требований по надежности. Порядок задания требований по надежности на различных стадиях жизненного цикла изделий, Методика выбора номенклатуры ПН, выбор и обоснование их значений (норм). Математические модели функционирования технических объектов в смысле их надежности, общая модель надежности технического элемента.</p> <p>Тема 1.7. Основные статистические модели теории надежности. Экспоненциальный закон надежности. Нормальное, усеченное нормальное, логарифмически нормальное распределения. Гамма-распределение. Распределение Вейбулла, Рэлея, Бернулли, Пуассона, Биноминальное, геометрическое, гипергеометрическое распределение. Методика решения задач надежности. Исходные положения и основные методы расчета надежности. Понятие уровня расчета надежности. Прикидочный, ориентировочный и окончательный расчеты. Связь этапов разработки и уровней расчета надежности устройств и систем автоматики и полупроводниковой техники. Методика нормирования и оценки показателей надежности электронного устройства.</p>
<p>Раздел 2. Надежность технических систем</p>	<p>Тема 2.1. Надежность технических систем. Основное соединение. Способы описания функционирования технических систем в смысле их надежности: структурная схема системы, функции алгебры логики, матрица состояний системы, граф состояний системы, описание функционирования системы с помощью уравнений типа массового обслуживания, описание функционирования системы с помощью интегральных уравнений. Основные расчетные соотношения для показателей безотказности системы с основным соединением.</p> <p>Тема 2.2. Технические системы с резервированием. Понятие резервирования (введения избыточности) технических систем. Основные подходы к классификации технических систем с резервирующими элементами. Резервирование невозстанавливаемых систем. Системы с пелой и дробной кратностью. Горячий (нагруженный), облегченный и холодный (ненагруженный) резерв. Скользящее резервирование и системы типа к из п. Надежность систем при общем и раздельном резервировании. Модели, методы анализа и расчет надежности систем с последовательно- параллельной</p>

	<p>структурой, со сложной структурой. Основное свойство резервирования. Сравнение способов резервирования. Учет надежности переключателей резерва. Расчет надежности системы при двух типах отказов. Выигрыш надежности резервированных невосстанавливаемых систем.</p> <p>Тема 2.3. Учет последствий отказов в технических системах с различными структурными схемами надежности. Системы с последствием отказов. Системы с переменными законами распределения времени безотказной работы. Дублированная система с последствием отказов. Сравнительный анализ надежности систем с последствием отказов при отсутствии и при наличии «памяти». Обобщение результатов на случай любого числа элементов системы.</p>
Раздел 3. Методы повышения надежности	<p>Тема 3.1. Оптимальное резервирование. Методы решения задач оптимального резервирования при наличии ограничений. Постановка основных задач оптимального резервирования. Метод перебора. Метод множителей Лагранжа. Градиентный метод (метод наискорейшего спуска). Метод динамического программирования. Модифицированное динамическое программирование (алгоритм Кеттеля). Задача оптимального резервирования при нескольких ограничениях. Методы повышения надежности - 4 часа. Основные этапы и программа обеспечения надежности Классификация способов повышения надежности. Сравнительный анализ методов повышения надежности и проблемы их практической реализации.</p>

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Прикладная оптика и оптические измерения</b>
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	5 ЗЕ (180 час.)
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел 1. Основы прикладной оптики и оптических измерений	<p>Тема 1.1. Основные положения метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества. Методы обработки результатов измерений.</p> <p>Тема 1.2. Основы геометрической оптики. Аберрации оптических систем.</p> <p>Тема 1.3. Габаритный, светоэнергетический и аберрационный расчёт оптических систем. Анализ качества оптических систем (монокроматические и хроматические аберрации, волновые аберрации, ЧКХ, ФРТ и т.д.).</p> <p>Тема 1.4. Типовые методы и приборы, используемые в оптических измерениях. Системы технического зрения и методы цифровой обработки изображений.</p> <p>Тема 1.5. Изучение опыта применения измерительных оптико-электронных приборов и систем для решения современных научно-</p>

	технических задач.
--	--------------------

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Иностранный язык в профессиональной деятельности</b>
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	6 ЗЕ (216 час.)
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел 1. Этика делового общения	Тема «Разговорные клише» Знакомство. Приветствие. Представление. Штампы и клише в текстах. Речевые клише делового общения.
	Тема «Разговорные клише» Контакты. Поздравление. Прощание Речевые шаблоны для делового взаимодействия.
Раздел 2. Основы делового общения. Академическое письмо	Тема «Личные данные. Анкета» Сообщение личных данных в устной/письменной форме. Заполнение анкеты.
	Тема «Академическое письмо» Понятие, структура и жанровое многообразие академического письма. Академический текст и требования к нему. Работа над текстом. Презентация результатов исследования.
Раздел 3. Профессиональное общение специалиста	Тема «Основы деловой переписки» Письмо: деловое, частное, официальное. Виды и примеры писем. Характеристика деловых писем. Электронное письмо.
	Тема «Основы деловой переписки» Сообщение на автоответчике. Телефонный разговор. Краткое сообщение о событиях/намерениях. Описание учебного/производственного процесса.
Раздел 4. Деловое профессиональное общение	Тема «Этика общения в бизнес-среде» Профессиональный разговорный язык. Язык специальности. Словарное и контекстное значение слова.
	Тема «Деловые коммуникации» Устная и письменная форма деловой коммуникации. Контекстуальные замены. Лексические и грамматические переводческие трансформации.

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Русский язык (как иностранный) в профессиональной деятельности</b>
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	6 ЗЕ (216 час.)
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел 1 Русский язык как средство овладения профессией	Тема 1.1. Престижные и востребованные профессии инженерно-технической сферы (профиля) Тема 1.2. Профессиональный портрет специалиста. Качества, свойства, способности Тема 1.3. Знакомство с текстами из профессиональных журналов и сайтов, текстами- информацией

	<p>кадровых агентств</p> <p>Тема 1.4. Оформление автобиографии и резюме. Языковые средства самопрезентации</p> <p>Тема 1.5. Ролевой урок: собеседование при устройстве на работу</p>
<p>Раздел 2</p> <p>Формирование профессионального тезауруса специалиста инженерного профиля</p>	<p>Тема 2.1. Общенаучная и узкоспециальная лексика. Терминообразование</p> <p>Тема 2.2. Принципы семантизации терминологической лексики по специальности. Анализ словообразовательных моделей профессиональной лексики</p> <p>Тема 2.3 Образование и использование отглагольных существительных</p> <p>Тема 2.4. Выражение взаимосвязи и взаимодействия явлений, процессов, событий Предлоги, характерные для научной и профессиональной речи</p> <p>Тема 2.5. Использование слов-организаторов профессиональной речи, фразеологических и устойчивых словосочетаний</p> <p>Тема 2.6. Квест-игра «Профессиональная лексика»</p>
<p>Раздел 3</p> <p>Чтение профессионально-ориентированных текстов</p>	<p>Тема 3.1. Чтение аутентичных текстов на профессиональные темы с использованием различных стратегий (изучающее, просмотровое, информативное)</p> <p>Тема 3.2. Структурно-смысловой анализ текстов по специальности: выделение ключевых слов, информативного центра; основной и дополнительной информации</p> <p>Тема 3.3. Чтение текстов, составление разного вида планов: номинативного, вопросного, тезисного</p> <p>Тема 3.4. Понятие о компрессии текста. Формулы развертывания и сжатия текстового материала</p> <p>Тема 3.5. Трансформация текстов по специальности: осмысление, переработка содержания, изложение основной информации. Подготовка сообщений для проекта по теме</p>
<p>Раздел 4</p> <p>Профессиональный диалог: коммуникативные стратегии, речевые тактики и поведение в деловой беседе, структура делового диалога</p>	<p>Тема 4.1. Чтение и аудирование диалогов-бесед / интервью по специальности с целью адекватности понимания профессионально значимой информации</p> <p>Тема 4.2. Чтение и аудирование диалогов-бесед / интервью по специальности с целью формирования языкового аппарата диалогической речи</p> <p>Тема 4.3. Коммуникативные средства достижения целей профессионального диалога: обмен приветствиями, введение в тему диалога, изложение своего мнения по теме</p> <p>Тема 4.4. Коммуникативные средства достижения целей профессионального диалога: вопросы к участнику диалога, запрос его мнения</p> <p>Тема 4.5. Языковые средства начала диалога и его завершения, диалогические единства профессионального диалога</p>

	Тема 4.6. Ролевая игра: участие в диалоге на одну из профессиональных тем
Раздел 5 Дискуссия как форма профессионального общения	Тема 5.1 Понятие дискуссии. Правила ведения профессиональной дискуссии. Коммуникативно-смысловые блоки, характерные для полилога-дискуссии Тема 5.2. Языковые средства коммуникативно-смысловых блоков дискуссии. Включение в беседу, изложение собственной точки зрения, приведение собственных аргументов Тема 5.3. Языковые средства коммуникативно-смысловых блоков дискуссии. Привлечение внимания собеседника; запрос информации о мнении собеседника Тема 5.4. Языковые средства коммуникативно-смысловых блоков дискуссии. Уточнение адекватности восприятия информации Тема 5.5. Языковые средства коммуникативно-смысловых блоков дискуссии. Выражение согласия/несогласия с мнением собеседника, опровержение какого-либо отдельного положения, мнения, приведение контраргументов Тема 5.6. Языковые средства коммуникативно-смысловых блоков дискуссии. Языковые средства, характерные для начала высказывания, выделения основной мысли, для заключительной части высказывания Тема 5.7. Урок-дискуссия по актуальной профессиональной проблеме
Раздел 6 Составление деловых документов в профессиональной деятельности. Жанры письменной деловой речи	Тема 6.1 Основные признаки и типичные языковые средства официально-делового текста. Функциональные и структурно-языковые особенности документов Тема 6.2. Определение документа. Классификация документов по происхождению, назначению, оформлению Тема 6.3. Понятие реквизита. Основные реквизиты и их оформление
Раздел 7 Речевой этикет в профессиональной деятельности	Тема 7.1. Содержание понятия «речевой этикет». Основные стандарты этикета делового человека Тема 7.2. Стандарты этикета делового человека и тактики реагирования при участии в деловых беседах, переговорах Тема 7.3. Особенности делового телефонного разговора, стандартные речевые формулы Тема 7.4. Ролевой урок: Разговор по телефону на профессиональную тему

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Прикладная физическая культура</b>
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	328 час.
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>

Практический раздел	Легкая атлетика. Спортивные игры. Гимнастика. Лыжная подготовка.
---------------------	---

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Политология</b>
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	2 ЗЕ (72 час.)
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
<p>Политические институты, процессы, отношения</p>	<p>Индивид как субъект политики (Человек и власть, права человека, политическое участие). Политические элиты и лидеры (Сущность, структура и функции политической элиты. Формирование и развитие элитистских подходов. Политическое лидерство).</p> <p>Социальные группы как субъекты политики (Система социального представительства. Самоорганизации группы как политического субъекта. Динамика социальной структуры в современном мире).</p>
<p>Институты государства, государственная власть.</p>	<p>Государство как политический институт (Природа и сущность государства. Внутреннее устройство государства. Типы современных государств. Правовое государство. Социальное государство. Государство «всеобщего благосостояния»).</p> <p>Общественно-политические институты (Сущность, формы, виды. Основные функции общественно-политических институтов).</p> <p>Политические партии как общественно-политические институты (Сущность политических партий. Основные типы политических партий. Функции политических партий. Типы партийных систем).</p> <p>Группы интересов как общественно-политические институты (Понятия группа интересов. Типология групп интересов. Место и роль групп интересов в политических процессах. Функции групп интересов).</p> <p>Общественные движения как общественно-политические институты (Сущность общественных движений. Типы общественных движений. Функции общественных движений). Гражданское общество: политические импликации (Сущность гражданского общества. Основные принципы гражданского общества. Гражданское общество и государство. «Глобальное» гражданское общество).</p>
<p>Политические идеологии, политическая культура.</p>	<p>Политическое сознание и политическая идеология (Политическое сознание: сущность, уровни, виды. Структура и функции политического сознания. Сущность и функции политической идеологии. Основные идеологические течения в современном мире).</p> <p>Политическая психология (Сущность и особенности политической психологии. Структура и функции политической психологии. Политическое поведение).</p> <p>Политическая культура (Понятие политической культуры. Типы политической культуры).</p> <p>Политическая социализация). Политическая коммуникация (Сущность и особенности политической</p>

	коммуникации в современном мире. Массовые политические коммуникации. Общественное мнение).
--	--

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Социология</b>
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	2 ЗЕ (72 час.)
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Введение в социологию	Предпосылки возникновения социологии как науки. Научный статус социологии. Социология в системе социальных и гуманитарных наук. Характерные особенности социологии как науки. Особенности социологического подхода в изучении социальных явлений. Уровни анализа в социологии. Основные методы социологического исследования.
Основные составляющие общества	Сущность культуры. Функции культуры. Культурное многообразие. Основные компоненты культуры. Социальная структура. Социальные институты. Понятие общества. Признаки общества. Социальный статус и социальные роли. Классификация обществ. Социальная структура. Социальные институты. Понятие общества. Признаки общества. Социальный статус и социальные роли. Классификация обществ. Понятие социализации. Теории развития личности (З. Фрейда, Ж. Пиаже, Л. Колберга, Дж. Мида, Э. Эриксона). Агенты социализации. Механизмы социализации. Трудности социализации. Социализация и жизнь. Группы и организации. Теории межличностного взаимодействия (Хоманс, Мид, Гарфинкель, Гофман, Фрейд). Первичные и вторичные группы. Структура групп. Динамика групп. Группы и организации. Бюрократии. Недостатки организаций. Девиантность. Понятие девиантности. Сущность девиации. Социологическое и психологическое объяснение. Теория аномии. Теория стигматизации. Типы девиации. Девиация как процесс развития. Нормы правила и нормы ожидания. Социальный контроль. Социальная стратификация. Сущность стратификации. Кастовая и классовая система. Функции социальной стратификации.

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Культурология</b>
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	2 ЗЕ (72 час.)
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел 1. Теория культуры	Тема 1: Типология культур. Культурологические концепции 19-20 вв. Современные подходы к типологии культур Тема 2: Теория культурно-исторических типов Н.Я. Данилевского Тема 3: Культурологическая концепция О.Шпенглера Тема 4: Линейная типология культур К.Ясперса Тема 5: Антропологические теории культуры.



	Психоаналитическая концепция культуры З.Фрейда Тема 6: Культура как совокупность символов и знаков
Раздел 2. Художественная культура	Тема 1: Художественная культура. "Проект модерна" и авангард Тема 2: Постмодернизм и будущее культуры

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Деловая этика</b>
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	2 ЗЕ (72 час.)
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел 1. Значение профессиональной этики в современном обществе. Этика и культура общения. Этика делового общения. Корпоративная культура. Взаимоотношения на работе. Конфликты и способы их разрешения.	1.1. Профессиональная этика в системе этического знания. Важнейшие задачи профессиональной этики. Возрастание значимости профессиональной этики в различных областях деятельности человека. 1.2. Понятие и сущность культуры общения. Культура речевого общения. Понятие и структура нравственной культуры. Этика делового общения. Служебный этикет. Понятие этики делового общения. Формы этики делового общения. Этикет в практике деловых отношений. 1.3. Корпорации и корпоративная этика. Принципы и признаки корпоративной культуры. Особенности делового общения в многонациональных корпорациях. 1.4. Причины возникновения конфликтов. Типология конфликтов. Стадии и структура межличностных конфликтов. Правила поведения в условиях конфликта.
Раздел 2. Российская деловая культура: история и современное состояние. Этика бизнеса. Особенности национальных стилей ведения переговоров.	2.1. Основные тенденции развития российской деловой культуры. Характер взаимоотношений предпринимателей и власти. Кодекс предпринимательской деятельности. 2.2. Понятие предпринимательства и цели предпринимательской деятельности. Этика бизнеса и ее предмет. 2.3. Переговоры – важнейшая часть делового общения. Особенности национальных стилей ведения переговоров.

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Психология</b>
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	2 ЗЕ (72 час.)
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел 1 Основы психологии. Психология личности	Тема 1.1. Психология как наука. Объект и предмет психологии. Методы психологии Тема 1.2. Индивидуально-психологические особенности личности. Тема 1.3. Эмоции и воля.
Раздел 2 Психология познания	Тема 2.1. Ощущение, восприятие, внимание, память. Тема 2.2. Мышление, воображение, речь.

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Педагогика</b>
--------------------------------	-------------------

<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	2 ЗЕ (72 час.)
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Педагогика как область гуманитарного, антропологического, философского знания.	Цель и задачи курса «Педагогика». Возникновение и развитие педагогики как науки. Объект и предмет педагогики. Задачи и функции педагогической науки. Система педагогических наук. Связь педагогики с другими науками. Категориальный аппарат педагогики.
Педагогические исследования	Сравнительный анализ педагогической науки и практики. Педагогическая наука и практика как единая система. Методологические основы педагогического исследования.
Развитие, воспитание и социализация личности	Общенаучные подходы к воспитанию и образованию. Воспитание как общественное явление и как педагогический процесс. Воспитание как процесс целенаправленного развития личности. Воспитание как социально организованный процесс интеграции человеческих ценностей. Воспитательная система школы.
Системы образования в России и за рубежом	Система образования в РФ. Документы, определяющие создание и деятельность системы образования в РФ. 273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». Уровни образования. Типы учебных заведений, их назначение, содержание деятельности. Основные тенденции совершенствования национальных систем образования за рубежом. Реформы высшего образования в контексте Болонского процесса. Основные тенденции гуманизации образования в современном мире. Инклюзия в образовании.
Педагог: профессия и личность	Педагогическая профессия и ее роль в современном обществе. Профессиональные качества педагога. Профессиональное развитие и самовоспитание педагога.

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Технология производства нанoeлектронной базы</b>
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	5 ЗЕ (180 час.)
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел 1. Основные типы нанoeлектронных покрытий и методы их производства	Тема 1.1. Области применения нанoeлектронных покрытий. Классификация нанoeлектронных покрытий. Отличительные особенности тонкопленочного состояния вещества. Термическое и электронно-лучевое испарение. Химическая газофазная эпитаксия. Лазерная эпитаксия. Жидкофазная эпитаксия. Ионно-плазменные методы. Плазмохимическое осаждение. Молекулярно-лучевая эпитаксия.
Раздел 2. Свойства нанoeлектронных покрытий и их исследования	Тема 2.1. Классификация методов диагностики и контроля. Взаимодействие электронного пучка с образцом. Электронные микроскопия и

	спектроскопия. Взаимодействие света с веществом. Эллипсометрия. Сканирующая зондовая микроскопия.
--	--

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Технология изготовления наноустройств</b>
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	5 ЗЕ (180 час.)
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел 1. Основные типы наноустройств и методы их производства	Тема 1.1. Области применения наноустройств. Классификация наноустройств. Отличительные особенности тонкопленочного состояния вещества. Термическое и электронно-лучевое испарение. Химическая газофазная эпитаксия. Лазерная эпитаксия. Жидкофазная эпитаксия. Ионно-плазменные методы. Плазмохимическое осаждение. Молекулярно-лучевая эпитаксия.
Раздел 2. Свойства наноустройств и их исследования	Тема 2.1. Классификация методов диагностики и контроля. Взаимодействие электронного пучка с образцом. Электронные микроскопия и спектроскопия. Взаимодействие света с веществом. Эллипсометрия. Сканирующая зондовая микроскопия.

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Mathematical Modelling in Nanoindustry</b>
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	4 ЗЕ (144 час.)
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Section 1. Mathematical introduction. Calculation of variations as a means of solving physical problems.	Method of variations in problems with fixed boundaries. Variation and its properties. Euler equation. Functionals depending on derivatives of the first and higher orders. Functionals depending on functions of several independent variables. Variational problems in parametric form. Method of variations in problems with moving boundaries. Variational problems for a conditional extremum. Isoperimetric problems. Direct methods in variational problems. Euler finite difference method. Ritz method. Kantorovich method.
Section 2. Second quantization of systems consisting of many fermions.	Representation of occupation numbers for systems of noninteracting fermions at low energies. Systems of fermions interacting through pair forces. Statistical operator. Density matrix. Method of Equations of Motion for Particle Fields. Hartree-Fock equation.
Section 3. Theory of Thomas-Fermi.	Relationship between electron density and potential. The principle of minimum energy and chemical potential. Properties of atoms and ions. Introduction of exchange effects. Correlation within the framework of the Thomas-Fermi theory. Density Gradient Corrections. Screening of charges in metals and semiconductors. The virial theorem and scaling relations in the Thomas-Fermi theory.
Section 4. Fundamentals of the density functional method. Hohenberg Kohn's theorem.	Hohenberg-Kohn theorem. Connection between sets of Hamiltonians and density functions. Total energy of the ground state of a Fermi system as a functional of particle density. Average values of physical quantities as density functionals. Variational approach and self-consistent

	equations. Approximations for the exchange-correlation energy. Local density approximation. Description of the exchange-correlation energy using the pair correlation function. Approximations for the kinetic energy functional. Gradient expansion for the kinetic energy functional. The virial theorem and scaling relations in the density functional method as criteria for the correctness of the results obtained. Perturbation theory in the density functional method. Linear response of the system to an external disturbance. Ensembles at nonzero temperature. excited states.
--	--

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Modelling of nanodevices</b>
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	4 ЗЕ (144 час.)
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Topic 1. Density functional method (DFT).	Density functional method. The Van Vleck catastrophe: the nature of the "exponential well". Method Thomas-Fermi: an example of the density functional. Kohn-Hohenberg theorems. End Temperatures: Theory Mermin. Kohn-Sham ansatz equation. Variational Kohn-Hohenberg principle. The equation Kona-Sham. Local Density Approximation (LDA). Formalism of Kona-Shem. Exchange-correlation energy. Method for solving the Kohn-Sham equation. Temporary effects in the functional method density (TDDFT). Frenkel's variational principle. Density functional for non-stationary systems. Spin density functional. Density functional in the theory of superconductivity. quantum molecular dynamics. Comparison of Hartree-Fock and Kohn-Sham methods. Exchange-correlation functionals. Methods gradient correction. hybrid methods. Computational features of DFT methods. Calculation quality density functional methods.
Topic 2. Practical lesson of the devices modelling	Calculations of atoms and simple molecules (4 hours). To master the WebMO interface and the logic of quantum chemical calculations in molecular and periodic versions, it is proposed to perform PBE / DFT calculations in the package Gaussian and VASP(ESPRESSO). For periodic calculations, a set of examples on the website <a href="https://www.vasp.at/wiki/index.php/Atoms_and_Molecules_-_Tutorial">https://www.vasp.at/wiki/index.php/Atoms_and_Molecules_-_Tutorial</a> is used as a sample The system is being considered. Calculation options: 1) at one point (for a given geometry), 2) calculation with geometry relaxation, 3) calculation of oscillation frequencies, 4) calculation in spin-polarized version. Preparing and reviewing solutions should be done in Chemcraft in parallel with WebMO.
Topic 3. Software for quantum chemical calculations.	GAMESS, Gaussian, HyperChem, PRIRODA, WINMOPAC programs, Dalton and NWChem software packages.

	Interpreter programs for the results of quantum chemical calculations: ChemCraft, ViewMol3D, Molekel, Molden, GaussView. Program operation algorithms: methods, bases, functionals, properties, calculation parameters, areas of application.
Topic 4. Practical lesson of the devices modelling	<p>Calculations of 3D structures (4 hours). Do PBE/DFT calculations in batch</p> <p>VASP(ESPRESSO) for the bulk structure of a metal (oxide) with a face-centered lattice (for example, Si). Take geometry from databases (ICSD, Zeolite database) in the form CIF file. Examples of input files - on the site <a href="https://www.vasp.at/wiki/index.php/Bulk_Systems_-_Tutorial">https://www.vasp.at/wiki/index.php/Bulk_Systems_-_Tutorial</a></p> <p>Run the calculation with fixed geometry, then with geometry relaxation. Visualize the results in the VESTA program.</p> <p>Surface calculations (4 hours). Perform calculation of metal surfaces in</p> <p>VASP program in the slab model with fixed geometry and surface relaxation. Sample input files - at <a href="https://www.vasp.at/wiki/index.php/Surface_Science_-_Tutorial">https://www.vasp.at/wiki/index.php/Surface_Science_-_Tutorial</a></p> <p>Individual tasks of choice (4 hours). Perform calculations of molecular systems (Gaussian) or periodic systems (VASP or ESPRESSO) optional.</p>

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Системы автоматизированного проектирования наноструктур и систем на их основе</b>
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	5 ЗЕ (180 час.)
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел 1. Введение. Средства моделирования	<p>Тема 1.1. Введение. Особенности математического моделирования физических процессов в наноразмерных структурах, обуславливающих свойства объектов нанoeлектроники.</p> <p>Средства моделирования</p> <p>Тема 1.2. Рабочая среда MATLAB. Концепция ввода команд MATLAB. Переменные и выражения. Анализ и визуализация векторных данных (одномерных и многомерных массивов)</p> <p>Тема 1.3. Основные положения квантовомеханического моделирования. Волновые свойства носителей заряда, обуславливающие квантоворазмерные эффекты в объектах нанoeлектроники. Основные квантовомеханические принципы и положения. Операторный подход – 8 часа.</p>
Раздел 2. Вычисления и программирование в среде MATLAB	<p>Тема 2.1. Автоматизация работы в командной строке с помощью скриптов. Логика и управление потоками. Визуализация матриц и изображений. Документирование функций</p> <p>Тема 2.2. Моделирование размерного квантования и квантоворазмерных структур на простейших</p>

	<p>примерах. Визуализация результатов применения аналитического метода.</p> <p>Тема 2.3. Численные модели. Консервативная конечно-разностная схема, полученная интегро-интерполяционным методом. Метод FDTD</p> <p>Тема 2.4. Моделирование «real-time, real-space» в различных профилях потенциальной энергии.</p>
<p>Раздел 3. Средства моделирования и основные подходы к моделированию квантоворазмерных полупроводниковых гетероструктур</p>	<p>Тема 3.1. Современные тенденции развития электроники. Особенности компьютерного моделирования наноразмерных структур.</p> <p>Тема 3.2. Квантовые модели переноса заряда. Полупроводниковые гетероструктуры.</p> <p>Тема 3.3. Открытые системы: «резервуары» и «устройство». Моделирование контактных областей.</p>
<p>Раздел 4. Компьютерное моделирование физических процессов в квантоворазмерных гетероструктур</p>	<p>Тема 4.1. Компьютерное моделирование физических процессов в кристаллах и квантоворазмерных структурах.</p> <p>Тема 4.2. Метод конечных разностей для решения уравнения Шредингера. Метод самосопряженного поля. Базисные функции как инструмент численных методов. Базисные функции как методология. Равновесная матрица плотности. Модельный гамильтониан. Квантовая и электростатическая емкость. Открытые системы. Локальная плотность состояний. Время жизни. Контакты (резервуары).</p> <p>Тема 4.3. Компьютерное моделирование физических процессов в кристаллах и квантоворазмерных структурах.</p> <p>Тема 4.4. Когерентный транспорт. Матрица плотности. Входящие и исходящие потоки. Функция пропускания. Некогерентный транспорт. Атомные переходы. Межзонные переходы в полупроводниках. Внутризонные переходы в полупроводниках. От атома к транзистору: квантовый транспорт.</p>

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Системы автоматизированного проектирования гетероструктурных лазеров</b>
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	5 ЗЕ (180час.)
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
<p>Раздел 1. Введение. Средства моделирования</p>	<p>Тема 1.1. Введение. Особенности математического моделирования физических процессов в наноразмерных структурах, обуславливающих свойства объектов наноэлектроники.</p> <p>Средства моделирования</p> <p>Тема 1.2. Рабочая среда MATLAB. Концепция ввода команд MATLAB. Переменные и выражения. Анализ и визуализация векторных данных (одномерных и многомерных массивов)</p> <p>Тема 1.3. Основные положения квантовомеханического моделирования. Волновые свойства носителей заряда, обуславливающие квантоворазмерные эффекты в</p>

	объектах нанoeлектроники. Основные квантовомеханические принципы и положения. Операторный подход – 8 часа.
Раздел 2. Вычисления и программирование в среде MATLAB	Тема 2.1. Автоматизация работы в командной строке с помощью скриптов. Логика и управление потоками. Визуализация матриц и изображений. Документирование функций Тема 2.2. Моделирование размерного квантования и квантоворазмерных структур на простейших примерах. Визуализация результатов применения аналитического метода. Тема 2.3. Численные модели. Консервативная конечно-разностная схема, полученная интегро-интерполяционным методом. Метод FDTD Тема 2.4. Моделирование «real-time, real-space» в различных профилях потенциальной энергии.
Раздел 3. Средства моделирования и основные подходы к моделированию квантоворазмерных полупроводниковых гетероструктур	Тема 3.1. Современные тенденции развития электроники. Особенности компьютерного моделирования наноразмерных структур. Тема 3.2. Квантовые модели переноса заряда. Полупроводниковые гетероструктуры. Тема 3.3. Открытые системы: «резервуары» и «устройство». Моделирование контактных областей.
Раздел 4. Компьютерное моделирование физических процессов в квантоворазмерных гетероструктурах	Тема 4.1. Компьютерное моделирование физических процессов в кристаллах и квантоворазмерных структурах. Тема 4.2. Метод конечных разностей для решения уравнения Шредингера. Метод самосогласованного поля. Базисные функции как инструмент численных методов. Базисные функции как методология. Равновесная матрица плотности. Модельный гамильтониан. Квантовая и электростатическая емкость. Открытые системы. Локальная плотность состояний. Время жизни. Контакты (резервуары). Тема 4.3. Компьютерное моделирование физических процессов в кристаллах и квантоворазмерных структурах. Тема 4.4. Когерентный транспорт. Матрица плотности. Входящие и исходящие потоки. Функция пропускания. Некогерентный транспорт. Атомные переходы. Межзонные переходы в полупроводниках. Внутризонные переходы в полупроводниках. От атома к транзистору: квантовый транспорт.

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Организация и управление жизненным циклом высокотехнологичной продукции</b>
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	4 ЗЕ (144 час.)
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел 1. Задача управления жизненным циклом	Тема 1.1 Понятие жизненного цикла. Принципы, лежащие в основе моделирования жизненного цикла.

информационных систем.	Типовые стадии жизненного цикла. Типовые решения при управлении жизненным циклом инженерного объекта. Варианты решений при управлении жизненным циклом и стандарты ISO/IEC 15288. Тема 1.2 CALS-технологии для управления жизненным циклом продукции. Цель интеграции автоматизированных систем проектирования и управления. Архитектура как фундаментальная организация системы. Операционное представление архитектуры.
Раздел 2. Формирование способности к управлению жизненным циклом	Тема 2.1 Формирование способности к реализации стратегии управления жизненным циклом. Стандартные процессы жизненного цикла систем. Виды и степень использования программного обеспечение для управления жизненным циклом российскими компаниями. Понятие жизненного цикла программного обеспечения. Классификация процессов жизненного цикла программного обеспечения согласно международным стандартам ISO/IEC 12207. Структура процессов жизненного цикла программного обеспечения. Тема 2.2 Связи между процессами жизненного цикла ПО. Методы разработки программного обеспечения. Водопадный метод: преимущества и недостатки. Гибкий метод: преимущества и недостатки. Факторы, влияющие на выбор метода разработки программного обеспечения.
Раздел 3. Практики жизненного цикла	Тема 3.1 Понятие практик жизненного цикла системы. Классификация форм жизненного цикла. Различные группы описаний, ориентирующиеся на различные элементы. Организационная и инженерная группы описаний. Создание полноценного описания жизненного цикла и его практик. Процессная и проектная группы описаний. Тема 3.2 Различные виды представлений жизненного цикла. Традиционное представление ЖЦ. T-диаграмма. "Горбатая диаграмма". Методический подход к инженерии системной архитектуры. Ключевые принципы V-диаграммы, преимущества и недостатки.
Раздел 4. Риски при управлении жизненным циклом	Тема 4.1 Связь между стратегией управления жизненным циклом и способностью к ее осуществлению в отечественных организациях. Карта рисков при управлении развитием с использованием моделей жизненного цикла. Качественный и количественный анализ при оценке рисков. Методы воздействия на риск. Снижение, сохранение, передача рисков. Тема 4.2 Укрупненный алгоритм комплексной системы управления рисками на протяжении жизненного цикла проекта. Этап I - Планирование проекта: фазы, качественный и количественный



	анализы. Этап II - Реализация проекта: мероприятия входящие в его состав, наблюдение и управление рисками. Этап III - Завершение проекта
--	--

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Organization and management of the life cycle of high-tech products / Организация и управление жизненным циклом высокотехнологичной продукции</b>
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	4 ЗЕ (144 час.)

**СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Разделы	Темы
Раздел 1. Задача управления жизненным циклом информационных систем.	Тема 1.1 Понятие жизненного цикла. Принципы, лежащие в основе моделирования жизненного цикла. Типовые стадии жизненного цикла. Типовые решения при управлении жизненным циклом инженерного объекта. Варианты решений при управлении жизненным циклом и стандарты ISO/IEC 15288. Тема 1.2 CALS-технологии для управления жизненным циклом продукции. Цель интеграции автоматизированных систем проектирования и управления. Архитектура как фундаментальная организация системы. Операционное представление архитектуры.
Раздел 2. Формирование способности к управлению жизненным циклом	Тема 2.1 Формирование способности к реализации стратегии управления жизненным циклом. Стандартные процессы жизненного цикла систем. Виды и степень использования программного обеспечение для управления жизненным циклом российскими компаниями. Понятие жизненного цикла программного обеспечения. Классификация процессов жизненного цикла программного обеспечения согласно международным стандартам ISO/IEC 12207. Структура процессов жизненного цикла программного обеспечения. Тема 2.2 Связи между процессами жизненного цикла ПО. Методы разработки программного обеспечения. Водопадный метод: преимущества и недостатки. Гибкий метод: преимущества и недостатки. Факторы, влияющие на выбор метода разработки программного обеспечения.
Раздел 3. Практики жизненного цикла	Тема 3.1 Понятие практик жизненного цикла системы. Классификация форм жизненного цикла. Различные группы описаний, ориентирующиеся на различные элементы. Организационная и инженерная группы описаний. Создание полноценного описания жизненного цикла и его практик. Процессная и проектная группы описаний. Тема 3.2 Различные виды представлений жизненного цикла. Традиционное представление ЖЦ. Т-диаграмма. "Горбатая диаграмма". Методический подход к инженерии системной архитектуры. Ключевые принципы V-диаграммы, преимущества и

	недостатки.
Раздел 4. Риски при управлении жизненным циклом	<p>Тема 4.1 Связь между стратегией управления жизненным циклом и способностью к ее осуществлению в отечественных организациях. Карта рисков при управлении развитием с использованием моделей жизненного цикла. Качественный и количественный анализ при оценке рисков. Методы воздействия на риск. Снижение, сохранение, передача рисков.</p> <p>Тема 4.2 Укрупненный алгоритм комплексной системы управления рисками на протяжении жизненного цикла проекта. Этап I - Планирование проекта: фазы, качественный и количественный анализы. Этап II - Реализация проекта: мероприятия входящие в его состав, наблюдение и управление рисками. Этап III - Завершение проекта</p>

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Доцент кафедры нанотехнологий и  
микросистемной техники

\_\_\_\_\_  
Должность, БУП



\_\_\_\_\_  
Подпись

**М.О. Макеев**

\_\_\_\_\_  
Фамилия И.О.