

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 22.05.2023 11:21:06
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:

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):

Управление природными ресурсами

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2023 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Процессы и аппараты защиты окружающей среды» 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
ПК-2	Оценка природных ресурсов и эколого-экономическое обоснование проектов ресурсосбережения, включая разработку и обоснование планов внедрения новых природоохранных и природовосстановительных технологий	ПК-2.1. Знать основные направления ресурсосбережения, технологические процессы и режимы производства продукции, малоотходные и безотходные технологии и возможность их использования в организации
		ПК-2.2. Уметь проводить необходимые эколого-экономические расчеты и анализировать возможности обеспечения ресурсосбережения при внедрении наилучших доступных технологий (НДТ) в области охраны окружающей среды
		ПК-2.3. Владеть навыками эколого-экономического анализа проектов внедрения новой природоохранной техники и технологий, в том числе НДТ, с учетом критериев достижения целей устойчивого развития
ПК-3	Способен устанавливать причины и последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовка предложений по предупреждению негативных последствий	ПК-3.1. Знать нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды, технологические процессы и режимы производства продукции в организации, методы и средства ликвидации последствий нарушения состояния окружающей среды
		ПК-3.2. Уметь выявлять и анализировать причины и источники аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, причины и источники сверхнормативного образования отходов

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции
		ПК-3.3. Владеть навыками подготовки предложений по контролю и устранению причин аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ и сверхнормативного образования отходов
ПК-5	Способен координировать деятельность и организовывать контроль в области управления отходами производства и потребления	ПК-5.1. Знать основные причины изменения физико-химических свойств материалов, изделий и веществ, методы контроля, оценки и анализа деятельности в области обращения с отходами
		ПК-5.2. Уметь проводить количественную и качественную оценку данных об объемах (количестве) и структуре образующихся отходов производства и потребления, прогнозировать их динамику
		ПК-5.3. Владеть навыками организации инфраструктуры экологически безопасного обезвреживания, обработки и утилизации отходов производства и потребления, недопущения захоронения или уничтожения отходов, которые могут быть использованы в качестве вторичного сырья

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Процессы и аппараты защиты окружающей среды» относится к базовой компоненте блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО 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*
ПК-2	Оценка природных ресурсов и эколого-экономическое обоснование проектов ресурсосбережения, включая разработку и обоснование планов внедрения новых природоохранных и природовосстановительных технологий	Основы экономики и менеджмента Экономика природопользования Основы циркулярной экономики в контексте устойчивого развития Пространственное моделирование и прогнозирование	Преддипломная практика

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
		Управление природными ресурсами Ресурсоведение и основы природопользования Ресурсосберегающие технологии и управление отходами Modern Technologies for Nature Protection	
ПК-3	Способен устанавливать причины и последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовка предложений по предупреждению негативных последствий	Физико-химические методы контроля состояния окружающей среды Химия окружающей среды Основы судебной экологической экспертизы Глобальные и региональные изменения климата Метрология, стандартизация, сертификация Метрологическое обеспечение в экологии	Преддипломная практика
ПК-5	Способен координировать деятельность и организовывать контроль в области управления отходами производства и потребления	Введение в специальность Биогеография Физико-химические методы контроля окружающей среды Ресурсосберегающие технологии и управление отходами Modern Technologies for Nature Protection	Преддипломная практика

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

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Процессы и аппараты защиты окружающей среды» составляет 3 зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНОЙ** формы обучения

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)				
		8				
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	72	72	-	-	-	
Лекции (ЛК)	14	14	-	-	-	
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-	-	
Практические/семинарские занятия (СЗ)	14	14	-	-	-	
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	30	30	-	-	-	
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	14	14	-	-	-	
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	72	72	-	-	-
	зач.ед.	2	2	-	-	-

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНО-ЗАОЧНОЙ** формы обучения*

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)				
		9	-	-	-	
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	72	72	-	-	-	
в том числе:						
Лекции (ЛК)	11	11	-	-	-	
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-	-	
Практические/семинарские занятия (СЗ)	11	1	-	-	-	
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	41	41	-	-	-	
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	9	9	-	-	-	
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	72	72	-	-	-
	зач.ед.	2	2	-	-	-

* - заполняется в случае реализации программы в очно-заочной форме

Таблица 4.3. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ЗАОЧНОЙ** формы обучения*

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)				
		9	-	-	-	
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	72	16	-	-	-	
в том числе:						
Лекции (ЛК)	8	8	-	-	-	
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-	-	
Практические/семинарские занятия (СЗ)	8	8	-	-	-	
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	52	52	-	-	-	
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	4	4	-	-	-	
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	72	72	-	-	-
	зач.ед.	2	72	-	-	-

* - заполняется в случае реализации программы в заочной форме

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Раздел 1. Защита атмосферного воздуха от загрязнения	Тема 1.1. Общие вопросы защиты атмосферы от загрязнения	ЛК
	Тема 1.2. Методы очистки отходящих газов от аэрозолей	ЛК, СЗ
	Тема 1.3. Очистка промышленных выбросов от токсичных газовых примесей	ЛК, СЗ
	Тема 1.4. Методы и устройства для очистки выхлопных газов двигателей	ЛК
Раздел 2. Защита водного бассейна от загрязнения	Тема 2.1. Общие вопросы защиты водных объектов от загрязнения	ЛК
	Тема 2.3. Классификация сточных вод	ЛК
	Тема 2.4. Механические методы очистки сточных вод	ЛК, СЗ
	Тема 2.5. Химические и физико-химические и сточных вод	ЛК, СЗ
	Тема 2.6. Биологические методы очистки и обезвреживания сточных вод	ЛК, СЗ
Раздел 3. Утилизация и ликвидация коммунальных и производственных отходов	Тема 3.1. Опасность отходов для окружающей среды	ЛК
	Тема 3.2. Основные технологические принципы утилизации, обезвреживания и захоронения отходов	ЛК, СЗ
	Тема 3.3. Утилизация и ликвидация осадков сточных вод	ЛК
Раздел 4. Защита окружающей среды от энергетического воздействия	Тема 4.1. Защита окружающей среды от шума и вибраций	ЛК, СЗ
	Тема 4.2. Защита от электромагнитного загрязнения	ЛК, СЗ

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – 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
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	-

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины
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 обучающихся	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:

Ларионов, Н. М. Промышленная экология : учебник и практикум для вузов / Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 441 с.

Дополнительная литература:

1. Павлов, К. Ф. 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. Романков, П. Г. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи) [Текст]: учеб. пособие / П. Г. Романков, В. Ф. Фролов, О. М. Флисюк. — СПб.: ХИМИЗДАТ, 2009. — 543 с.: ил., табл. — ISBN 978-5-93808-165-9
3. 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
4. Основы инженерной экологии [Текст]: учеб. Пособие / В. В. Денисов [и др.]. — Ростов н/Д: Феникс, 2013. — 623 с.: ил., табл. — ISBN 978-5-222-21011-6
5. Чуркина, А. Ю. Основы гидравлики, процессов тепло- и массообмена [Текст]: учеб. пособие / А. Ю. Чуркина; Самар. гос. техн. ун-т. — Самара: [б. и.], 2012. — 195 с.: ил., табл. — Библиогр.: с. 161-162. — ISBN 978-5-7964-1545-0

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

- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

- 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».

2. Методические указания по выполнению и оформлению курсовой работы/проекта по дисциплине «Процессы и аппараты защиты окружающей среды» (при наличии КР/КП).

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

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Процессы и аппараты защиты окружающей среды» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН (положения/порядка).

РАЗРАБОТЧИКИ:

доцент департамента ЭБиМКП

Должность, БУП



Подпись

Никулина С.Н.

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Директор департамента
ЭБиМКП

Наименование БУП



Подпись

Савенкова Е.В.

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Доцент департамента
рационального
природопользования

Должность, БУП



Подпись

Парахина Е. А.

Фамилия И.О.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине
«Процессы и аппараты защиты окружающей среды»

Направление **05.03.06 «Экология и природопользование»**

Квалификация выпускника: **бакалавр**

1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Методические указания по организации внеаудиторной самостоятельной работы на занятии способствуют организации последовательного изучения материала, вынесенного на самостоятельное освоение в соответствии с учебным планом, программой учебной дисциплины/профессионального модуля и имеет такую структуру как:

- тема;
- вопросы и содержание материала для самостоятельного изучения;
- форма выполнения задания;
- алгоритм выполнения и оформления самостоятельной работы;
- критерии оценки самостоятельной работы;
- рекомендуемые источники информации (литература основная, дополнительная, нормативная, ресурсы Интернет и др.).

Самостоятельная работа (СР) как вид деятельности студента многогранна. В качестве форм СР при изучении дисциплины предлагаются:

- работа с научной и учебной литературой;
- подготовка доклада к практическому занятию;
- выполнение расчетов аппаратов;
- подготовка к тестированию и зачету;

Задачи самостоятельной работы:

- построение технологических схем оптимизации и организации рационального природопользования;
- выработка умения самостоятельно и критически подходить к изучаемому материалу.

Технология СР должна обеспечивать овладение знаниями, закрепление и систематизацию знаний, формирование умений и навыков. Апробированная технология характеризуется алгоритмом, который включает следующие логически связанные действия студента:

- чтение текста (учебника, пособия, конспекта лекций);
- конспектирование текста;
- решение задач и упражнений;
- подготовка к деловым играм;
- ответы на контрольные вопросы;
- составление планов и тезисов ответа.

2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) см. Приложение 1

3. Паспорт Фонда оценочных средств по дисциплине «Процессы и аппараты защиты окружающей среды»

Раздел	Тема (лекции, практические занятия, коллоквиумы)	Работа на занятии	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация	Итоговое тестирование	Исследовательская работа	Экзамен
1. Защита атмосферного воздуха от загрязнения	Общие вопросы защиты атмосферы	1		1				
	Методы очистки отходящих газов от аэрозолей	1		1				
	Очистка промышленных выбросов от токсичных газовых примесей	1		1				
	Методы и устройства для очистки выхлопных газов двигателей	1		1				
2. Защита водного бассейна от загрязнения	Общие вопросы защиты водных объектов от загрязнения	1		1				
	Классификация сточных вод	1		1				
	Механические методы очистки сточных вод	1		1				
	Химические и физико-химические и сточных вод	1		1				
	Биологические методы очистки и обезвреживания сточных вод	1		1				
	Рубежное тестирование				15			
3. Утилизация и ликвидация коммунальных и производственных отходов	Опасность отходов для окружающей среды	1		1				
	Основные технологические принципы утилизации, обезвреживания и захоронения отходов	1		1				

	Утилизация и ликвидация осадков сточных вод	1		1				
4. Защита окружающей среды от энергетического воздействия	Защита окружающей среды от шума и вибраций	1		1				
	Защита от электромагнитного загрязнения	1		1				
	Защита проекта						28	
						15		
Итоговая аттестация							14	
Зачет с оценкой		14		14	15	15	28	100
ИТОГО								

Дескрипторы по оценке уровня освоения компетенций (по индикаторам):

Баллы	Критерии оценки
10	"Отлично" - теоретическое содержание раздела освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки сформированы, все задания работы выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
9	"Очень хорошо" - теоретическое содержание раздела освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки в основном сформированы, все учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.
7-8	"Хорошо" – теоретическое содержание раздела освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки сформированы недостаточно, все задания работы выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
4-6	"Удовлетворительно" - теоретическое содержание раздела освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки в основном сформированы, большинство заданий работы выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
3	"Посредственно" - теоретическое содержание раздела освоено частично, некоторые практические навыки не сформированы, многие задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.
2	"Условно неудовлетворительно" - теоретическое содержание раздела освоено частично, необходимые практические навыки не сформированы, большинство заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.
0-1	"Безусловно неудовлетворительно" - теоретическое содержание раздела не освоено, необходимые практические навыки не сформированы, все выполненные задания содержат грубые ошибки.

Общие критерии оценивания и БРС оценки знаний студентов по дисциплине «Процессы и аппараты защиты»

Оценка всех результатов освоения компетенций проводится в соответствии со шкалой международной балльно-рейтинговой системы ECTS. В соответствии с рассчитанной системой оценивания (*см. паспорт ФОС), учащийся набирает необходимые баллы.

Работа на занятии: макс 1 балл. Оценка выставляется за присутствие и активную работу на семинаре или на лекции (лекции проводятся в интерактивной форме) – ответы на текущие вопросы, конспектирование, обсуждение.

Самостоятельная подготовка к занятию: макс 1 балла за каждую тему. Тема подготовлена, есть презентация, результаты расчетов, студент свободно отвечает на вопросы - 1 балла; студент присутствует на занятии, участвует в обсуждении, но затрудняется ответить на вопросы или студент отсутствует, или задание не подготовлено – 0 баллов

Подготовка и защита реферата Реферат по теме, выбираемой студентом из списка тем или по теме, предложенной студентом самостоятельно в рамках тематики курса. Подготовка реферата осуществляется в течении всего семестра. Работа над рефератом включает подготовку текста, презентации, устного доклада и ответов на вопросы. Оценивается каждая составляющая часть работы.

Итоговая аттестация в формате тестирования:

Оценка производится в процентах от общего количества проверенных заданий, с последующим переводом процентов в баллы в соответствии с утвержденной БРС. Например, студент ответил правильно на 10 тестовых вопросов из 15, следовательно, он набрал 67%. Максимальный балл за рубежную аттестацию – 9, умножаем 0,67 на 9, получаем 6 баллов. Данный балл выставляется в общую ведомость и суммируется с остальными баллами. Студент считается успешно прошедшим итоговую аттестацию, если сумма баллов за все виды деятельности на момент аттестации **превышает 50%** от максимально возможного балла. Итоговый экзамен студент проходит добровольно, если им набран минимально возможный для аттестации балл – **51 балл**. В остальных случаях экзамен является обязательным и оценивается максимально в **14 баллов**, в результате суммарный балл выводится с учетом результата сдачи экзамена, и итоговая оценка соответствует международной шкале ECTS. Если на экзамене студент набирает менее **7 баллов**, то зачет/экзамен считается не сданным и студент может сдать его повторно (пройти переэкзаменовку).

Итоговая оценка за семестр складывается как сумма баллов за все виды деятельности студента (*см. паспорт ФОС) и может составить максимально **86 баллов**.

Вид задания	Число заданий	Кол-во баллов	Сумма баллов
Тестирование	2	15	30
Работа на занятии (лекции)	14	1	14
Самостоятельная работа	14	1	14
Выполнение и защита проекта	1	28	28
Экзамен/зачёт	1	14	14
ИТОГО			100

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

ПРИМЕРЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Количество азота, входящего в природный химический состав атмосферного воздуха (в пересчете на сухой воздух), % (об.):

1) 20

2) 56

3) 78

4) 0,934 2.

2. Основные источники естественного загрязнения воздуха

1) атомных взрывов

2) лесных пожаров

3) сжигание отходов

4) обработка растений пестицидами

3. Доля всех загрязнений автомобильным транспортом

1) 50

2) 70

3) 30

4) 15

4. Все промышленные выбросы в атмосферу классифицируют по агрегатному состоянию

1) жидкие

2) твердые

3) газообразные

4) все вышперечисленные

5. Все промышленные выбросы в атмосферу классифицируют по температурному потенциалу

1) нагретые и холодные

2) нагретые и смешанные

3) холодные и смешанные

4) смешанные

6. Основные источники искусственного загрязнения воздуха

1) вулканизм

2) лесных пожаров

3) перенос пыльцы растений

4) обработка растений пестицидами

7. Сухие методы очистки аппаратов обезвреживания газовых выбросов

1) барботажный (пенный) пылеуловитель

2) скруббер Вентури

3) рукавной фильтр

4) аэротенк

8. Мокрые методы очистки аппаратов обезвреживания газовых выбросов

1) керамические фильтры

2) флотатор

3) тарельчатый пылеуловитель

4) жалюзийный пылеуловитель

9. Термические методы очистки аппаратов обезвреживания газовых выбросов

1) конденсаторы

2) реакторы

3) электролизеры

4) горелки

10. По назначению источники производственных загрязнений воздушного пространства разделяют

1) технологические и вентиляционные

2) непрерывного и периодического действия

3) точечные и линейные

4) залповые и мгновенные

11. По режиму работы источники производственных загрязнений воздушного пространства разделяют

1) непрерывного и периодического действия

2) залповые

3) мгновенные

4) все вышеперечисленные

12. Метод конденсации является рентабельным лишь при содержании паров растворителя в подвергаемом очистке потоке

1) ≥ 100 г/м³

2) ≥ 50 г/м³

3) ≥ 20 г/м³

4) ≥ 10 г/м³

13. По месту расположения источники производственных загрязнений воздушного пространства разделяют

1) точечные

2) линейные

3) затененные и незатененные

4) все вышеперечисленные

14. Газовые выбросы классифицируют также по организации отвода и контроль

1) организованные и неорганизованные

2) затененные и незатененные

3) непрерывного и периодического действия

4) технологические и вентиляционные

15. Для снижения загрязнения атмосферы от промышленных выбросов совершенствуют

1) строят различные очистные сооружения.

2) применяют пневмотранспорт

3) осуществляют герметизацию технологического оборудования

4) все вышеперечисленные

Проверка компетенций: ПК-2, ПК-3, ПК-5.

Критерии оценки ответов на вопросы теста*

Критерии оценки ответа	Баллы		
	Ответ не соответствует критерию	Ответ частично соответствует критерию	Ответ полностью соответствует критерию

Ответ является верным	0	0,5	1
-----------------------	---	-----	---

*Ответ на каждый вопрос оценивается от 0 до 1 баллов:

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

1. Загрязнение гидросферы промышленными сточными водами. Пути уменьшения выбросов загрязняющих веществ со сточными водами.
2. Состав и свойства сточных вод. Классификация сточных вод по фазово-дисперсному состоянию.
3. Классификация методов и аппаратов для обезвреживания сточных вод.
4. Удаление взвешенных частиц с помощью процеживания и отстаивания. Аппаратура процессов. Отстойники и осветлители.
5. Удаление всплывающих примесей. Нефтеловушки и жироловушки.
6. Очистка сточных вод фильтрованием и типы применяемых фильтров.
7. Удаление взвешенных частиц под действием центробежных сил и отжиманием. Гидроциклоны и центрифуги.
8. Сущность метода коагуляции. Применяемые коагулянты.
9. Влияние различных параметров на процесс коагуляции. Технологические схемы установок очистки коагуляцией.
10. Флокуляция, применяемые флокулянты.
11. Сущность метода флотации и его применение для удаления из сточных вод диспергированных примесей.
12. Существующие способы флотационной обработки сточных вод:
 - 1) с выделением воздуха из раствора;
 - 2) с механическим диспергированием воздуха;
 - 3) при помощи простых пластин или колпачков;
 - 4) метод пенной сепарации.
13. Применение метода адсорбции для очистки сточных вод.
14. Применяемые адсорбенты. Регенерация адсорбентов.
15. Конструкции адсорберов. Схемы установок адсорбционной очистки.
16. Ионообменная очистка сточных вод. Природные и синтетические иониты.
17. Схемы ионообменных установок. Примеры ионообменной очистки.
18. Экстракционный метод очистки сточных вод.
19. Мембранные методы очистки сточных вод. Применение обратного осмоса и ультрафильтрации при очистке сточных вод.
20. Влияние факторов на мембранные процессы разделения. Схемы соединения фильтрующих модулей.
21. Десорбция, дезодорация и дегазация сточных вод.
22. Очистка сточных вод методами анодного окисления и катодного восстановления.
23. Очистка сточных вод методом электрокоагуляции.
24. Очистка сточных вод электродиолизом и электрофлотацией.
25. Очистка сточных вод методом нейтрализации. Технологические схемы.
26. Окислительные методы сточных вод.
27. Восстановительные методы очистки сточных вод.

28. Очистки сточных вод от соединений ртути.
29. Удаление ионов тяжелых металлов из сточных вод.
30. Биохимические методы очистки сточных вод. Основные показатели.
31. Состав активного ила и биопленки.
32. Влияние различных факторов на скорость биохимического окисления.
33. Очистка сточных вод в аэротенках-смесителях и в аэротенках-вытеснителях.
34. Очистка сточных вод в природных условиях.
35. Биологическая очистка сточных вод в анаэробных условиях.
36. Обработка осадков сточных вод после биохимической очистки.
37. Термические методы очистки сточных вод.
38. Методы концентрирования сточных вод с последующим выделением растворенных веществ.
39. Очистка сточных вод окислением органических веществ в присутствии катализатора при атмосферном и повышенном давлении.
40. Метод жидкофазного окисления органических веществ.
41. Метод огневого обезвреживания сточных вод.
42. Какие процессы массообмена относятся к сорбционным?
43. Каков физический смысл процесса абсорбции?
44. Каков физический смысл процесса адсорбции?
45. Какие аппараты используют для сорбционной очистки газов?
46. Как называется обратный процесс сорбции и в чем он заключается?
47. Почему сорбционные процессы разделены на физический и химический?
48. Каков механизм физических сорбционных процессов?
49. Каков механизм химических сорбционных процессов?
50. На каких растворах справедлив закон Генри?
51. В результате чего будет наблюдаться нарушение закона Генри при абсорбции?
52. Какие виды абсорберов применяются в настоящее время в промышленности?
53. Что такое «изотерма адсорбции» и для чего она нужна?
54. Какие основные участки изотермы адсорбции можно выделить и какими основными приближениями эти участки описываются?
55. Что является основной характеристикой адсорбента?
56. Какие основные адсорбенты применяются в промышленности и как они классифицируются?
57. Какими показателями характеризуют пористую структуру адсорбента?
58. В чем заключается сущность ионообменной очистки газовых потоков?
59. Что собой представляют иониты?
60. Свойствами каких веществ обладают иониты при сорбции газов?
61. Какие стадии включает в себя механизм ионного обмена?
62. Какие методы применяют для интенсификации очистки газов ионитами?
63. Для улавливания каких веществ применяют смешанные иониты?
64. Какими преимуществами обладают волокнистые углеродные иониты?
65. Как зависят обменная емкость и прочность угольных волокнистых ионитов от температуры?

ТЕМЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ПРОЕКТА

1. Подобрать технологическое оборудование для очистки газов от органических

- соединений.
2. Подобрать технологическое оборудование для очистки СВ от органических соединений.
 3. Подобрать технологическое оборудование для очистки газов от тяжелых металлов.
 4. Предложить мероприятия по очистке городского воздуха от различных оксидов.
 5. Подобрать технологическое оборудование для очистки СВ от тяжелых металлов.
 6. Выделить вредные и опасные факторы газовой смеси на рабочем месте сварщика.
 7. Выделить вредные и опасные факторы газовой смеси на рабочем месте в цехе литья пластмассы под давлением.
 8. Выделить вредные и опасные факторы газовой смеси на рабочем месте маляра в цехе по покраске металлоконструкций.
 9. Выделить вредные и опасные факторы на рабочем месте работника полигона ТКО.
 10. Выделить вредные и опасные вещества в сточной воде птицефабрики и подобрать схему очистки.

Критерии оценки:

Каждый проект оценивается от 0 до 21 баллов.

Критерии оценки ответа	Баллы		
	Ответ не соответствует критерию	Ответ частично соответствует критерию	Ответ полностью соответствует критерию
Работа показывает понимание обучающимся связей между предметом вопроса и другими разделами дисциплины и/или другими дисциплинами	0-2	3-6	7
Работа показывает уверенное владение обучающегося терминологическим и методологическим аппаратом дисциплины	0-2	3-6	7
Работа имеет четкую логичную структуру, выводы соответствуют поставленным задачам анализа	0-2	3-6	7