

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Озерский технологический институт -

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ОТИ НИЯУ МИФИ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Заместитель директора

_____ О.В. Федорова

« ___ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ

Направление подготовки (специальность) 08.03.01 Строительство

Профиль подготовки (при его наличии) Промышленное, гражданское и энергетическое строительство

Наименование образовательной программы (специализация)

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Форма обучения очная

Распределение часов

Семестр	Интерактив	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
7	-	2	72	20	20	-	32	-	3
ИТОГО	18-	2	72	170	20	-	32	-	-

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Промышленная экология» является формирование у студентов круга понятий, представлений и моделей, составляющих необходимую теоретическую базу для дальнейшей профессиональной подготовки бакалавров, в том числе успешного освоения последующих дисциплин по направлению подготовки «Строительство». Сформировать у будущих строителей системное понимание экологических аспектов строительной деятельности, принципов экологически безопасного проектирования, возведения и эксплуатации зданий и сооружений, а также требований природоохранного законодательства. Сформировать у будущих строителей системное понимание экологических аспектов строительной деятельности, принципов экологически безопасного проектирования, возведения и эксплуатации зданий и сооружений, а также требований природоохранного законодательства.

Задачи дисциплины:

- усвоение критериев оценки эффективности производства, общих закономерностей производственных процессов, технологических систем (ТС);
- формирование умений применения основных промышленных методов очистки отходящих газов и сточных вод, основных промышленных методов переработки и использования отходов производства и потребления, а также методов ликвидации и захоронения опасных промышленных отходов;
- формирование навыков составления плана мероприятий по охране воздушного и водного бассейнов, земельных ресурсов;
- осуществлять контроль соблюдения действующих норм, правил и стандартов.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Учебная дисциплина «Промышленная экология» входит в часть, формируемую участниками образовательного процесса, естественно-научного цикла дисциплин ФГОС ВО по подготовке выпускников по направлению подготовки «Строительство».

Изучение дисциплины формирует у обучающихся необходимые компетенции для освоения других дисциплин ООП при подготовке бакалавров по направлению подготовки «Строительство».

Дисциплина читается с целью формирования и развития экологического мышления студента, а также формирования у обучающихся способности действовать в направлении улучшения качества окружающей среды в профессиональной и бытовой деятельности, предлагать свои способы и механизмы регулирования взаимоотношений природы и общества. Знания, полученные при изучении курса «Промышленная экологии» расширят пред-

ставления студентов о процессах, После окончания курса обучающийся должен уметь предлагать решения принципиального характера, касающиеся улучшения технологического процесса; составлять материальный баланс и проводить анализ технологических решений, направленных на организацию экологически безопасного и малоотходного процесса.

В качестве теоретической основы курса выступают фундаментальные естественно-научные дисциплины. Дисциплина носит интегрально-прикладной характер.

3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Данная дисциплина участвует в формировании следующих профессиональных компетенций:

код	Наименование компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции
ПК-7	Способен использовать знания требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов	З-ПК-7 Знать: законодательную, нормативно-техническую и методическую документацию по охране труда, безопасности жизнедеятельности и защите окружающей среды У-ПК-7 Уметь: составлять план мероприятий по соблюдению требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при строительстве промышленных и гражданских зданий и сооружений В-ПК-7 Владеть методами безопасного ведения строительных работ с учетом требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при строительстве промышленных и гражданских зданий и сооружений
ПК-8	Способен вести подготовку документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества технологических процессов на производственных участках, организацию рабочих мест, способен осуществлять техническое оснащение, размещение технологического оборудования, осу-	З-ПК-8 Знать: методы и средства контроля качества; нормативно-техническую документацию в области управления качеством; принципы и нормативные документы технического регулирования; принципы и методы

	<p>ществлять контроль соблюдения технологической дисциплины, требований охраны труда и экологической безопасности</p>	<p>стандартизации; организация работ по стандартизации; международную стандартизацию, виды подтверждения соответствия; системы и порядок проведения сертификации; контролирующие органы в сертификации; виды негативного воздействия на окружающую среду при проведении различных видов строительных работ и методы их минимизации и предотвращения</p> <p>У-ПК-8 Уметь: применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий; организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества выпускаемой продукции; выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов и материалов; подготавливать документацию по созданию системы менеджмента качества на предприятии; определять вредные и (или) опасные факторы воздействия производства строительных работ, использования строительной техники на работников и окружающую среду</p> <p>В-ПК-8 Владеть: правилами выполнения работ по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, подготовке документации системы менеджмента качества на</p>
--	---	--

		предприятию; методами контроля технологических процессов и технологической дисциплины в строительном производстве; навыками контроля соблюдения на объекте капитального строительства требований охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды
--	--	--

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать: особенности рационального использования земельных ресурсов в различных природных зонах; теоретические основы экологического мониторинга, виды техногенных систем и экологического риска; представления об эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах;

Уметь: разрабатывать системы мероприятий по рациональному использованию земельных ресурсов; использовать теоретические экологические знания в практической природоохранной деятельности; пользоваться биологическими и экологическими методами при проведении научных исследований;

Владеть нормативно-правовой базой, обеспечивающей использование земельных ресурсов и природоохранную деятельность на территории Российской Федерации; знаниями о теоретических основах экологического мониторинга, техногенных систем и экологического риска; знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет **2** зачетные единицы, **72** часа.

Таблица

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Текущий контроль успеваемости (неделя, форма)	Аттестация раздела (неделя, форма)	Максимальный балл за раздел*
			Лекции	Практ. занятия / семинары	Лаб. работы			
8 семестр								
1	Введение в курс «Промышленная экология»	1-2	2	4	-	Т1-3	КР1-4	5
2	Нормирование качества окружающей среды	3-4	2	4	-	Т2-5	КР1-4	10
3	Предотвращение загрязнения атмосферы и контроль качества атмосферного воздуха	5-6	2	4	-	ПЗ	КР2-12	5
4	Предотвращение загрязнения гидросферы, контроль и управ-	7-8	2	4	-	ПЗ	КР2-12	5

	ление качеством воды в водных объектах							
5	Загрязнение окружающей среды	9-12	6	4	-	ПЗ	КР2-12	15
6	Концепция развития малоотходного и безотходного производств	13-16	4	-	-	ПЗ	КР3-17	5
7	Комплексное использование сырьевых и энергетических ресурсов	17	2	-	-	-	КР3-17	5
8	Зачёт							0 - 50
	Итого за 8 семестр:							100

** 100 баллов за семестр, включая зачет или экзамен.*

Т – тест;

ДЗ – домашнее задание;

КР – контрольная работа;

КИ – итоговая контрольная работа.

Наименование тем и содержание лекционных занятий:

Тема 1. Введение в курс «Промышленная экология»

1.1. Цели и задачи дисциплины. 1.2. Классификация антропогенных загрязнений окружающей среды. 1.3. Степень их воздействия на компоненты биосферы.

Тема 2. Нормирование качества окружающей среды

2.1. Понятие о предельно допустимой концентрации загрязняющего вещества в окружающей среде и предельно допустимом уровне физических, биологических и других воздействий. 2.2. Производственно-хозяйственные и комплексные нормативы.

Тема 3. Предотвращение загрязнения атмосферы и контроль качества атмосферного воздуха

3.1. Природа и происхождение основных веществ, загрязняющих атмосферу. 3.2. Влияние загрязнений атмосферы на климат и экосистемы. 3.3. Характеристика производственных выбросов и их классификация. 3.4. Классификация методов очистки газовых и газопылевых выбросов. Критерии выбора метода очистки.

Тема 4. Предотвращение загрязнения гидросферы, контроль и управление качеством воды в водных объектах

4.1. Природа и значение загрязнения вод. Виды водопользования. 4.2 Основные показатели качества воды водоисточников. Санитарные условия спуска сточных вод в водные объекты. 4.3. Схемы водообеспечения и водоотведения промышленных предприятий. 4.4. Основные промышленные методы очистки сточных вод, технологические схемы обезвреживания и применяемое оборудование.

Тема 5. Загрязнение окружающей среды

5.1. Источники загрязнения литосферы. 5.2. Показатели качества почвы.

Тема 6. Концепция развития малоотходного и безотходного производств

6.1. Экотехнология. Аспекты системного подхода к проблеме рационального производства и природопользования. 6.2. Основные промышленные методы переработки и ис-

пользования отходов производства и потребления; методы ликвидации, складирования и захоронения опасных промышленных отходов.

Тема 7. Комплексное использование сырьевых и энергетических ресурсов

7.1. Ресурсный цикл. 7.2. Комбинирование и кооперация производств по использованию промышленных отходов.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы дисциплины «Промышленная экология» используются различные образовательные технологии – во время аудиторных занятий занятия проводятся в форме лекций (широко применяется компьютерная презентация), практических (семинарских) занятий, используются такие методы обучения как дискуссия.

Для контроля усвоения студентом разделов данного курса и приема домашнего задания широко используются тестовые технологии с выборочным вариантом ответов, которые позволяют судить об усвоении студентом данного курса. Самостоятельная работа студентов подразумевает под собой проработку лекционного материала, подготовку к контрольным тестам, подготовку к практическим (семинарским) занятиям с использованием рекомендуемой литературы, а также выполнение домашнего задания.

Темы практических (семинарских) занятий:

Тема 1. Введение в курс «Промышленная экология»: Классификация антропогенных загрязнений окружающей среды. Степень их воздействия на компоненты биосферы.

Тема 2. Нормирование качества окружающей среды: Производственно-хозяйственные и комплексные нормативы.

Тема 3. Предотвращение загрязнения атмосферы и контроль качества атмосферного воздуха: Характеристика производственных выбросов и их классификация. Классификация методов очистки газовых и газопылевых выбросов. Критерии выбора метода очистки.

Тема 4. Предотвращение загрязнения гидросферы, контроль и управление качеством воды в водных объектах: Схемы водообеспечения и водоотведения промышленных предприятий. Основные промышленные методы очистки сточных вод, технологические схемы обезвреживания и применяемое оборудование.

Тема 5. Загрязнение окружающей среды: Источники загрязнения литосферы. Показатели качества почвы.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

В качестве промежуточной оценки успеваемости студентов используются контрольные тестовые задания, а также домашние задания по темам.

Темы контрольных тестовых заданий:

- Антропогенное воздействие на биосферу.
- Контроль и надзор за состоянием окружающей среды.

Темы домашних заданий:

1. Эколого-географическое обоснование размещения строительного объекта.
2. Расчет объемов выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при работе строительной техники.

3. Разработка системы обращения со строительными отходами на стройплощадке.
4. Оценка воздействия строительных материалов на экологию помещений.
5. Экологический мониторинг состояния почв на территории застройки.
6. Расчет эффективности систем очистки сточных вод строительного предприятия.
7. Проектирование шумозащитных экранов и мероприятий по снижению вибрации.
8. Рекультивация земель после завершения строительства. Создание проекта восстановления почвенного покрова и ландшафта на месте бывших
9. Применение «зеленых» технологий в современном промышленном строительстве.
10. Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) конкретного проекта.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основная литература

1. Бузмаков, С. А. Экологический мониторинг : учебник для вузов / С. А. Бузмаков, С. М. Костарев, О. С. Ключихина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 140 с. — ISBN 978-5-507-54493-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/508962> (дата обращения: 28.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Илюшов, Н. Я. Прогнозирование чрезвычайных ситуаций. Расчет сил и средств, необходимых для ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, вызванных гидродинамическими авариями : учебное пособие для вузов / Н. Я. Илюшов. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 168 с. — ISBN 978-5-507-49752-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/427874> (дата обращения: 28.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Леванчук, А. В. Промышленная экология : учебное пособие / А. В. Леванчук, Л. А. Леванчук. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2025. — 101 с. — ISBN 978-5-7641-2073-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/505262> (дата обращения: 28.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Моисеева, А. А. Утилизация и переработка отходов производства и потребления: практикум : учебное пособие / А. А. Моисеева, О. В. Чекмарева. — Оренбург : ОГУ, 2025. — 169 с. — ISBN 978-5-7410-3384-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/502817> (дата обращения: 28.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Обращение с твердыми коммунальными и промышленными отходами. Вопросы моделирования и прогнозирования : учебно-методическое пособие для вузов / А. А. Аганов, С. Ю. Глухов, В. В. Журкович [и др.] ; под редакцией Г. К. Ивахнюк. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 352 с. — ISBN 978-5-507-51347-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/510636> (дата обращения: 28.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Проектирование и расчет сооружений водоподготовки и станции очистки сточных вод: практикум : учебное пособие / И. Г. Ушакова, Ю. В. Корчевская, Г. А. Горелкина, С. Н. Шелест. — Омск : Омский ГАУ, 2024. — 102 с. — ISBN 978-5-907872-34-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/449654> (дата обращения: 28.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Разработка проекта нормативов образования отходов и лимитов на их размещение : методические указания / составители И. А. Степанова, О. С. Ишанова. — Оренбург :

ОГУ, 2024. — 45 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/502381> (дата обращения: 28.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Экологические проблемы Челябинской области : учебное пособие / составители Л. В. Чернышова [и др.]. — Челябинск : ЮУрГАУ, 2025. — 172 с. — ISBN 978-5-88156-983-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/506907> (дата обращения: 27.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1 Смагин А.И. Экология промышленных водоемов предприятия ядерного топливного цикла на Урале. – Озерск: Редакционно-издательский центр ВРБ, 2007. – 190 с.

2 Смагин А.И. Экология промышленных водоемов предприятия ядерного топливного цикла на Южном Урале: ПО "Маяк" ЦЗЛ. / А.И. Смагин; 60-летию ФГУП "ПО "Маяк" посвящается. – Озерск: Редакционно-издательский центр ВРБ, 2007. – 190 с.

3 Экологическое право: Учебник для акад. бакалавриата: Гриф УМО / Под ред. С.А. Боголюбова. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2014. – 382 с. - (Серия: Бакалавр. Академический курс)

4 Экология и экономика природопользования: Учебник для вузов. / Под ред. Э.В. Гирусова. – М.: ЮНИТИ - ДАНА, 2007. – 591 с.

Журналы: «Экология и жизнь», «Инженерная экология», «Экология и промышленность России», «Химия и жизнь», «Радиационная биология. Радиоэкология», «Росэнергоатом», «Природа», «Экология (РАН)».

Интернет-ресурсы:

1. Министерство по радиационной и экологической безопасности Челябинской области <http://www.ecol.ural>
2. Комитет по радиационной и экологической безопасности Челябинской области <http://www.chelreg.ru/radecol>
3. Всероссийский экологический портал <http://ecoportal.su/>
4. Российский сайт ядерного нераспространения <http://www.atomsafe.ru>
5. Краеведческий портал Челябинской области (экология Челябинской области) <http://www.kraeved74.ru>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Учебная дисциплина обеспечена всей необходимой материально-технической базой: аудиторией, оснащенной презентационным оборудованием, компьютерной техникой для использования Интернет-ресурсов, проведения математических вычислений, библиотекой с необходимой литературой, учебно-методической документацией и материалами. Имеется также компьютерный класс (в стандартной комплектации) для тренинга студентов по прохождению тестовых заданий и самостоятельной работы; доступ к сети Интернет (во время самостоятельной подготовки).

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 «Строительство»

Автор: Т.С. Самсонова, к.б.н., доцент кафедры Химии и химических технологий ОТИ НИЯУ МИФИ.

Рецензенты: _____

Программа одобрена на заседании кафедры Химии и химических технологий ОТИ НИЯУ МИФИ « » 20 г., протокол № __, и рекомендована для подготовки бакалавров.

Программа одобрена на заседании Учебно-методического совета ОТИ НИЯУ МИФИ
« » 20 г., протокол № __.