

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректора
Дата подписания: 12.09.2025 12:55:52
Уникальный программный ключ:
f17218015d82e3c1457d1df9e244def505047355

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А.Г. Балашов

02 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Процессы и аппараты защиты окружающей среды»

Направление подготовки – 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Направленность (профиль) – «Инженерная защита окружающей среды»

Москва 2025

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательной программы:

Компетенция ПК-5 «Способен обеспечивать защиту окружающей среды в условиях нормального и экстремального функционирования предприятия» сформулирована на основе профессионального стандарта **40.117** «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)».

Обобщенная трудовая функция С [6]: Разработка и проведение мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности организации.

Трудовая функция С/03.6: Разработка и эколого-экономическое обоснование планов внедрения новой природоохранной техники и технологий в организации.

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-5. ПАЗОС Способен обосновывать выбор технологии и проводить расчеты аппаратов обезвреживания отходов производства и потребления	Анализ, выбор и обоснование известных методов и средств защиты человека и среды обитания с учетом естественно-научных, социально-экономических, технических аспектов производства Внедрение природоохранной техники и технологий эффективного использования ресурсов среды обитания	Знания: назначения, принципов действия и конструкции аппаратов защиты окружающей среды Умения: выделять основные факторы, влияющие на экологическую безопасность при внедрении в организации новой природоохранной техники и технологий Опыт проведения расчетов для эколого-экономического обоснования внедрения в организации новой природоохранной техники и технологий с учетом наилучших доступных технологий в области охраны окружающей среды

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Входные требования к дисциплине:

- знание основных понятий и законов естественнонаучных дисциплин и высшей математики, основ информационных технологий;
- умение работать с пакетом прикладных программ Microsoft Office (Microsoft Word, Microsoft PowerPoint); умение проводить измерения физических величин,

обрабатывать результаты измерений и самостоятельно делать выводы на основе полученных экспериментальных данных;

- опыт поиска, обобщения и анализа собранной информации;
- представление о будущей профессиональной деятельности.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа				Самостоятельная работа (часы)	Из них практическая подготовка при выполнении курсовой работы (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Практическая подготовка при проведении лабораторных работ (часы)	Практические занятия (часы)	Практическая подготовка при проведении практических занятий (часы)			
3	6	5	180	32	16	32	10	100	-	ЗаО
4	7	4	144	16	16	16	16	60	45	КР, Экз (36)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименова ние Модуля	Контактная работа				Самостоятельная работа (часы)	Практическая подготовка при выполнении КР	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Практическая подготовка при проведении лабораторных работ (часы)	Практические занятия (часы)	Из них на практическую подготовку (часы)			
Семестр 6							
1. Предмет ПАЗОС. Аппараты сухой механическ ой очистки	10	-	6	2	20	-	Опрос
							Защита практического задания
2. Аппараты фильтрующ его действия	4	4	6	2	20	-	Опрос
							Защита лабораторной работы
3. Аппараты	8	4	6	2	20	-	Опрос

№ и наименование Модуля	Контактная работа				Самостоятельная работа (часы)	Практическая подготовка при выполнении КР	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Практическая подготовка при проведении лабораторных работ (часы)	Практические занятия (часы)	Из них на практическую подготовку (часы)			
мокрой и электрической очистки газа							Защита практического задания Защита лабораторной работы
4. Аппараты химической и физико- химической очистки газа	6	4	8	2	20	-	Опрос Прохождение рубежного контроля Защита лабораторной работы
5. Процессы и аппараты каталитической и термической очистки отходящих газов	4	4	6	2	20	-	Опрос Защита практического задания Защита лабораторной работы
Семестр 7							
6. Процессы защиты гидросферы	8	8	8	8	20	15	Контрольная работа Контроль выполнения курсовой работы Защита лабораторной работы
7. Процессы и аппараты защиты литосферы (переработк	8	8	8	8	40	30	Контрольная работа Прохождение рубежного контроля

№ и наименование Модуля	Контактная работа				Самостоятельная работа (часы)	Практическая подготовка при выполнении КР	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Практическая подготовка при проведении лабораторных работ (часы)	Практические занятия (часы)	Из них на практическую подготовку (часы)			
а ТБО)							Защита лабораторной работы
							Защита курсовой работы

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
6 семестр			
1	1	2	Процессы и аппараты защиты ОС. Классификация основных процессов химической технологии.
	2	2	Общие принципы анализа и расчета процессов и аппаратов. Качественная, количественная и шламовая схема процессов. Схема цепи аппаратов.
	3	2	Способы и методы обезвреживания отходящих газов. Классификация методов и аппаратов для очистки обезвреживания газовых выбросов.
	4	2	Аппараты сухой механической очистки газа. Цепь аппаратов. Определение общей степени очистки газа при работе нескольких последовательно включенных аппаратов.
	5	2	Сухие механические пылеуловители и их классификация по способу улавливания пыли. Какой принцип положен в основу действия каждого пылеуловителя.
2	6	2	Физические основы процесса фильтрации. Механизмы процесса фильтрования газов.
	7	2	Аппараты фильтрующего действия.
3	8	2	Аппараты мокрой очистки газа, их достоинства и недостатки. Физические основы тепло-массообмена в мокрых пылеуловителях.
	9	2	Электрическая очистка газов. Физические основы пылеулавливания в

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
			электрических фильтрах. Аппараты электрической очистки газа.
	10	2	Методика расчета степени пылеулавливания в электрофильтрах. Основные параметры, подлежащие расчету.
	11	2	Конструкции электрофильтров, их достоинства и недостатки. Степень пылеулавливания.
4	12	2	Процесс хемосорбции.
	13	2	Аппараты химической и физико-химической очистки газа.
	14	2	Методы каталитической очистки отходящих газов.
5	15	2	Процессы и аппараты каталитической и термической очистки отходящих газов.
	16	2	Основные требования, выдвигаемые к катализаторам.
7 семестр			
6	1	2	Вода, ее состояние и роль в природе. Физические свойства и структура воды. Кластерное строение воды. Дальний и ближний порядок воды. Химические свойства воды. Характеристика источников водоснабжения. Физические и химические показатели качества воды. Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнений, оценка санитарного состояния водоема, концентрации взвешенных частиц, кратности разбавления. Бактериологические и биологические показатели качества воды. Основные примеси воды и методы их определения.
	2	2	Процеживание, конструкция и принцип действия решеток. Отстойники. Песколовки, маслоловушки и нефтеловушки. Конструкция, методики расчета и принцип действия. Отстаивание (сгущение). Конструкции отстойников сгустителей, принцип действия, методики расчета. Удаление взвешенных частиц фильтрованием. Конструкция фильтров. Методика их расчета. Удаление взвешенных частиц при помощи центробежных сил.
	3	2	Осадительные и фильтрующие центрифуги. Принцип действия, методики их расчета, индекс производительности. Фильтры – нейтрализаторы, их конструкция, методика расчета, принцип действия. Химические, электрохимические методы очистки сточных вод. Аппаратура, применяемая для этих процессов, методика расчета.
	4	2	Аппараты биологической и биохимической очистки сточных вод. Конструкция и методика расчета аэротенков, окситенков и метатенков. Аппараты переработки оксидов сточных вод, их конструкция и методики расчета. Экстракция. Флотация, диализ.

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
			Процессы ультрафильтрации. Осмос. Обратный осмос.
7	5	2	Источники образования твердых отходов. Стратегия управления отходами. Российское и зарубежное законодательство, регламентирующее обращение с твердыми отходами. Классификация твердых отходов. Зарубежный и отечественный классификатор твердых отходов.
	6	2	Полигонное захоронение отходов. Радиоактивные отходы. Особые требования к захоронению радиоактивных отходов. Устройство полигона для складирования твердых отходов. Твердые бытовые отходы. Разложение твердых отходов в местах захоронения. Сбор и обезвреживание фильтрата. Добыча и утилизация биогаза. Применяемое оборудование. Рекультивация полигона.
	7	2	Переработка твердых отходов. Сепарация твердых отходов. Процессы дробления и измельчения. Грохочение, его цель, аппаратное оформление. Магнитная сепарация. Электродинамическая сепарация. Электросепарация. Специальные методы сепарации твердых отходов.
	8	2	Термическая переработка твердых отходов. Классификация методов термической переработки. Применяемое оборудование. Сжигание при температуре меньшей температуры плавления шлака. Сжигание при температуре большей температуры плавления шлака. Анаэробная и аэробная ферментация твердых отходов.

4.2. Практические занятия

Практическая подготовка при проведении практических занятий

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
6 семестр			
1	1	2	Изучение и расчет пылесадительной камеры.
	2	2	Изучение и расчет инерционных пылеуловителей (практическая подготовка).
	3	2	Изучение и расчет циклонов (практическая подготовка).
	4	2	Изучение и расчет батарейных циклонов.
2	5	2	Изучение и расчет пористых фильтров.

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
	6	2	Изучение и расчет тканевых фильтров.
	7	2	Изучение и расчет кассетных фильтров (практическая подготовка).
3	8	2	Изучение и расчет форсуночных скрубберов.
	9	2	Изучение и расчет скрубберов Вентури.
	10	2	Изучение и расчет аппаратов ударно-инерционного действия.
	11	2	Изучение и расчет электрофильтров.
4	12	2	Изучение и расчет насадочных и барботажных абсорберов.
	13	2	Изучение и расчет пенных абсорберов.
	14	2	Изучение и расчет адсорберов (практическая подготовка).
5	15	2	Изучение и расчеты каталитических установок для очистки отходящих газов (практическая подготовка).
	16	2	Подведение итогов.
7 семестр			
6	1	2	Изучение и расчеты отстойников для очистки сточных вод. Изучение и расчеты фильтров для очистки сточных вод.
	2	2	Процесс фильтрации. Изучение и расчет осадительных и фильтрующих центрифуг.
	3	2	Изучение процесса экстракции. Расчет Экстракторов.
	4	2	Флокуляция. Изучение процесса. Расчет установки.
			Осмоз. Обратный осмос. Изучение процессов. Расчет установок.
7	5	2	Изучение процесса грохочения. Аппаратурное оформление и конструкции грохотов. Магнитная сепарация, физические основы, аппаратурное оформление, конструкции магнитных сепараторов.
	6	2	Электродинамическая сепарация, физические основы, аппаратурное оформление, конструкции магнитных сепараторов. Электросепарация физические основы процесса, аппаратурное оформление, конструкции установок.
	7	2	Аэросепарация физические основы процесса, аппаратурное оформление, конструкции установок. Сжигание при температуре меньшей температуры плавления шлака.
	8	2	Сжигание при температуре большей температуры плавления шлака. Применяемое термическое оборудование, конструкция печей, их особенности и производительность.

4.3. Практическая подготовка при проведении лабораторных работ

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
6 семестр			
2	1	4	Изучение процесса адсорбции.
3	2	4	Изучение процесса экстрагирования.
4	3	4	Изучение процесса абсорбции.
5	4	4	Изучение влияния способов нагрева на процесс сушки материалов.
7 семестр			
6	5	4	Изучение процесса многоступенчатой фильтрации.
	6	4	Изучение комбинированного теплообмена горизонтальных труб с окружающим воздухом в условиях свободной конвекции.
7	7	4	Изучение процесса псевдосжижения.
	8	4	Изучение процесса ректификации многокомпонентной смеси в насадочной колонне.

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
6 семестр		
1	2	Подготовка к опросу.
	10	Выполнение практического задания.
2	2	Подготовка к опросу.
	10	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы.
3	2	Подготовка к опросу.
	4	Выполнение практического задания.
	6	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы.
4	2	Подготовка к опросу.
	6	Выполнение практического задания.
	4	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы.
5	2	Подготовка к опросу.
	10	Подготовка к контрольной работе.
	4	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы.
7 семестр		

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
		Практическая подготовка
	15	Выполнение курсовой работы.
	30	Выполнение курсовой работы, подготовка к защите
		СРС
6	4	Подготовка к контрольной работе.
	1	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы.
7	4	Подготовка к контрольной работе
	4	Подготовка и прохождение тестирования.
	2	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы.

4.5. Примерная тематика курсовых работ

Используя знания, полученные в курсе дисциплины ТОЗОС, подобрать и рассчитать аппарат для конкретного производства (по месту практики). Рассчитать аппарат для процесса:

Модули 1-5

1. Аппараты сухой механической очистки.
2. Аппараты фильтрующего действия
3. Аппараты мокрой и электрической очистки газа
4. Аппараты химической и физико-химической очистки газа
5. Процессы и аппараты каталитической и термической очистки отходящих газов

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>):

Методические указания студентам по изучению дисциплины «Процессы и аппараты защиты окружающей среды»:

- ✓ сценарий обучения по дисциплине;

Модуль 1 «Предмет ПАЗОС. Аппараты сухой механической очистки»:

- ✓ материалы для самостоятельного изучения темы: тексты лекций, учебная литература по дисциплине;
- ✓ материалы для выполнения практических занятий: Методические указания к проведению практических занятий по дисциплине «Процессы и аппараты защиты окружающей среды» (*краткие теоретические сведения, описание методики выполнения, варианты заданий, пример выполнения*), учебная литература по дисциплине;
- ✓ материалы для выполнения курсовой работы: методические указания студентам, периодические издания, сеть интернет, учебная литература по дисциплине.

Модуль 2 «Аппараты фильтрующего действия»:

- ✓ материалы для самостоятельного изучения темы: тексты лекций, учебная литература по дисциплине;
- ✓ материалы для выполнения лабораторной работы: конспект лекций, учебная литература по дисциплине;
- ✓ материалы для выполнения курсовой работы: методические указания студентам, периодические издания, сеть интернет, учебная литература по дисциплине.

Модуль 3 «Аппараты мокрой и электрической очистки газа очистки газа»:

- ✓ материалы для самостоятельного изучения темы: тексты лекций, учебная литература по дисциплине;
- ✓ материалы для выполнения практических занятий: Методические указания к проведению практических занятий по дисциплине «Процессы и аппараты защиты окружающей среды» (*краткие теоретические сведения, описание методики выполнения, варианты заданий, пример выполнения*), учебная литература по дисциплине;
- ✓ материалы для выполнения лабораторной работы: конспект лекций, учебная литература по дисциплине;
- ✓ материалы для выполнения курсовой работы: методические указания студентам, периодические издания, сеть интернет, учебная литература по дисциплине.

Модуль 4 «Аппараты химической и физико-химической очистки газа»:

- ✓ материалы для самостоятельного изучения темы: тексты лекций, учебная литература по дисциплине;
- ✓ материалы для выполнения практических занятий: Методические указания к проведению практических занятий по дисциплине «Процессы и аппараты защиты окружающей среды» (*краткие теоретические сведения, описание методики выполнения, варианты заданий, пример выполнения*), учебная литература по дисциплине;
- ✓ материалы для выполнения лабораторной работы: конспект лекций, учебная литература по дисциплине;
- ✓ материалы для выполнения курсовой работы: методические указания студентам, периодические издания, сеть интернет, учебная литература по дисциплине.

Модуль 5 «Процессы и аппараты каталитической и термической очистки отходящих газов»:

- ✓ материалы для самостоятельного изучения темы: тексты лекций, учебная литература по дисциплине;
- ✓ материалы для подготовки к контрольной работе: конспекты лекций, материалы практических занятий, учебная литература по дисциплине;
- ✓ материалы для выполнения лабораторной работы: конспект лекций, учебная литература по дисциплине;
- ✓ материалы для выполнения курсовой работы: методические указания студентам, периодические издания, сеть интернет, учебная литература по дисциплине.

Модуль 6 «Процессы защиты гидросферы»:

- ✓ материалы для самостоятельного изучения темы: тексты лекций, учебная литература по дисциплине;
- ✓ материалы для выполнения практических занятий: Методические указания к проведению практических занятий по дисциплине «Процессы и аппараты защиты

окружающей среды» (*краткие теоретические сведения, описание методики выполнения, варианты заданий, пример выполнения*), учебная литература по дисциплине;

- ✓ материалы для подготовки к контрольной работе: конспекты лекций, материалы практических занятий, учебная литература по дисциплине;
- ✓ материалы для выполнения лабораторной работы: конспект лекций, учебная литература по дисциплине.

Модуль 7 «Процессы и аппараты защиты литосферы (переработка ТБО)»:

- ✓ материалы для самостоятельного изучения темы: тексты лекций, учебная литература по дисциплине;
- ✓ материалы для подготовки к тестированию: тексты лекций, учебная литература по дисциплине;
- ✓ материалы для выполнения практических занятий: Методические указания к проведению практических занятий по дисциплине «Процессы и аппараты защиты окружающей среды» (*краткие теоретические сведения, описание методики выполнения, варианты заданий, пример выполнения*), учебная литература по дисциплине;
- ✓ материалы для подготовки к контрольной работе: конспекты лекций, материалы практических занятий, учебная литература по дисциплине;
- ✓ материалы для выполнения лабораторной работы: конспект лекций, учебная литература по дисциплине.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Каракеян В.И. Процессы и аппараты защиты окружающей среды : Учеб. пособие. Ч. 2. Процессы и аппараты защиты гидросферы и переработка твердых отходов / В.И. Каракеян, В.Б. Кольцов ; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2014. - 320 с. - Имеется электронная версия издания. - ISBN 978-5-7256-0761-1

2. Кольцов, В. Б. Процессы и аппараты защиты окружающей среды : учебник и практикум для вузов / В. Б. Кольцов, О. В. Кондратьева, В. И. Каракеян. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2023. - 544 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/530850> (дата обращения: 28.01.2025)

3. Кольцов, В. Б. Процессы и аппараты защиты окружающей среды в 2 ч. : учебник и практикум для вузов. Ч. 2 / В. Б. Кольцов, О. В. Кондратьева ; под общей редакцией В. И. Каракеяна. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2020. - 311 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/451926> (дата обращения: 28.01.2025). - ISBN 978-5-534-06056-0

Периодические издания

1. ЭКОЛОГИЯ И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ: общественный научно-технический журнал / РАН, Московский ин-т стали и сплавов, ЗАО "Калвис". - Москва: Калвис, 1996 - . - URL: <https://eivis.ru/browse/publication/80814> (дата обращения: 18.01.2025).

2. ЭКОЛОГИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА: межотраслевой научно-практический журнал / ФГУП "Научно-технический центр оборонного комплекса

"Компас". - Москва: ФГУП НТЦ оборонного комплекса Компас, 1993 -. - URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=9263> (дата обращения: 03.04.2024). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. - ISSN 2073–2589

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Юрайт: Электронно-библиотечная система: образовательная платформа. - Москва, 2013. - URL: <https://urait.ru/> (дата обращения: 29.01.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.
2. eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000. - URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 29.01.2025). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
3. Специализированная база данных «Экология: наука и технологии»: раздел сайта. – Москва, 2003 - . – URL: <https://ecology.gpntb.ru/ecologydb/>(дата обращения: 29.01.2025).

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется **смешанное обучение**.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС <http://orioks.miet.ru>.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта.

В сервисе обратной связи ОРИОКС «Домашние задания» обучающиеся выкладывают на проверку выполненные индивидуальные задания, а также могут задать уточняющие вопросы преподавателю.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются внутренние электронные ресурсы в формах видеолекций, тестирования в ОРИОКС.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование	Операционная система Windows, Microsoft Office, браузер
Учебные аудитории 4207а, б	Лабораторные установки «Методы очистки воздуха», «Методы очистки воды»	MATLAB, Microsoft Office Pro

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Операционная система Microsoft Windows Microsoft Office браузер Acrobat reader DC

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции **ПК-5. ПАЗОС** «Способен обосновывать выбор технологии и проводить расчеты аппаратов обезвреживания отходов производства и потребления».

Фонд оценочных средств представлен отдельным документом и размещен в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Посещение лекций, лабораторных работ, практических занятий и выполнения всех контрольных мероприятий по дисциплине обязательно. Дополнительными формами контактной работы являются консультации, проводимые лектором еженедельно. Их посещают студенты, желающие получить дополнительные знания, умения по предмету дисциплины, а также те, кому необходимо сдать пропущенные контрольные мероприятия.

Практические занятия включают решение задач преподавателям и самостоятельное решение аналогичных задач студентами, обсуждение результатов. Цель практических занятий - выработка самостоятельного творческого мышления у студентов, приближение учебного процесса к реальным условиям работы того или иного специалиста.

Результаты выполнения лабораторных работ оформляются студентами в виде отчета, форма и содержание которого определяются практикумом лабораторных работ. По окончании работы студенты отвечают на вопросы преподавателя и защищают лабораторную работу.

Курсовая работа выполняется в течение семестра и должно быть представлена в виде отчета, доклада до шестнадцатой недели обучения.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

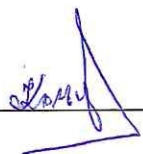
Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме 60 баллов), активность в семестре (в сумме 20 баллов) и сдача зачета или экзамена (20 баллов).

По сумме баллов, накопленных в течение семестра, выставляется итоговая оценка по дисциплине. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

Мониторинг успеваемости студентов проводится в течение всего семестра.

РАЗРАБОТЧИК:

Профессор Института ПМТ, д.х.н., профессор



/ В.Б. Кольцов /

Рабочая программа дисциплины «Процессы и аппараты защиты окружающей среды» по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», направленности (профилю) «Инженерная защита окружающей среды» разработана в Институте ПМТ и утверждена на заседании Ученого совета Института ПМТ 24.01.2025 года, протокол № 17.

Директор Института ПМТ  / С.В. Дубков/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК  / И.М.Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

/ Директор библиотеки  / Т.П. Филиппова /

Представитель профессионального сообщества
Инженер по охране окружающей среды ООО «Радис ЛТД», к.т.н.

 / Р.Ю. Егоркина /