

федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Мичуринский государственный аграрный университет

Кафедра технологических процессов и
техносферной безопасности

УТВЕРЖДЕНА
решением учебно-методического со-
вета университета
(протокол №8 от 23 апреля 2025 г.)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета
Р.А. Чмир
«23» апреля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ

Направление 27.03.01 Стандартизация и метрология

Направленность (профиль) - Стандартизация и сертификация

Квалификация (степень) выпускника - Бакалавр

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели изучения дисциплины:

- Информационно-аналитическое сопровождение процесса создания результатов интеллектуальной деятельности (далее – РИД) и средств индивидуализации (далее – СИ), правовое сопровождение охраны интеллектуальной собственности (далее – ИС) и защиты прав на нее, организация и управление процессами введения в оборот прав на ИС и материальные носители, в которых выражена ИС, научно-исследовательская деятельность в области ИС в соответствующей отрасли экономики (далее – НИР),

- изучение современного состояния природно-техногенной безопасности; специальных вопросов безопасности жизнедеятельности на основе знаний в области промышленной экологии, позволяющих в процессе производственной деятельности идентифицировать на объектах источники загрязняющих веществ, определять их концентрации, оценивать имеющиеся и предлагать новые средства снижения уровня техногенных загрязнений, уметь обосновывать вводимые природоохранные мероприятия на производстве.

Задачи изучения дисциплины – формирование у будущих специалистов современного производства представлений о направлениях развития безопасных систем очистки промышленных выбросов и сбросов от техногенных источников загрязнения окружающей среды; вооружение знаниями, умениями и практическими навыками, необходимыми для профессиональной деятельности специалиста по безопасности жизнедеятельности в аспекте охраны окружающей среды.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Согласно учебному плану по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология дисциплина «Промышленная экология» является дисциплиной обязательной части (Б1.О.20).

Для освоения дисциплины «Промышленная экология» обучающиеся используют знания, умения, навыки, сформированные в ходе изучения дисциплин: химия, физика, право, экология.

Освоение дисциплины «Промышленная экология» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин Технология разработки стандарта и нормативно-технической документации.

3 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		низкий (допороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	Продвинутый
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной	ИД-1 _{УК-8} Обеспечивает безопасные	Не может эффективно обеспечивать безопасные и/или	Не достаточно четко обеспечивает безопасные	В достаточной степени обеспечивает безопасные	Успешно может обеспечивать безопасные и/или

жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты.	комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты.	и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты.	и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты.	комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты.
	ИД-2 _{УК-8} Выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте.	Не может эффективно выявлять и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте.	Не достаточно четко выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте.	В достаточной степени выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте.	Успешно может выявлять и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- методология патентных исследований,
- современная нормативно-правовая база патентных исследований,
- содержание и этапы проведения патентных исследований,
- виды патентной информации, основные источники патентной информации Российской Федерации, ведущих промышленно-развитых стран и международных организаций, их структура, порядок публикации, объем представленных сведений,
- средства и методы патентного поиска.

уметь:

- анализировать патентные документы и выделять из них данные, необходимые для решения различных задач патентных исследований,
- обобщать и систематизировать отобранную информацию под решаемые задачи,
- владеть навыками использования методов анализа, применяемых в практике проведения патентных исследований,
- оформлять результаты патентных исследований в соответствии с нормативными требованиями;
- использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.

Владеть:

- современной научной аппаратурой, навыками ведения физического эксперимента;
- способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия.

3.1. Матрица соотношения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них профессиональных и общекультурных компетенций

№	Темы, разделы дисциплины	Компетенции	
		УК-8	Σ общее количество компетенций
1	Раздел 1. Основы промышленной экологии.	+	1
2	Раздел 2. Инженерная защита атмосферы.	+	1
3	Раздел 3. Инженерная защита гидросферы.	+	1
4	Раздел 4. Инженерная защита почвенного покрова.	+	1
5	Раздел 5. Экологические проблемы отдельных отраслей промышленности.	+	1
6	Раздел 6. Структура и объекты контроля в системе производственного технологического мониторинга.	+	1

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 акад. часов).

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид занятий	Количество ак. часов	
	по очной форме обучения 7 семестр	по заочной форме обучения 5 курс
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа с обучающимися, в т.ч.	32	12
Аудиторные занятия, в т.ч.	32	12
Лекции	16	4
Практические занятия	16	10
Самостоятельная работа	40	54
Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ре- сурсов)	12	18
Выполнение индивидуальных заданий	12	18
Подготовка к тестированию	16	18
Контроль		4
Вид итогового контроля	зачет	зачет

4.2. Лекционные занятия

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в часах		Формируемые компетенции
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения	
Раздел 1. Основы промышленной экологии.				
1	Виды и источники загрязнения окружающей среды. Техногенное загрязнение биосферы.	2	0,5	УК-8
Раздел 2. Инженерная защита атмосферы.				
2	Основные химические загрязнения атмосферы. Методы оценки загрязнения атмосферы вредными веществами. Методы очистки выбросов в атмосферу от газообразных загрязнителей.	2	0,5	УК-8
Раздел 3. Инженерная защита гидросферы.				
3	Влияние загрязнителей на качество водной среды. Современные технологии очистки сточных вод. Система контроля сбросов загрязняющих веществ.	2	0,5	УК-8
Раздел 4. Инженерная защита почвенного покрова.				
4	Промышленное загрязнение почв. Методы и средства снижения техногенного воздействия на ландшафт и почву.	2	0,5	УК-8
Раздел 5. Экологические проблемы отдельных отраслей промышленности.				
5	Рациональное использование недр и рекультивация нарушенных территорий. Источники загрязнения окружающей среды в обрабатывающей промышленности.	2	0,5	УК-8
Раздел 6. Структура и объекты контроля в системе производственного технологического мониторинга.				
6	Экологическая экспертиза и контроль. Проблема социо-эколого-экономической эффективности производства. Обоснование проектных решений при размещении производственных объектов.	2	0,5	УК-8
7	Структура и содержание экологического паспорта предприятия. Нормативы ПДВ и ПДС. Оценка экологического ущерба.	2	0,5	УК-8
8	Экологический риск. Экологическая экспертиза и контроль.	2	0,5	УК-8
	Итого	16	4	

4.3. Практические (семинарские) занятия

№	Наименование занятия	Объем в часах		Формируемые компетенции
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения	
Раздел 1. Основы промышленной экологии.				
1	Расчет рассеивания нагретых выбросов вредных веществ в атмосфере	1	1	УК-8

2	Расчет рассеивания холодных выбросов вредных веществ в атмосфере	1	1	УК-8
Раздел 2. Инженерная защита атмосферы				
3	Расчет пылеосадительной камеры	1	0,5	УК-8
4	Расчет циклона	1	0,5	УК-8
Раздел 3. Инженерная защита гидросферы.				
5	Расчет пенного пылеуловителя	1	0,5	УК-8
6	Расчет скруббера Вентури	1	0,5	УК-8
Раздел 4. Инженерная защита почвенного покрова.				
7	Расчет абсорбера	1	0,5	УК-8
8	Расчет оборотной системы водоснабжения	1	0,5	УК-8
9	Расчет замкнутой системы водоиспользования	1	0,5	УК-8
Раздел 5. Экологические проблемы отдельных отраслей промышленности.				
10	Расчет системы водоиспользования с прудом-охладителем	1	0,5	УК-8
11	Расчет вертикального отстойника	1	0,5	УК-8
Раздел 6. Структура и объекты контроля в системе производственного технологического мониторинга.				
12	Расчет сепаратора	1	0,5	УК-8
13	Расчет напорного зернистого фильтра	2	1	УК-8
14	Расчет напорного гидроциклона	2	1	УК-8
	Итого	16	10	

Перечень методических указаний по освоению дисциплины (модуля):

1. Практикум по дисциплине «Промышленная экология» для обучающихся инженерного факультета очной и дистанционно-заочной форм обучения по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность, профиль - Безопасность технологических процессов и производств и 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиль Стандартизация и сертификация.

4.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

4.5. Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем ак. часов	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
Раздел 1. Основы промышленной экологии.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов	2	3

	сетевых ресурсов)		
	Выполнение индивидуальных заданий	2	3
	Подготовка к тестированию	2	
Раздел 2. Инженерная защита атмосферы	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	3
	Выполнение индивидуальных заданий	2	3
	Подготовка к тестированию	2	3
Раздел 3. Инженерная защита гидросферы.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	3
	Выполнение индивидуальных заданий	2	3
	Подготовка к тестированию	2	3
Раздел 4. Инженерная защита почвенного покрова.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	3
	Выполнение индивидуальных заданий	2	3
	Подготовка к тестированию	2	3
Раздел 5. Экологические проблемы отдельных отраслей промышленности.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	3
	Выполнение индивидуальных заданий	2	3
	Подготовка к тестированию	4	3
Раздел 6. Структура и объекты контроля в системе производственного технологического мониторинга.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	3
	Выполнение индивидуальных заданий	2	3
	Подготовка к тестированию	4	3
Итого		40	54

4.6. Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

Приступать к выполнению контрольной работы необходимо после изучения материала по литературным источникам, убедившись путем ответов на вопросы для самопроверки, что материал темы усвоен.

При выполнении упражнений необходимо составить описание группы величин или факторов оказывающих воздействие на человека, указать основные нормы и правила по которым происходит определение данных параметров. Последовательность выполнения упражнения рекомендуется следующая:

- 1) Дать краткую классификацию, желательно по нескольким признакам.
- 2) Указать способ воздействия негативного параметра на человека и последствия данного воздействия.
- 3) Указать техническую документацию (Нормы, ГОСТы, Реестры и т.д.) регламентирующую воздействие негативного параметра на человека и указать его законодательную часть.
- 4) Сделать вывод.
- 5) Указать литературные источники, использованные при выполнении задания.

Выполнение контрольного задания способствует закреплению знаний при самостоятельном изучении курса, а также вырабатывает навыки в работе при рассмотрении и описании негативных воздействия на здоровье человека в результате его жизнедеятельности.

Содержание контрольной работы. Структура работы включает в себя следующие основные элементы в порядке их расположения:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть (ответы на вопросы задания согласно варианта);
- заключение;
- список использованных источников.

Титульный лист должен содержать сведения о образовательном учреждении, институте и кафедры, где выполнена контрольная работа и информация о обучающемся выполнившего контрольное задание. На титульном листе выпускник ставит свою подпись.

Во введении формулируются основные понятия, цель, задачи и история возникновения управления экологическими рисками. Состояние законности в сфере экологии. Компоненты, составляющие нормативно-правовую основу экологических рисков.

В основной части излагается материал по теме контрольных заданий выбранных по заданию согласно собственного варианта. Содержание работы должно раскрывать тему задания.

В заключении приводятся обобщенные итоги, отражается результат выполненных контрольных заданий, предложения и рекомендации по использованию полученных знаний в изучении последующих дисциплин, а также их применение в производстве.

Текст контрольной работы можно отнести к текстовым документам. Согласно ГОСТ 2.105–95 "ЕСКД. Общие требования к текстовым документам" и ГОСТ 2.106–96 "ЕСКД. Текстовые документы" текстовые документы подразделяются на документы, содержащие в основном сплошной текст (технические описания, расчеты, пояснительные записки, инструкции и т.п.), и текст, разбитый на графы (спецификации, ведомости, таблицы и т.п.).

Если контрольная работа выполняется на компьютере, то текст излагают на одной стороне листа формата А4 с оставлением полей с левой стороны 30 мм, с правой 15 мм, сверху и снизу по 20 мм. Если выполняется от руки, то допускается написание работы в обычной тетради имеющую разбивку – клеточка.

Абзацы в тексте начинают отступом, равным 15-17 мм.

При оформлении контрольной работ с применением компьютерной техники набор текста можно осуществлять шрифтом "Times New Roman" размером 14 с интервалом 1,5.

Допускается копирование рисунков из книг. Рисунки должны быть изображены четко, желательно отредактированные в программных продуктах CorelDraw, Photoshop.

Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе выполнения работы, допускается исправлять закрашиванием текстовым корректором и нанесением на том же месте исправленного текста (графики).

Повреждения листов, помарки и следы не полностью удаленного прежнего текста (рисунка) не допускается. Объем основной части работы – приблизительно 20 страниц. Объем заключения 1–2 страницы.

Нумерация страниц должна быть сквозной: первой страницей является титульный лист, второй – содержание, третьей – ответы на вопросы. Номер страницы проставляют в правом верхнем углу. На странице 1 (титульный лист) номер не ставят.

4.7. Содержание разделов дисциплины

Основы промышленной экологии.

Виды и источники загрязнения окружающей среды. Техногенное загрязнение биосферы. Глобальные последствия антропогенного воздействия на среду обитания. Состояние основных экологических опасностей на территории России.

Раздел 1. Инженерная защита атмосферы

Федеральное законодательство и охрана атмосферного воздуха. Экологизация технологических процессов и оптимизация источников загрязнения. Санитарно-защитные зоны. Основные химические загрязнения атмосферы. Методы оценки загрязнения атмосферы вредными веществами. Предельно допустимые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу. Рассеивание загрязняющих веществ в атмосфере. Методы очистки выбросов в атмосферу от газообразных загрязнителей.

Раздел 2. Инженерная защита гидросферы

Федеральное законодательство и охрана водных объектов. Мониторинг водных объектов. Организация водоохранных зон. Характеристика сточных вод предприятий АПК. Влияние загрязнителей на качество водной среды. Современные технологии очистки сточных вод. Система контроля сбросов загрязняющих веществ. Создание водооборотных систем.

Раздел 3. Инженерная защита почвенного покрова

Антропогенное воздействие на недра и почвы. Разрушение ландшафтов. Почвенный покров и его экологическое значение. Промышленное загрязнение почв. Изменение состояния почв при их сельскохозяйственном использовании. Мелиорация сельскохозяйственных земель и ее виды. Химическая мелиорация почв. Методы и средства снижения техногенного воздействия на ландшафт и почву. Загрязнение окружающей среды при аварийных разливах нефти и нефтепродуктов. Современные методы локализации и ликвидации загрязнений почвы нефтью и нефтепродуктами. Охрана растительных ресурсов.

Раздел 4. Экологические проблемы отдельных отраслей промышленности

Минерально-сырьевая база России. Проблемы сырьевой безопасности России в 21 веке. Воздействие добывающих отраслей на природную среду. Рациональное использование недр и рекультивация нарушенных территорий. Источники загрязнения окружающей среды в обрабатывающей промышленности. Экологические проблемы черной металлургии. Экологические проблемы цветной металлургии. Экологические проблемы химической промышленности. Экологические проблемы нефтехимической промышленности. Экологические проблемы машиностроительной промышленности. Экологические проблемы про-

мышленности строительных материалов. Экологические проблемы деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности. Экологические проблемы отходов АПК. Малоотходные технологии и ресурсосберегающие технологии. Тенденции промышленного загрязнения природной среды.

Раздел 5. Структура и объекты контроля в системе производственного технологического мониторинга

Экологическая экспертиза и контроль. Проблема социо-эколого-экономической эффективности производства. Обоснование проектных решений при размещении производственных объектов. Оценка воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду (ОВОС). Экологическое лицензирование. Экологическая сертификация продукции и услуг. Экологический аудит. Структура и содержание экологического паспорта предприятия. Нормативы ПДВ и ПДС. Оценка экологического ущерба. Плата за загрязнение окружающей среды и за пользование природными ресурсами. Экологический риск.

5. Образовательные технологии

В ходе реализации данной образовательной программы используются инновационные образовательные технологии составляющие определенную дидактическую систему, направленную на формирование объективной оценки опасных событий и обеспечивающие образовательные потребности каждого учащегося в соответствии с его индивидуальными особенностями.

Для этого используются как традиционные, так и интерактивные методы обучения на основе интеграции компетентностного и личностно-ориентированного подходов с элементами традиционного лекционно-семинарского и квазипрофессионального обучения с использованием интерактивных форм проведения занятий, исследовательской проектной деятельности и мультимедийных учебных материалов.

Вид учебных занятий	Образовательные технологии
Лекции	визуальная демонстрация материала - презентация с использованием средств мультимедиа, и с последующим обсуждением материала
Практические занятия	проведение расчетов и решение задач направленных на формирование конкретных представлений о порядке организации мониторинга, предотвращении и защите от опасностей техносферы
Самостоятельная работа	Использование как традиционных форм обучения, так и подготовка реферативных работ

6. Оценочные средства дисциплины (модуля)

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Раздел 1. Основы промышленной экологии.	УК-8	Тестовые Задания	15
			Темы рефератов	5
			Вопросы для зачета	15

2	Раздел 2. Инженерная защита атмосферы	УК-8	Тестовые Задания	15
			Темы рефератов	5
			Вопросы для зачета	15
3	Раздел 3. Инженерная защита гидросферы.	УК-8	Тестовые Задания	15
			Темы рефератов	5
			Вопросы для зачета	15
4	Раздел 4. Инженерная защита почвенного покрова.	ОК-9, ОПК-2	Тестовые Задания	15
			Темы рефератов	5
			Вопросы для зачета	15
5	Раздел 5. Экологические проблемы отдельных отраслей промышленности.	УК-8	Тестовые Задания	15
			Темы рефератов	5
			Вопросы для зачета	15
6	Раздел 6. Структура и объекты контроля в системе производственного технологического мониторинга.	УК-8	Тестовые Задания	25
			Темы рефератов	5
			Вопросы для зачета	15

6.2. Перечень вопросов для зачета (зачета)

Раздел 1. Основы промышленной экологии. (УК-8)

1. Виды и источники загрязнения окружающей среды. Биосфера.
2. Техногенное загрязнение биосферы. Особенности современного экологического кризиса.
3. Глобальные последствия антропогенного воздействия на среду обитания. Ноосфера.
4. Эколого-экономическое районирование территории России.
5. Состояние основных экологических опасностей на территории России. Атмосферные загрязнители.
6. Состояние основных экологических опасностей на территории России. Сточные воды.
7. Состояние основных экологических опасностей на территории России. Твердые промышленные отходы.
8. Состояние основных экологических опасностей на территории России. Радиоактивные и другие опасные физико-химические загрязнители.

9. Федеральное законодательство и охрана атмосферного воздуха.
10. Экологизация технологических процессов и оптимизация источников загрязнения атмосферы.
11. Санитарно-защитные зоны и защита атмосферы.
12. Основные химические загрязнения атмосферы.
13. Методы оценки загрязнения атмосферы вредными веществами.
14. Предельно допустимые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу.
15. Рассеивание загрязняющих веществ в атмосфере.

Раздел 2. Инженерная защита атмосферы(УК-8)

16. Улавливание промышленных пылей и туманов.
17. Методы очистки выбросов в атмосферу от газообразных загрязнителей.
18. Федеральное законодательство и охрана водных объектов.
19. Мониторинг водных объектов.
20. Организация водоохранных зон.
21. Общая характеристика сточных вод.
22. Характеристика сточных вод предприятий АПК.
23. Влияние загрязнителей на качество водной среды.
24. Современные технологии очистки сточных вод.
25. Методы механической очистки сточных вод.
26. Химические методы очистки сточных вод.
27. Физико-химические методы очистки сточных вод.
28. Термические методы очистки сточных вод.
29. Биохимические методы очистки сточных вод.
30. Система контроля сбросов загрязняющих веществ.

Раздел 3. Инженерная защита гидросферы. (УК-8)

31. Создание водооборотных систем.
32. Антропогенное воздействие на недра и почвы и его последствия.
33. Почвенный покров и его экологическое значение.
34. Разрушение ландшафтов.
35. Промышленное загрязнение почв.
36. Изменение (в т.ч. ухудшение) состояния почв при их сельскохозяйственном использовании.
37. Мелиорация сельскохозяйственных земель и ее виды. Химическая мелиорация почв.
38. Методы и средства снижения техногенного воздействия на ландшафт и почву.
39. Загрязнение окружающей среды при аварийных разливах нефти и нефтепродуктов.
40. Современные методы локализации и ликвидации загрязнений почвы нефтью и нефтепродуктами.
41. Охрана растительных ресурсов от техногенного загрязнения.
42. Сбор, хранение и транспортирование крупнотоннажных отходов.
43. Промышленные методы обработки крупнотоннажных отходов.
44. Обращение с токсичными промышленными отходами.
45. Хранение и обезвреживание радиоактивных отходов.

Раздел 4. Инженерная защита почвенного покрова. (УК-8)

46. Акустическое загрязнение среды обитания.
47. Защита от электромагнитного загрязнения окружающей среды.
48. Теплоэнергетика и ее воздействие на окружающую среду.
49. Гидроэнергетика и ее воздействие на окружающую среду.

50. Ядерная энергетика и ее воздействие на окружающую среду.
51. Альтернативная природосберегающая энергетика, проблемы ее глобального внедрения.
52. Экологическое влияние автотранспорта на природную среду и человека.
53. Экологическое влияние морского транспорта на природную среду и человека.
54. Утилизация отходов различных видов транспортных средств.
55. Минерально-сырьевая база России.
56. Проблемы сырьевой безопасности России в 21 веке.
57. Воздействие добывающих отраслей на природную среду.
58. Рациональное использование недр и рекультивация нарушенных территорий.
59. Источники загрязнения окружающей среды в обрабатывающей промышленности.
60. Экологические проблемы черной металлургии.

Раздел 5. Экологические проблемы отдельных отраслей промышленности. (УК-8)

61. Экологические проблемы цветной металлургии.
62. Экологические проблемы химической промышленности.
63. Экологические проблемы нефтехимической промышленности.
64. Экологические проблемы машиностроительной промышленности.
65. Экологические проблемы промышленности строительных материалов.
66. Экологические проблемы деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности.
67. Техногенные экологические проблемы озера Байкал.
68. Экологические проблемы отходов АПК.
69. Малоотходные технологии и ресурсосберегающие технологии.
70. Тенденции промышленного загрязнения природной среды в России.
71. Экологическая экспертиза и контроль.
72. Проблема социо-эколого-экономической эффективности производства.
73. Обоснование проектных решений при размещении производственных объектов.
74. Оценка воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду (ОВОС).
75. Экологическое лицензирование.

Раздел 6. Структура и объекты контроля в системе производственного технологического мониторинга. (УК-8)

76. Экологическая сертификация продукции и услуг.
77. Система экологического контроля в России.
78. Экологический аудит.
79. Структура и содержание экологического паспорта предприятия.
80. Нормативы ПДВ и ПДС.
81. Оценка экологического ущерба.
82. Плата за загрязнение окружающей среды и за пользование природными ресурсами.
83. Экологический риск.
84. Система нормативов приемлемого природного и техногенного рисков возникновения чрезвычайных ситуаций.
85. Экологические последствия и экологический ущерб от техногенных аварий 20 и 21 веков на территории России.
86. Потенциально опасные и критически важные объекты экологической опасности на территории России.
87. Правовое обеспечение техногенной экологической безопасности.
88. Технические средства экологического мониторинга в России.

89. Предупреждение и минимизация промышленного терроризма.

90. Общероссийская комплексная система информирования и оповещения населения в аспекте защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

6.3. Шкала оценочных средств

Уровни сформированности компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов) «зачтено»	<p>знает – теоретические основы природопользования и охраны окружающей среды; природные ресурсы и их классификацию; значение, строение, состав и свойства атмосферы; последствия загрязнения атмосферы; и нормирование загрязнения атмосферного воздуха; влияние человека на круговорот воды; загрязнение воды, почвы и его последствия; охрана и рациональное использование водных объектов, почвы, растительного и животного мира; глобальные проблемы</p> <p>окружающей природной среды; основы экономики природопользования и рычаги управления природопользованием и охраной окружающей среды;</p> <p>умеет - самостоятельно анализировать и оценить воздействия на окружающую среду современными методами исследований; объяснить понятие концепции эколого-экономического развития; применять на практике базовые и теоретические знания в сфере природоохранной деятельности;</p> <p>владеет – методикой расчета нормативов качества окружающей среды; методами химического анализа, а также методами отбора и анализа проб; основными методиками оценки экологического состояния воды, воздуха и почв; навыками обработки экспериментальных данных и оформления результатов исследований.</p>	тестовые задания (32-40 баллов); реферат (5-10 баллов); вопросы к зачету (38-50 баллов)
Базовый (50 -74 балла) «зачтено»	<p>знает – основы охраны окружающей среды и рационального природопользования;</p> <p>классификацию природных ресурсов; глобальные проблемы окружающей среды; способы охраны природы и предотвращения негативного антропогенного воздействия на окружающую среду и человека;</p> <p>умеет - вести практическую деятель-</p>	тестовые задания (22-32 баллов); реферат (3-6 баллов); вопросы к зачету (25-36 баллов)

	<p>ность; работать с литературой и информационными системами с целью получения информации;</p> <p>собирать, обрабатывать, анализировать и представлять полученные экспериментальные данные; применить теоретические знания на практике;</p> <p>владеет - методами контроля загрязняющих веществ в окружающей среде; правилами безопасности и навыками работы в лаборатории;</p>	
<p>Пороговый (35 - 49 баллов) «зачтено»</p>	<p>не знает – основы охраны окружающей среды, оценки воздействия на окружающую среду, правовые основы природопользования и охраны окружающей среды; виды норм и нормативов качества окружающей среды; рациональное использование и охрану природных ресурсов; правовую основу управления природопользованием.</p> <p>не умеет - понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области охраны окружающей среды и природопользования; вести исследовательскую и практическую деятельность; применять в работе методики наблюдений;</p> <p>не владеет - правилами безопасности и навыками работы в лаборатории;</p> <p>- основными методиками исследования;</p>	<p>тестовые задания (15-20 баллов); реферат (2-6 балла); вопросы к зачету (18-23 баллов) задачи (8 баллов)</p>
<p>Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (0-34 балла) – «не зачтено»</p>	<p>знает – теоретические основы природопользования и охраны окружающей среды; природные ресурсы и их классификацию; значение, строение, состав и свойства атмосферы; последствия загрязнения атмосферы; и нормирование загрязнения атмосферного воздуха; влияние человека на круговорот воды; загрязнение воды, почвы и его последствия; охрана и рациональное использование водных объектов, почвы, растительного и животного мира; глобальные проблемы</p> <p>окружающей природной среды; основы экономики природопользования и рычаги управления природопользованием и охраной окружающей среды;</p> <p>умеет - самостоятельно анализировать и оценить воздействия на окружающую среду современными методами исследований; объяснить понятие концепции эколого-экономического развития; применять на практике базовые и теоретические знания в сфере природоохранной деятельности;</p>	<p>тестовые задания (0-14 баллов); реферат (0-5 балл); вопросы к зачету (0-15 баллов)</p>

	владеет – методикой расчета нормативов качества окружающей среды; методами химического анализа, а также методами отбора и анализа проб; основными методиками оценки экологического состояния воды, воздуха и почв; навыками обработки экспериментальных данных и оформления результатов исследований.	
--	---	--

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Все комплекты оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля) подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1.Основная учебная литература

1. *Ларионов, Н. М.* Промышленная экология : учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2015. — 381 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-5270-4. <https://www.biblio-online.ru/book/E7492A42-9F3E-4872-AC6F-A1B11F2C17D5>

7.2 Дополнительная учебная литература

1. Ходанович Б.В. «Проектирование и строительство животноводческих объектов» СПб.: Лань 2012

7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Официальный сайт МЧС России - <http://www.mchs.gov.ru/>
2. Охрана труда - <http://ohrana-bgd.ru/>

7.4 Методические указания по освоению дисциплины

1. Щербаков С.Ю., Куденко В.Б., Методические рекомендации для студентов инженерного института по организации самостоятельной работы по направлениям бакалавриата и магистратуры (протоколом заседания учебно-методического совета университета № 2 «22» октября 2015 г.) Мичуринск

2. Аксеновский А.В., Щербаков С.Ю. Методические указания по выполнению контрольной работы обучающихся по направлению подготовки 20.04.01 – Техносферная безопасность дисциплины «Охрана труда и экологический мониторинг» (утверждено протоколом заседания учебно-методического совета университета № 10 от «26» апреля 2018 г.)

3. Аксеновский А.В., Щербаков С.Ю. Учебно-методический комплекс по дисциплине «Охрана труда и экологический мониторинг» для обучающихся по направлению подготовки 20.04.01 – Техносферная безопасность. (утверждено протоколом заседания учебно-методического совета университета № 10 от «26» апреля 2018 г.)

7.5 Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

7.5.1 Электронно-библиотечные системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 03.04.2024 № б/н (Сетевая электронная библиотека)
2. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 09.04.2024 № 04-УТ/2024)
3. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукоنت»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 26.04.2024 № 1901/БП22)
4. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 07.05.2024 № 6555)
5. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)
6. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 02.02.2024 № 101/НЭБ/4712-п)
7. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

7.5.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 28.02.2025 № 12413 /13900/ЭС).
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 28.02.2025 № 194-01/2025).

7.5.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 05.09.2024 № 512/2024)
2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>
3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>

4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>

7.5.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

	Наименование	Разработчик ПО (право-обладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 09.12.2024 № б/н, срок действия: с 09.12.2024 по 09.12.2025
	МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
	Офисный пакет «Р7-Офис» (десктопная версия)	АО «Р7»	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно
	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт свободное программное обеспечение"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно
	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ»	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025

	(https://docs.antiplagius.ru)				
	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVu	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVu	Foxit Corporation	Свободно распространяемое	-	-

7.5.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOWiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. Официальный сайт МЧС России - <http://www.mchs.gov.ru/>
3. Охрана труда - <http://ohrana-bgd.ru/>

7.5.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: miro.com
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
5. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz
6. Сервисы видеосвязи: Яндекс телемост, Webinar.ru
7. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>

7.5.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции	ИДК
1	Облачные технологии	Лекции Практические занятия	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при	ИД-1 _{УК-8} Обеспечивает безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты.
2	Большие данные	Лекции Практические занятия		ИД-2 _{УК-8} Выявляет и устраняет

			угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте.
3	Технологии беспроводной связи	Лекции Практические занятия Самостоятельная работа		ИД-Зук-8 Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные занятия и самостоятельная работа обучающихся проводятся в аудиториях, оснащенных следующим оборудованием.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д.101 - 3/301)	1 Проектор Acer XD 1760D (инв. № 1101045115); 2. Экран на штативе (инв. № 1101047182); 3. Ноутбук Lenovo G570 15,6' (инв. № 410113400037); 4. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/233)	1. Доска маркер (инв. № 2101065094); 2. Лабораторная установка "Звукоизоляция и звукопоглощение" (инв. № 21013400264); 3. Лабораторная установка "Методы очистки воздуха" (инв. № 21013400265); 4. Лабораторная установка "Защита от теплового излучения" (инв. № 21013400267); 5. Лабораторная установка "Эффективность и качество освещения" (инв. № 21013400263); 6. Лабораторная установка "Защита от СВЧ

	излучения" (инв. № 21013400268)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/235)	1. Ноутбук Acer (инв. № 2101045100); 2. Проектор (инв. № 2101045202), 3. Доска маркер (инв. № 2101065093); 4. Весы Влк-500 (инв. № 1101044003); 5. Влагометр (инв. № 2101042307); 6. Стенд испытания калориф. (инв. № 2101042313); 7. Стенд измерения тепл.матер. (инв. № 2101042314); 8. Стенд лабораторный (инв. № 2101060622, 2101060623, 2101042304, 2101042303, 2101042302). 9. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 4/9)	1. Кислородомер ПТК-06 (инв. № 2101042414); 2. Пневмотестер (инв. № 2101042407); 3. Весы ВР-4149; 4. Электрокомпрессор (инв. № 2101042401); 5. Кормоизмельчитель (инв. № 2101062186); 6. Регулятор температуры и влажности (инв. № 2101042436); 7. Переносная лаборатория контроля условий труда (инв. № 1101044152); 8. Система управления (инв. № 1101044198); 9. Ручная термоупаковочная машина (инв. № 2101060629); 10. Электродпеч (инв. № 1101044194); 11. Пульт управления (инв. № 1101044217); 12. Набор инструментов (инв. № 2101060637); 13. Влагометр переносной экспресс-анализа зел. массы ВЗМ-1 (инв. № 1101044027); 14. Анализатор влажности "Эвлас-2м" с гирей (инв. № 21013400177)
Помещение для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д.101 - 4/10)	1. Компьютер в составе: процессор Intel 775 Core Duo E440, монитор 19" Acer (инв. № 2101045116, 2101045113) Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.

Рабочая программа дисциплины «Промышленная экология» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.01 - «Стандартизация и метрология» (уровень бакалавриата), утвержден 07.08.2020 № 901.

Авторы:

Аксеновский А.В. - доцент кафедры технологических процессов и техносферной безопасности, к.с.-х.н.

Куденко В.Б. - доцент кафедры технологических процессов и техносферной безопасности, к.т.н.

Рецензент:

доцент кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования, к.т.н. А.А. Бахарев

Программа рассмотрена на заседании кафедры технологических процессов и техносферной безопасности, протокол № 8 от 1 апреля 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 5 апреля 2021г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 22 апреля 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры технологических процессов и техносферной безопасности, протокол № 9 от 10 июня 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 11 от 15 июня 2021г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 12 от 30 июня 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры технологических процессов и техносферной безопасности, протокол № 8 от 11 апреля 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 7 от 14 апреля 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 21 апреля 2022 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры технологических процессов и техносферной безопасности. Протокол №13 от 5 июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 10 от 19 июня 2023 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 10 от 22 июня 2023 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры технологических процессов и техносферной безопасности. Протокол №12 от 7 апреля 2025 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 8 от 14 апреля 2025 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 23 апреля 2025 г.

Оригинал документа хранится на кафедре стандартизации, метрологии и технического сервиса.