

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

«12» 02 2025 г.

М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Промышленная экология»

Направление подготовки - 20.03.01 «Техносферная безопасность»
Направленность (профиль) - «Инженерная защита окружающей среды»

Москва 2025

- выявлять источники вредностей и опасностей;
 - оценивать последствия нарушений и разрабатывать предложения по предупреждению появления источников вредностей и опасностей;
- иметь опыт** выявления причин и источников опасностей технологических процессов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
3	6	4	144	16	16	16	60	Экз (36)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1. Анализ антропогенного воздействия отраслей народного хозяйства на состояние окружающей среды	4	2	4	12	Тестирование Сдача практического задания (ПЗ) Защита лабораторных работ Защита практико-ориентированного задания (ПОЗ)
2. Развитие экологически чистого производства и актуальность создания замкнутых производственных циклов	2	4	6	12	Тестирование Сдача практического задания (ПЗ) Защита лабораторных работ Защита практико-ориентированного задания (ПОЗ)

3. Ликвидация и захоронение промышленных отходов	4	2	2	12	Тестирование Сдача практического задания (ПЗ) Защита лабораторных работ Защита практико-ориентированного задания (ПОЗ)
4. Промышленная очистка отходящих газов и сточных вод	4	4	2	12	Тестирование Сдача практического задания (ПЗ) Защита лабораторных работ Защита практико-ориентированного задания (ПОЗ)
5. Мониторинг загрязнения окружающей среды	2	4	2	12	Тестирование Сдача практического задания (ПЗ) Защита лабораторных работ Защита практико-ориентированного задания (ПОЗ)

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Промышленная экология в современном мире. Краткие исторические сведения. Социальные предпосылки формирования промышленной экологии. Основные цели и задачи курса. Понятия и термины промышленной экологии. Антропогенное воздействие на атмосферу.
	2	2	Структура, состав и свойства атмосферы. Источники загрязнения атмосферы. Нормативные показатели атмосферы санитарно-защитные зоны. Защита атмосферы от загрязнений.
2	3	2	Экологически чистые производства. Экологизация технологических процессов. Создание принципиально новых и реконструкции существующих производств с точки зрения промышленной экологии. Комплексное использование сырьевых и энергетических ресурсов. Энергосберегающие технологии и взаимосвязь показателей

			энергопотребителей с техногенными загрязнениями окружающей среды.
3	4	2	Основные промышленные методы переработки и использования отходов производства и потребления. Методы ликвидации и захоронения промышленных отходов, классификация ТБО.
	5	2	Управление отходами производства. Паспортизация и инвентаризация отходов. Правила учета и оценки отходов в качестве вторичных материальных ресурсов.
4	6	2	Технологические схемы отходящих газов(выбросов) и применяемое оборудование. Основные загрязнители и состав отходящих газов(выбросов).
	7	2	Промышленные методы очистки сточных вод и применяемое оборудование. Основные промышленные загрязнители. Изменения качества природных вследствие антропогенного воздействия. Методы очистки сточных вод.
5	8	2	Экологический анализ состояния производства. Производственный экологический мониторинг. Классификация систем мониторинга. Экологическая экспертиза промышленных объектов. Наблюдения и контроль за загрязнением атмосферы, водных объектов, почвы. Приборы измерения и контроля окружающей среды.

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
1	1	2	Определение максимальной приземной концентрации загрязняющего вещества при выбросе от стационарного источника.
	2	2	Построение санитарно-защитной зоны от стационарного источника выбросов загрязняющих веществ.
2	3	2	Расчет платы за загрязнение атмосферного воздуха выбросами промышленных предприятий.
	4	2	Экономический ущерб атмосферному воздуху от выбросов загрязняющих веществ.
	5	2	Нормативы образования отходов производства и потребления.
3	6	2	Эффективность очистки воздуха пылеулавливающим оборудованием.
4	7	2	Определение кратности разбавления сточных вод в расчетном створе водопользования.
5	8	2	Определение количественных характеристик поверхностного стока.

4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
1	1	2	Расчет запыленности воздуха весовым методом
2	2	2	Нормирование вредных веществ в воздухе рабочей зоны производственных помещений.
	3	2	Изучение устройств и определение рабочих характеристик центробежных насосов. Часть I Определение напорно-расходной характеристики центробежных насосов
3	4	2	Изучение устройств и определение рабочих характеристик центробежных насосов. Часть II. Определение характеристик насосов при разных режимах работы.
4	5	2	Экспериментальное исследование работы вентиляционной системы. Часть I. Изучение лабораторного стенда и определение характеристик его основных и вспомогательных элементов.
	6	2	Экспериментальное исследование работы вентиляционной системы. Часть II. Исследование перепада давления воздуха на входе и выходе из воздушного фильтра с фильтрующими элементами различной поглощающей способностью.
5	7	2	Расчет и нормирование уровня шума.
	8	2	Теплообмен поверхностей нагретых тел.

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1-3	4	Подготовка и прохождение тестирования (1/2 курса)
4-5	4	Подготовка и прохождение тестирования (1/2 курса)
1-5	28	Подготовка, оформление и сдача ПОЗ
1-5	8	Подготовка к практическим занятиям
1-5	8	Подготовка к лабораторным работам
1-5	4	Выполнение практического задания
1-5	4	Подготовка доклада с презентацией по теме ПОЗ

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

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/>):

Сценарий обучения по дисциплине;

Модуль 1 «Анализ антропогенного воздействия отраслей народного хозяйства на состояние окружающей среды»

- ✓ материалы для самостоятельного изучения темы: тексты лекций, презентация лекций, учебная литература по дисциплине.
- ✓ материалы для подготовки к тестированию: тексты лекций, презентации лекций, учебная литература по дисциплине.
- ✓ материалы для выполнения практического задания: Методические указания к проведению практических занятий по дисциплине «Промышленная экология» (*краткие теоретические сведения, описание методики выполнения, варианты заданий, пример выполнения*), методические указания студентам, учебная литература по дисциплине.
- ✓ материалы для выполнения лабораторных работ: Лабораторный практикум по дисциплине «Промышленная экология».

Модуль 2 «Развитие экологически чистого производства и актуальность создания замкнутых производственных циклов»

- ✓ материалы для самостоятельного изучения темы: тексты лекций, презентация лекций, учебная литература по дисциплине.
- ✓ материалы для подготовки к тестированию: тексты лекций, презентации лекций, учебная литература по дисциплине.
- ✓ материалы для выполнения практического задания: Методические указания к проведению практических занятий по дисциплине «Промышленная экология» (*краткие теоретические сведения, описание методики выполнения, варианты заданий, пример выполнения*), методические указания студентам, учебная литература по дисциплине.
- ✓ материалы для выполнения лабораторных работ: Лабораторный практикум по дисциплине «Промышленная экология».

Модуль 3 «Ликвидация и захоронение промышленных отходов»

- ✓ материалы для самостоятельного изучения темы: тексты лекций, презентация лекций, учебная литература по дисциплине.
- ✓ материалы для подготовки к тестированию: тексты лекций, презентации лекций, учебная литература по дисциплине.
- ✓ материалы для выполнения практического задания: Методические указания к проведению практических занятий по дисциплине «Промышленная экология» (*краткие теоретические сведения, описание методики выполнения, варианты заданий, пример выполнения*), методические указания студентам, учебная литература по дисциплине.
- ✓ материалы для выполнения лабораторных работ: Лабораторный практикум по дисциплине «Промышленная экология».

Модуль 4 «Промышленная очистка отходящих газов и сточных вод»

- ✓ материалы для самостоятельного изучения темы: тексты лекций, презентация лекций, учебная литература по дисциплине.
- ✓ материалы для подготовки к тестированию: тексты лекций, презентации лекций, учебная литература по дисциплине.
- ✓ материалы для выполнения практического задания: Методические указания к проведению практических занятий по дисциплине «Промышленная экология» (*краткие теоретические сведения, описание методики выполнения, варианты заданий, пример выполнения*), методические указания студентам, учебная литература по дисциплине.
- ✓ материалы для выполнения лабораторных работ: Лабораторный практикум по дисциплине «Промышленная экология».

Модуль 5 «Мониторинг загрязнения окружающей среды»

- ✓ материалы для самостоятельного изучения темы: тексты лекций, презентация лекций, учебная литература по дисциплине.
- ✓ материалы для подготовки к тестированию: тексты лекций, презентации лекций, учебная литература по дисциплине.
- ✓ материалы для выполнения практического задания: Методические указания к проведению практических занятий по дисциплине «Промышленная экология» (*краткие теоретические сведения, описание методики выполнения, варианты заданий, пример выполнения*), методические указания студентам, учебная литература по дисциплине.
- ✓ материалы для выполнения лабораторных работ: Лабораторный практикум по дисциплине «Промышленная экология».

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Каракеян В.И. Лабораторный практикум по курсу "Промышленная экология" / В.И. Каракеян, Н.М. Ларионов, А.С. Рябышенков ; Рец. А.И. Погалов. - М.: МИЭТ, 2008. - 100 с. - Имеется электронная версия издания. - б.ц., 100 экз.
2. Ларионов, Н. М. Промышленная экология : учебник и практикум для вузов / Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков. - 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. - 472 с. - (Высшее образование).. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/532917> (дата обращения: 28.01.2025). - ISBN 978-5-534-17350-5.
3. Ларионов, Н. М. Промышленная экология : учебник и практикум для вузов / Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2020. - 382 с. - (Высшее образование). - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/449864> (дата обращения: 28.01.2025). - ISBN 978-5-534-07324-9.

Периодические издания

1. Безопасность жизнедеятельности: Науч.- практ. и учеб.-метод. журн. / Издательство «Новые технологии»; Гл. ред. О.Н. Русак. - М., 2001.
2. Экологический вестник России: Информационно-справочный бюллетень / НИА Природные ресурсы, Российская экологическая академия. — М., 1990 - URL: https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=8275 (дата обращения: 28.01.2025)

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека: - сайт. – Москва, 2000 . - URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 28.01.2025).
2. ЭБС Юрайт: biblio-online.ru: образовательная платформа. – Москва, 2013. - URL: <https://urait.ru> (дата обращения: 28.01.2025).
3. Техэксперт: промышленная безопасность: сайт. – URL: https://cntd.ru/products/promishlennaya_bezopasnost#home (дата обращения: 28.01.2025).
4. Специализированная база данных «Экология: наука и технологии»: сайт. – URL: <https://ecology.gpntb.ru/ecologydb/> (дата обращения: 28.01.2025).
5. База данных по статистике окружающей среды (ООН): сайт. – URL: <http://data.un.org/Explorer.aspx?d=ENV> (дата обращения: 28.01.2025).

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется смешанная форма обучения.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

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

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

При проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внешние электронные ресурсы** в формах: канал ютуб «Наука и техника» <https://www.youtube.com/channel/UCD8Sj1qPaiqVmMdZkyktsoQ>.

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	Windows 7 Enterprise, Microsoft Office Professional Plus
Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Windows 10 Pro, Microsoft Office Professional Plus, Internet Explorer/Chrome, Zoom
Помещение для проведения лабораторных работ -	Лабораторные стенды: «Запыленность и загазованность», «Испытание	Windows 7 Enterprise, Microsoft Office Professional Plus, Measlab

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
учебные аудитории 4207а, б	насосов», «Вентиляционные системы», «Влияние шума», «Тепловые излучения»	

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции **ПК-3.ПЭ** «Способен оценивать негативные последствия опасностей, возникающих при производстве и эксплуатации продукции».

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

На практических занятиях студенты выступают с презентациями своих докладов на ранее заданные темы. Решения задач, выданных для самостоятельной проработки, докладываются на практических занятиях в группе. В обсуждении принимают участие все студенты под руководством преподавателя.

На лабораторных занятиях студенты выполняют работу, предварительно изучив теоретический материал по заданной теме, обрабатывают полученные результаты, готовят письменный отчет, защищают лабораторную работу.

Практическое задание (ПЗ) выполняется в течение семестра с промежуточным контролем выполнения на 15 неделе. ПЗ включает вводную часть (наименование темы, постановка целей и формулировка (описание) задания, краткие теоретические сведения, алгоритм проведения работы), отчет (обобщение и систематизация полученных результатов (таблицы, графики, схемы и т.п.)), заключение (выводы и рекомендации). Оформление ПЗ осуществляется с учетом следующих требований: формат - А4, шрифт - Times New Roman черный 12-14 кегля, межстрочный интервал – одинарный, отступы:

верхние и нижние поля - 2см, левое поле - 3 см, правое - 1 см, каждый абзац должен начинаться с красной строки 1,25 см, текст выравнивается по ширине, обязательна нумерация страниц арабскими цифрами в центре нижней части листа, по объему ПЗ не должно превышать 5-6 страниц машинописного текста, включая иллюстрационный материал (рисунки, диаграммы, формулы, таблицы и пр.).

ПОЗ выполняется в течение семестра с промежуточным контролем выполнения на 16 неделе текущего семестра. Результаты выполнения ПОЗ представляются в виде пояснительной записки, презентации и доклада. Пояснительная записка ПОЗ должна иметь следующую структуру: титульный лист, который оформляется в соответствии с требованиями МИЭТ, содержание, введение – часть работы, где студент указывает цель, основные задачи, актуальность выбранной темы, основная часть, в которой излагается материал по теме, заключение (выводы, сравнения, рекомендации и список литературных источников). ПОЗ не должна превышать 10–12 страниц машинописного текста, включая иллюстрационный материал (рисунки, диаграммы, формулы, таблицы и пр.). Результаты выполнения ПОЗ представляются в виде: пояснительной записки, презентации и доклада. Защита ПОЗ проводится публично с представлением доклада и презентации к выполненному заданию. Для допуска к защите необходимо представить пояснительную записку на проверку.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

Баллами оценивается выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре: лабораторные работы – тах 40 баллов, ПОЗ - тах 20 баллов, активность в семестре - тах 8 баллов, тестирование – тах 6 баллов, выполнение практического задания - 6 и сдача экзамена – тах 20 баллов.

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

РАЗРАБОТЧИК:

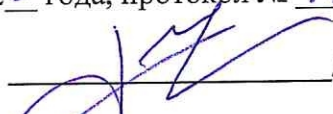
Профессор Института ПМТ, д.т.н., профессор



/ А.С. Рябышенков/

Рабочая программа дисциплины «Промышленная экология» по направлению подготовки 20.03.01. «Техносферная безопасность», 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

Ведущий научный сотрудник ООО «НПП «Доза», к.т.н.

 / А.В.Мальцев/