

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 13.05.2026 16:38:16

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**

### **ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

(наименование дисциплины/модуля)

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

### **18.03.02 ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ В ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ, НЕФТЕХИМИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

### **ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ В ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ, НЕФТЕХИМИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Процессы и аппараты защиты окружающей среды» входит в программу бакалавриата «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» и изучается в 6 семестре 3 курса. Дисциплину реализует Департамент экологической безопасности и менеджмента качества продукции. Дисциплина состоит из 5 разделов и 14 тем и направлена на изучение современных методов защиты окружающей среды от негативного воздействия промышленных предприятий

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся знаний о мероприятиях и технологических процессах, применяемых в рамках действующих законодательных, нормативных и санитарных требований: при создании и функционировании сооружений по очистке сельскохозяйственных, коммунальных и промышленных сточных вод; при создании и функционировании систем биохимической переработки отходов; при установке и использовании пыле- и газоочистных сельскохозяйственных и промышленных систем; при реализации мероприятий по защите населенных пунктов, сельскохозяйственных территорий от паводков и наводнений; при организации защитного лесоразведения, предотвращающего эрозию почв, вредное воздействие ветра и пыли на людей и природные территориальные комплексы

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Процессы и аппараты защиты окружающей среды» 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)
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1 Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений); УК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках выполняемого задания; УК-8.3 Выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте;
ОПК-2	Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Знает теоретические основы химической технологии, механизмы и схемы производственных химико-технологических процессов и устройство аппаратов, а также основы процессов и аппаратов защиты окружающей среды; ОПК-2.2 Умеет использовать разные источники информации и оценивать их информационную безопасность и достоверность; использовать современные поисковые системы и базы данных, в том числе данные спутникового наблюдения; расшифровывать данные ДЗЗ, применять ГИС-технологии; ОПК-2.3 Способен применять на практике стандартные программные продукты при разработке проектов в области ресурсосбережения в химической технологии, нефтехимии, биотехнологии и в области защиты окружающей среды;
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Знает основные принципы проведения специализированных расчетов при проектировании и моделировании производственных процессов и процессов защиты ОС, внедрения автоматизированных систем

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
		управления; ОПК-4.2 Умеет использовать современные информационно-коммуникационные технологии для проведения специализированных расчетов и построения моделей, для решения стандартных задач и статистической обработки и представления результатов; ОПК-4.3 Имеет практические навыки использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности;

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Процессы и аппараты защиты окружающей среды» 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 «Процессы и аппараты защиты окружающей среды».

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

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Охрана труда; Промышленная токсикология; HSE-менеджмент**; Промышленная безопасность**; Современные технологии защиты окружающей среды;	Радиационная безопасность;
ОПК-2	Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	Неорганическая химия; Аналитическая химия; Физическая и коллоидная химия; Общая химическая технология; Системы управления химико-технологическими процессами; Процессы и аппараты химической технологии; Методы математической статистики; Органическая химия; Биологические методы контроля состояния окружающей среды;	Электротехника; Ресурсосберегающие технологии и управление отходами;
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Системы управления химико-технологическими процессами; Процессы и аппараты химической технологии; Введение в специальность;	Глобальные и региональные изменения климата; Экологический мониторинг;

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

\*\* - элективные дисциплины /практики

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

Общая трудоемкость дисциплины «Процессы и аппараты защиты окружающей среды» составляет «4» зачетные единицы

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)
			6
Контактная работа, ак.ч	60		60
Лекции (ЛК)	30		30
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	30		30
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	75		75
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	9		9
Общая трудоемкость дисциплины ак.ч.	ак.ч.	144	144
	зач.ед.	4	4

Общая трудоемкость дисциплины «Процессы и аппараты защиты окружающей среды» составляет «4» зачетные единицы

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)
			6
Контактная работа, ак.ч	12		12
Лекции (ЛК)	6		6
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	6		6
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	128		128
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	4		4
Общая трудоемкость дисциплины ак.ч.	ак.ч.	144	144
	зач.ед.	4	4

## 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	Научные основы технологических процессов	1.1	Основные понятия и законы природоохранных технологий	Теплообменные процессы. Массообменные процессы Процессы разделения неоднородных и гетерогенных систем Химические и биохимические процессы, протекающие при очистке вод	ЛК, СЗ
		1.2	Воздействие стационарных промышленных источников	Выбросы. Сточные воды. Твердые отходы. Основы классификации	ЛК, СЗ
		1.3	Воздействие транспорта на окружающую среду	Особенности воздействия разных видов транспорта (автомобильный, воздушный, железнодорожный)	ЛК, СЗ
Раздел 2	Защита атмосферного воздуха от загрязнения	2.1	Общие вопросы защиты атмосферы от загрязнения	Классификация выбросов. Нормативы выбросов в атмосферный воздух. Расчет норматива допустимого выброса (НДВ). Пассивные методы защиты атмосферы. Методы очистки отходящих газов от аэрозолей.	ЛК, СЗ
		2.2	Очистка промышленных выбросов от токсичных газовых примесей	Сухие и влажные методы очистки газовоздушных выбросов. Используемые процессы и аппараты. Скруберы. Принцип действия и оборудование	ЛК, СЗ
		2.3	Методы и устройства для очистки выхлопных газов карбюраторных и дизельных двигателей	Состав выбросов автотранспорта. Методы окисления выбросов. Катализаторы.	ЛК, СЗ
Раздел 3	Защита водного бассейна от загрязнения	3.1	Общие вопросы защиты водных объектов от загрязнения	Водопользование на производстве. Назначение воды. Виды сточных вод, образующиеся на производстве. Классификация примесей.. Нормативы качества сброса. Норматив допустимого сброса.(НДС)	ЛК, СЗ
		3.2	Процессы и аппараты защиты гидросферы от загрязнения	Механические методы очистки сточных вод.. Химические и физико-химические очистки сточных вод.	ЛК, СЗ
		3.3	Особенности биологической очистки и обезвреживания сточных вод	Аэробные методы. Анаэробные методы. Аэротенки. Метантенки. Биофильтры. Отстойники и накопители. Активный ил и биопленка.	ЛК, СЗ
Раздел 4	Утилизация и ликвидация твердых коммунальных и производственных отходов	4.1	Опасность отходов для окружающей среды	Состав и классификация отходов. Определение класса опасности отходов. Нормативы накопления отходов. Сроки хранения.	ЛК, СЗ
		4.2	Основные технологические принципы утилизации, обезвреживания и захоронения отходов	Рекуперация сырья и энергии. Термические методы. Захоронение. Временное хранения	ЛК, СЗ
		4.3	Утилизация и ликвидация осадков сточных вод	Классификация и состав осадков СВ в зависимости от источника образования. Обезвоживание. Сушка.	ЛК, СЗ
Раздел 5	Защита окружающей среды от энергетического воздействия	5.1	Защита окружающей среды от шума и вибраций	Классификация шумового загрязнения. Источник. Меры защиты ОС и человека.	ЛК, СЗ
		5.2	Защита от электромагнитного	Источники ЭМ излучения. на производстве. Методы оценки уровня ЭМ излучения.	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы	Содержание темы	Вид учебной работы*
		загрязнения		

\* - 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.	
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. Инженерная экология: процессы и аппараты очистки сточных вод и переработки осадков: учебное пособие. Москва: ИНФРА-М, 2021. – 605с. + Доп. материалы (Электронный ресурс).

2. Луканин А.В. Инженерная экология: защита литосферы от твердых промышленных и бытовых отходов: учебное пособие. М.: ИНФРА-М, 2020, - 556 с.

### Дополнительная литература:

1. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии [Текст]: учеб. Пособие / К. Ф. Павлов, П. Г. Романков, А. А. Носков. – 14-е изд., стер. – Перепеч. с изд. 1987 г. – М.: Альянс, 2007. – 575 с.: табл., граф. – Библиогр.: с. 502-509. – ISBN 978-5-903034-12-3

2. Основные процессы и аппараты химической технологии [Текст]: пособие по проектированию: учеб. пособие / под ред. Ю. И. Дытнерского. – 5-е изд., стер. Перепеч. с изд. 1991 г. – М.: Альянс, 2010. – 493 с.: ил., табл. – Библиогр. в конце гл. – ISBN 978-5-903034-87-1

### 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 <http://lib.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 «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>
- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
- поисковая система Google <https://www.google.ru/>
- реферативная база данных SCOPUS <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

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

1. Курс лекций по дисциплине «Процессы и аппараты защиты окружающей среды».

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

**РАЗРАБОТЧИКИ**

Доцент

---

Должность

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП**

Директор департамента

---

Должность

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО**

Доцент

---

Должность

Воронина В.Э.

---

Фамилия И.О

Савенкова Е.В.

---

Фамилия И.О

Харламова М.Д.

---

Фамилия И.О