

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 13.05.2026 12:46:37  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

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

**Институт экологии**

(наименование основного учебного подразделения (ОУП) – разработчика ОП ВО)

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ ПРОЦЕССОВ**

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

### **05.03.06 ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):**

### **ЭКОЛОГИЯ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Химические основы природных и техногенных процессов» входит в программу бакалавриата «Экология и устойчивое развитие» по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование» и изучается в 3, 4, 5 семестрах 2, 3 курсов. Дисциплину реализует Департамент экологии человека и биоэлементологии. Дисциплина состоит из 19 разделов и 42 тем и направлена на изучение химических и химико-физических процессов в техносфере с выделением их природной и техногенной составляющих, а также изучение антропогенных источников вредных химических веществ, их токсичность, нормирование, классификация, трансформация химически опасных веществ в объектах окружающей среды

Целью освоения дисциплины является подготовка специалистов в области охраны окружающей среды от вредного воздействия химических веществ

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Химические основы природных и техногенных процессов» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.1 Знать базовые основы фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования; ОПК-1.2 Уметь применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования; ОПК-1.3 Владеть базовыми знаниями фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования;
ОПК-2	Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	ОПК-2.2 Уметь применять фундаментальные знания по экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы в профессиональной деятельности;

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Химические основы природных и техногенных процессов» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Химические основы природных и техногенных процессов».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов	Учебная практика "Природные экосистемы"; Математика;	Производственная практика; Преддипломная практика; Основы биохимии;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	Физика; География; Геология; Биология;	Химия окружающей среды; Экология человека и экологическая физиология; Глобальные и региональные изменения климата;
ОПК-2	Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	Экология; Учебная практика "Природные экосистемы";	Геоэкология; Радиационная безопасность; Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС); Производственная практика; Преддипломная практика;

\* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

\*\* - элективные дисциплины /практики

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Химические основы природных и техногенных процессов» составляет «8» зачетных единиц

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)	Семестр(-ы)	Семестр(-ы)	
		3	4	5	
Контактная работа, ак.ч	147	51	45	51	
Лекции (ЛК)	49	17	15	17	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0	0	
Практические/семинарские занятия (СЗ)	98	34	30	34	
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	81	42	36	3	
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	60	15	27	18	
Общая трудоемкость дисциплины ак.ч.	ак.ч.	288	108	108	72
	зач.ед.	8	3	3	2

Общая трудоемкость дисциплины «Химические основы природных и техногенных процессов» составляет «8» зачетных единиц

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для заочной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)	Семестр(-ы)	Семестр(-ы)	
		5	6	7	
Контактная работа, ак.ч	36	12	12	12	
Лекции (ЛК)	12	4	4	4	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0	0	
Практические/семинарские занятия (СЗ)	24	8	8	8	
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	244	94	94	56	
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	8	2	2	4	
Общая трудоемкость дисциплины ак.ч.	ак.ч.	288	108	108	72
	зач.ед.	8	3	3	2

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы\*

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Основные классы соединений в неорганической химии	1.1	Основные классы неорганических соединений	Углубленное изучение теории и практик в вопросах основных классов неорганических соединений в рамках химических основ природных и техногенных процессов	ЛК, СЗ
		1.2	Химические свойства основных классов неорганических соединений	Углубленное изучение теории и практик в вопросах химических свойств основных классов неорганических соединений в рамках химических основ природных и техногенных процессов	ЛК, СЗ
Раздел 2	Окислительно-восстановительные процессы	2.1	ОВР-1: Окислители и восстановители. Окислительно-восстановительные реакции	Углубленное изучение теории и практик в вопросах окислителей и восстановителей, а также окислительно-восстановительных реакций в рамках химических основ природных и техногенных процессов	ЛК, СЗ
		2.2	ОВР-2: Окислительно-восстановительные свойства важнейших соединений	Углубленное изучение теории и практик в вопросах окислительно-восстановительных свойств важнейших соединений в рамках химических основ природных и техногенных процессов	ЛК, СЗ
		2.3	ОВР-3: Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций	Углубленное изучение теории и практик в вопросах составления уравнений окислительно-восстановительных реакций в рамках химических основ природных и техногенных процессов	ЛК, СЗ
Раздел 3	Электролитическая диссоциация. Реакции ионного обмена. Гидролиз солей	3.1	Электролитическая диссоциация. Реакции ионного обмена. Гидролиз солей	Углубленное изучение теории и практик в вопросах электролитической диссоциации, реакции ионного обмена, а также гидролиза солей в рамках химических основ природных и техногенных процессов	ЛК, СЗ
Раздел 4	Строение атома. Периодический закон. Химическая связь	4.1	Строение атома. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Научный подвиг Менделеева. Химическая связь	Углубленное изучение теории и практик в вопросах строения атома, периодического закона и периодической системы Д.И. Менделеева, научного подвига Менделеева, а также химической связи в рамках химических основ природных и техногенных процессов	ЛК, СЗ
Раздел 5	Химия неметаллов и их соединений	5.1	Химия азота и фосфора и их соединений	Углубленное изучение теории и практик в вопросах химии азота, фосфора, а также их соединений в рамках химических основ природных и техногенных процессов	ЛК, СЗ
		5.2	Химия кислорода и серы и их соединений	Углубленное изучение теории и практик в вопросах химии кислорода, серы, а также их соединений в рамках химических основ природных и техногенных процессов	ЛК, СЗ
		5.3	Химия углерода и кремния и их соединений	Углубленное изучение теории и практик в вопросах химии углерода, кремния, а также их соединений в рамках химических основ природных и техногенных процессов	ЛК, СЗ
Раздел 6	Химия металлов и их соединений	6.1	Химия металлов и их соединений	Углубленное изучение теории и практик в вопросах химии металлов, а также их соединений в рамках химических основ природных и техногенных процессов	ЛК, СЗ
Раздел 7	Подготовка к итоговой работе и итоговая работа	7.1	Повторение химических свойств основных классов	Повтор химических свойств основных классов неорганических соединений в рамках химических основ природных и техногенных процессов	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
			неорганических соединений		
		7.2	Подготовка к итоговой работе	Проработка всех тем за семестр для подготовки к сдаче итоговой работы	ЛК, СЗ
		7.3	Итоговая работа	Сдача итоговой работы	ЛК, СЗ
Раздел 8	Основы химической термодинамики	8.1	Нулевой и первый закон термодинамики. Термохимия. Внутренняя энергия. Энтальпия. Теплота и работа. Закон Гесса. Уравнение Кирхгофа	Углубленное изучение теории и практик в вопросах нулевого и первого закона термодинамики, термохимии, внутренней энергии, энтальпии, теплоты и работы, закона Гесса, а также уравнения Кирхгофа в рамках химических основ природных и техногенных процессов	ЛК, СЗ
		8.2	Второй и третий закон термодинамики. Энтропия. Термодинамические потенциалы	Углубленное изучение теории и практик в вопросах второго и третьего законов термодинамики, энтропии, а также термодинамического потенциала в рамках химических основ природных и техногенных процессов	ЛК, СЗ
Раздел 9	Фазовые равновесия. Растворы. Электрохимия	9.1	Растворы. Растворимость. Коллигативные свойства растворов. Законы Рауля. Законы Коновалова. Закон Вант-Гоффа. Закон Оствальда. Произведение растворимости. Ионная сила раствора. Предельный закон Дебая-Хюккеля. Электропроводность. Закон Кольрауша	Углубленное изучение теории и практик в вопросах растворов, растворимости, коллигативных свойств растворов, законов Рауля, законов Коновалова, законов Вант-Гоффа, законов Оствальда, произведения растворимости, ионной силы раствора, предельного закона Дебая-Хюккеля, электропроводности, а также закона Кольрауша в рамках химических основ природных и техногенных процессов	ЛК, СЗ
		9.2	Фазовые равновесия. Правило фаз Гиббса. Фазовые диаграммы	Углубленное изучение теории и практик в вопросах фазовых равновесий, правила фаз Гиббса, а также фазовых диаграмм в рамках химических основ природных и техногенных процессов	ЛК, СЗ
		9.3	Электрохимия. Схемы Даниэля-Якоби. Электродный потенциал. Уравнение Нернста. Классификация электродов. Коррозия	Углубленное изучение теории и практик в вопросах электрохимии, схемы Даниэля-Якоби, электродного потенциала, уравнения Нернста, классификации электродов, а также коррозии в рамках химических основ природных и техногенных процессов	ЛК, СЗ
Раздел 10	Кинетика и катализ	10.1	Кинетика и катализ	Углубленное изучение теории и практик в вопросах кинетики, а также катализа в рамках химических основ природных и техногенных процессов	ЛК, СЗ
Раздел 11	Поверхностные явления. Адсорбция	11.1	Поверхностное натяжение. Адсорбция. Хроматография	Углубленное изучение теории и практик в вопросах поверхностного натяжения, адсорбции, а также хроматографии в рамках химических основ природных и техногенных процессов	ЛК, СЗ
Раздел 12	Основы коллоидной химии и химии высокомолекулярных соединений	12.1	Классификация дисперсных систем. Оптические свойства.	Углубленное изучение теории и практик в вопросах классификации дисперсных систем, оптических свойств, электрокинетических свойств, дзета-потенциала, формул мицелл, а также поверхностно-активных веществ в рамках химических основ	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
			Электрокинетические свойства, дзета-потенциал. Формулы мицелл. Поверхностно-активные вещества	природных и техногенных процессов	
		12.2	Высокомолекулярные соединения (ВМС). Усреднения молекулярных масс ВМС. Строение ВМС. Сегмент Куна	Углубленное изучение теории и практик в вопросах высокомолекулярных соединений (ВМС), усреднений молекулярных масс ВМС, строения ВМС, а также сегмента Куна в рамках химических основ природных и техногенных процессов	ЛК, СЗ
		12.3	Растворы ВМС	Углубленное изучение теории и практик в вопросах растворов ВМС в рамках химических основ природных и техногенных процессов	ЛК, СЗ
		12.4	Основы механики ВМС	Углубленное изучение теории и практик в вопросах основ механики ВМС в рамках химических основ природных и техногенных процессов	ЛК, СЗ
		12.5	Повторение основ коллоидной химии и химии ВМС	Повторение основ коллоидной химии и химии ВМС в рамках химических основ природных и техногенных процессов	ЛК, СЗ
Раздел 13	Подготовка к итоговой работе и итоговая работа	13.1	Подготовка к итоговой работе	Проработка всех тем за семестр для подготовки к сдаче итоговой работы	ЛК, СЗ
		13.2	Итоговая работа	Сдача итоговой работы	ЛК, СЗ
Раздел 14	Изомерия и номенклатура органических соединений. Электронные эффекты	14.1	Изомерия и номенклатура органических соединений. Гибридизация атома углерода и гетероатомов	Углубленное изучение теории и практик в вопросах изомерии и номенклатуры органических соединений, а также гибридизации атома углерода и гетероатомов в рамках химических основ природных и техногенных процессов	ЛК, СЗ
		14.2	Электронные эффекты (индуктивный, мезомерный). Электронное строение важнейших функциональных групп и их электронные эффекты	Углубленное изучение теории и практик в вопросах электронных эффектов (индуктивный, мезомерный), а также электронного строения важнейших функциональных групп и их электронных эффектов в рамках химических основ природных и техногенных процессов	ЛК, СЗ
Раздел 15	Углеводороды	15.1	Алканы	Углубленное изучение теории и практик в вопросах алканов в рамках химических основ природных и техногенных процессов	ЛК, СЗ
		15.2	Алкены и алкины	Углубленное изучение теории и практик в вопросах алкенов и алкинов в рамках химических основ природных и техногенных процессов	ЛК, СЗ
		15.3	Диеновые углеводороды. Арены	Углубленное изучение теории и практик в вопросах диеновых углеводородов, а также аренов в рамках химических основ природных и техногенных процессов	ЛК, СЗ
Раздел 16	Гидроксо- и оксосоединения	16.1	Спирты и фенолы. Альдегиды и кетоны. Кето-енольная таутомерия	Углубленное изучение теории и практик в вопросах спиртов и фенолов, альдегидов и кетонов, а также кето-енольной таутомерии в рамках химических основ природных и техногенных процессов	ЛК, СЗ
Раздел 17	Карбоновые кислоты и их производные. Амины	17.1	Карбоновые кислоты и их производные. Жиры. Мыла. Амины. Четвертичные аммониевые соли	Углубленное изучение теории и практик в вопросах карбоновых кислот и их производных, жиров, мыла, аминов, а также четвертичных аммониевых солей в рамках химических основ природных и техногенных процессов	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 18	Гетерофункциональные соединения	18.1	Аминокислоты и оксокислоты. Лактам-лактимная таутомерия. Оптическая изомерия. Пептиды. Белки	Углубленное изучение теории и практик в вопросах аминокислот и оксокислот, лактам-лактимновой таутомерии, оптической изомерии, пептидов, а также белков в рамках химических основ природных и техногенных процессов	ЛК, СЗ
		18.2	Углеводы. Цикло-оксотатаутомерия. Мутаротация. Полисахариды	Углубленное изучение теории и практик в вопросах углеводов, цикло-оксотатаутомерии, мутаротации, а также полисахаридов в рамках химических основ природных и техногенных процессов	ЛК, СЗ
		18.3	Полимеризация. Поликонденсация	Углубленное изучение теории и практик в вопросах полимеризации, а также поликонденсации в рамках химических основ природных и техногенных процессов	ЛК, СЗ
		18.4	Полимераналогичные превращения	Углубленное изучение теории и практик в вопросах полимераналогичных превращений в рамках химических основ природных и техногенных процессов	ЛК, СЗ
		18.5	Полимерные материалы и композиты	Углубленное изучение теории и практик в вопросах полимерных материалов и композитов в рамках химических основ природных и техногенных процессов	ЛК, СЗ
Раздел 19	Подготовка к итоговой работе и итоговая работа	19.1	Подготовка к итоговой работе	Проработка всех тем за семестр для подготовки к сдаче итоговой работы	ЛК, СЗ
		19.2	Итоговая работа	Сдача итоговой работы	ЛК, СЗ

\* - заполняется только по ОЧНОЙ форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

\* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература:

1. Общая химия / Н. А. Щеголихина, Л. В. Минаевская. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 164 с.
2. Химия : учебник для вузов / М. И. Гельфман, В. П. Юстратов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 476 с.
3. Общая химия. Практический курс : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. А. Пузаков, В. А. Попков, А. А. Филиппова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 244 с.

### Дополнительная литература:

1. Общая химия : учебное пособие / Ф. З. Бадаев. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. — 352 с.
2. Общая химия : учебное пособие / А. М. Гасаналиев, П. Н. Гасаналиева. — Махачкала : ДГПУ, 2024. — 14 с.

### Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров
  - Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>
  - ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
  - ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
  - ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
  - ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>
2. Базы данных и поисковые системы
  - Sage <https://journals.sagepub.com/>
  - Springer Nature Link <https://link.springer.com/>
  - Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>

- Наукометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

*Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля\*:*

1. Курс лекций по дисциплине «Химические основы природных и техногенных процессов».

\* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

**РАЗРАБОТЧИКИ**

Профессор

---

Должность

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП**

Директор департамента

---

Должность

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО**

Доцент

---

Должность

Критченков А.С.

---

Фамилия И.О

Киричук А.А.

---

Фамилия И.О

Польнова О.Е.

---

Фамилия И.О