

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский государственный профессионально-педагогический университет"
Институт инженерно-педагогического образования
Кафедра математических и естественнонаучных дисциплин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.06.06 ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОЛОГИЯ

Направление подготовки: 15.03.01 Машиностроение

Профиль подготовки: Оборудование и технологии сварочного производства

Формы обучения: заочная

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Объем: в зачетных единицах: 4 з.е.
в академических часах: 144 ак.ч.

Проректор по образовательной
деятельности

Л. К. Габышева

Разработчики:

Доцент кафедры математических и естественнонаучных дисциплин, кандидат химических наук, доцент

Харина Г. В.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины - получение студентами фундаментальных знаний, необходимых для снижения негативного влияния техносферы на природную среду путем рационального и комплексного использования сырьевых и энергетических ресурсов

Задачи изучения дисциплины:

- ознакомление студентов с основными законами и принципами функционирования биосферы;
- ознакомление студентов с инженерными методами переработки отходов; с малоотходными и ресурсосберегающими технологиями;
- приобретение студентами знаний о видах загрязнений окружающей среды, основными экологическими проблемами и путями их решения;
- формирование навыков экологической культуры и умений применять полученные знания в профессиональной деятельности.

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня

ОПК-3.1 Использует методы решения задач профессиональной деятельности при заданных условиях, обусловленных экономическими, экологическими и социальными ограничениями на всех этапах жизненного уровня

Знать:

ОПК-3.1/Зн1 экономические, экологические, социальные, интеллектуально-правовые и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла деталей, конструкций;

ОПК-3.1/Зн2 основные внешние и внутренние факторы, оказывающие влияние на состояние и перспективы развития производства.

Уметь:

ОПК-3.1/Ум1 осуществлять профессиональную деятельность с учетом требований безопасности, экономических, экологических, социальных, интеллектуально-правовых и других ограничений на всех этапах жизненного цикла деталей, конструкций

ОПК-3.1/Ум2 оценивать экономическую эффективность управленческих решений

Владеть:

ОПК-3.1/Нв1 методами, технологиями и средствами, позволяющими решать задачи профессиональной деятельности в условиях ограничений на всех этапах жизненного цикла деталей, конструкций

ОПК-3.1/Нв2 способами организации и управления малыми коллективами исполнителей для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил

ОПК-5.1 Демонстрирует навыки работы с нормативно-технической документацией при решении производственно-технологических задач профессиональной деятельности

Знать:

ОПК-5.1/Зн1 стандарты ЕСКД, ЕСТД и ЕСТП

ОПК-5.1/Зн2 технические требования, предъявляемые к разрабатываемым конструкциям изделий машиностроения

ОПК-5.1/Зн3 стандарты, технические условия, нормативно-технические документы по оформлению технологической документации

Уметь:

ОПК-5.1/Ум1 анализировать и читать конструкторскую документацию на изделия машиностроения с учетом вида и способа обработки, используя САД-системы

ОПК-5.1/Ум2 выбирать материал и способ получения заготовки для изготовления изделий машиностроения

ОПК-5.1/Ум3 рассчитывать технологические режимы обработки изделий машиностроения.

Владеть:

ОПК-5.1/Нв1 навыками работы со справочной и технической литературой, соблюдением требования стандартов, норм и правил при оформлении технологической и конструкторской документации

ОПК-7 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

ОПК-7.1 Разрабатывает мероприятия и внедряет современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

Знать:

ОПК-7.1/Зн1 современные законы и методы экологии, безопасности жизнедеятельности и рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

Уметь:

ОПК-7.1/Ум1 применять принципы, критерии, методы и технологии экологии и безопасности жизнедеятельности в целях рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

Владеть:

ОПК-7.1/Нв1 способами применения современных законов и методов экологии, безопасности жизнедеятельности и рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.06.06 «Инженерная экология» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 6, 8.

Предшествующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.О.07.02 Металловедение и термическая обработка металлов;

Б1.О.07.01 Начертательная геометрия и инженерная компьютерная графика;

Б2.О.01(У) Ознакомительная практика;

Б1.О.01.03 Правоведение;

Б1.О.04.01 Практикум по сварочным технологиям;

Б1.О.07.06 Техническая механика и сопротивление материалов;

Б1.О.07.05 Технология конструкционных материалов;

Б1.О.07.10 Физико-химические процессы в плазменных и сварочных технологиях;

Б1.О.06.05 Химия металлов;

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

- Б1.О.03.01 Безопасность жизнедеятельности;
- Б1.О.07.07 Детали машин;
- Б1.О.07.02 Металловедение и термическая обработка металлов;
- Б1.О.07.03 Нормирование точности и технические измерения;
- Б1.О.05.02 Патентоведение и защита интеллектуальной собственности;
- Б2.О.05(Пд) Преддипломная практика;
- ФТД.01 Психология и физиология адаптивного поведения;
- ФТД.03 Современные материалы в технике;
- Б1.О.07.06 Техническая механика и сопротивление материалов;
- Б2.О.03(П) Технологическая практика;
- Б1.О.07.05 Технология конструкционных материалов;
- Б1.О.07.10 Физико-химические процессы в плазменных и сварочных технологиях;
- Б1.О.01.05 Экономика и управление;
- Б2.О.02(П) Эксплуатационная практика;

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Четвертый триместр	36	1	2		2	34	
Пятый триместр	108	3	8	8		98	Зачет с оценкой (2) Контрольная работа зфо

Всего	144	4	10	8	2	132	2
-------	-----	---	----	---	---	-----	---

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

Наименование раздела, темы	Всего	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа
Раздел 1. Введение в дисциплину «Инженерная экология»	12		2	10
Тема 1.1. Предмет и задачи дисциплины «Инженерная экология». Основные понятия курса.	12		2	10
Раздел 2. Экологические проблемы окружающей среды	10			10
Тема 2.1. Экологический кризис и его последствия	10			10
Раздел 3. Особенности техногенного воздействия на биосферу	14			14
Тема 3.1. Антропогенное воздействие на компоненты биосферы	14			14
Раздел 4. Производственный экологический контроль. Нормирование загрязняющих веществ в биосфере	32	2		30
Тема 4.1. Экологический контроль и нормирование качества окружающей среды	32	2		30
Раздел 5. Методы защиты биосферы	36	4		32
Тема 5.1. Методы переработки отходов. Очистные сооружения	36	4		32
Раздел 6. Принципы экологизации промышленного производства	38	2		36
Тема 6.1. Современные направления экологизации производства	38	2		36

Итого	142	8	2	132
--------------	------------	----------	----------	------------

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Введение в дисциплину «Инженерная экология»

Тема 1.1. Предмет и задачи дисциплины «Инженерная экология». Основные понятия курса.

Концепция промышленной (инженерной) экологии. Биосфера и принципы её функционирования. Изменение потоков вещества и энергии в биосфере под влиянием антропогенной деятельности. Устойчивость биосферы. Экологические экосистемы. Природные и антропогенные экосистемы. Действие экологических факторов среды. Природно-технические экосистемы. Понятия «технология», «технологический процесс», «технологическая система», «производство». Основные классы технологий. Природоохранные технологии. Оценка экологической эффективности технологических процессов промышленного предприятия.

Раздел 2. Экологические проблемы окружающей среды

Тема 2.1. Экологический кризис и его последствия

Экологический кризис, экологическая катастрофа. Характеристика экологического кризиса биосферы, его основные составляющие. Факторы, вызывающие развитие современного экологического кризиса. Понятие загрязнения окружающей среды. Виды антропогенных загрязнений: химическое, физическое, биологическое. Явление биоаккумуляции химических загрязнителей. Мутагенный, тератогенный и канцерогенный эффекты воздействия химических загрязнителей. Истребление природных ресурсов. Последствия загрязнений для биосферы и человека. Парниковый эффект. Нарушение озонового слоя. Кислотные осадки. Смог. Деграция наземных экосистем. Снижение биологического разнообразия. Формирование резистентных форм вредителей. Накопление загрязнителей в пищевых цепях. Влияние загрязнения среды на здоровье человека. Пути преодоления экологического кризиса биосферы.

Раздел 3. Особенности техногенного воздействия на биосферу

Тема 3.1. Антропогенное воздействие на компоненты биосферы

Экологические проблемы отдельных отраслей промышленности: металлургии, машиностроения, транспорта. Экологические проблемы энергетики. Воздействие на природную среду теплоэнергетики, гидроэнергетики, ядерной энергетики. Антропогенные воздействия на литосферу. Физическое преобразование ландшафтов, воздействие на горные породы и их массивы. Воздействия на недра и почвы. Экологические последствия загрязнения литосферы. Классификация и общая характеристика твердых отходов.

Общая характеристика состава и объемов сбросов вредных веществ в гидросферу при работе промышленных предприятий и при эксплуатации энергетических установок. Экологические последствия загрязнения гидросферы. Эвтрофикация водоемов. Общая характеристика состава и объемов выбросов вредных веществ в атмосферу при работе промышленных предприятий. Экологические последствия загрязнения атмосферы. Экологические проблемы энергетики. Воздействие на природную среду теплоэнергетики, гидроэнергетики, ядерной энергетики.

Раздел 4. Производственный экологический контроль. Нормирование загрязняющих веществ в биосфере

Тема 4.1. Экологический контроль и нормирование качества окружающей среды

Методы контроля состояния окружающей среды. Экологический мониторинг, его структура

и задачи. Методы экологического мониторинга. Принципы и задачи производственного экологического контроля.
Экологический паспорт предприятия. Цели и задачи экологической паспортизации. Структура и содержание экологического паспорта предприятия. Организация системы контроля промышленных выбросов и отходов промышленных предприятий. Учет выбросов загрязняющих веществ на промышленных предприятиях. Нормативы качества окружающей среды: санитарно-гигиенические (ПДК, ПДУ), производственно-хозяйственные (ПДВ, ПДС), комплексные (ПДН). Виды ПДК загрязняющих веществ.
Нормирование локальных выбросов на предприятии. Организация нормирования выбросов. Расчет ПДВ. Санитарно-защитная зона предприятия. Контроль за соблюдением ПДВ. Нормирование загрязняющих веществ в гидросфере. Организация нормирования сбросов на предприятии.
Нормирование загрязняющих веществ в почве. Нормирование размещения твердых отходов. Индекс и класс токсичности отходов.

Раздел 5. Методы защиты биосферы

Тема 5.1. Методы переработки отходов. Очистные сооружения

Переработка, обезвреживание и захоронение твердых отходов. Виды переработки твердых отходов: механическая, механотермическая и термическая. Физико-химическое выделение отдельных веществ из смеси твердых компонентов. Обращение с токсичными промышленными отходами.
Особенности использования в технологии и методы очистки воды в промышленных производствах. Организация водоохраных зон. Инженерные методы удаления и утилизации загрязняющих компонентов из технологической воды. Удаление взвешенных и тонущих частиц из сточных вод. Физико-химические методы очистки сточных вод. Химические, биохимические и термические методы очистки сточных вод. Очистка сточных вод ионизирующим излучением. Создание замкнутых водооборотных систем на предприятии. Классификация систем и методов очистки отходящих газов. Инженерные методы удаления и утилизации загрязняющих компонентов из отходящих газов. Улавливание промышленных пылей. Очистка газов от аэрозолей. Абсорбционные и адсорбционные методы очистки газов. Каталитическая и термическая (криогенная) очистка газов. Аппараты по очистке газопылевых выбросов: инерционные пылеуловители, циклоны, электрофильтры.

Раздел 6. Принципы экологизации промышленного производства

Тема 6.1. Современные направления экологизации производства

Экономический механизм рационального природопользования. Плата за выбросы, сбросы и размещение отходов. Лимиты на природопользование, выбросы и сбросы загрязняющих веществ.

Концепция безотходного (экологически чистого) и малоотходного производства. Основные принципы внедрения малоотходных технологий: системности, комплексного использования сырьевых и энергетических ресурсов, цикличности материальных потоков, рациональной организации, экологической безопасности.

Материально-экологический баланс технологического процесса. Основные направления развития малоотходных и безотходных технологий.

Основные направления совершенствования технологических процессов; аппаратного оформления; сырья, материалов, энергоресурсов. Использование биотехнологий.

Современные методы переработки отходов. Плазмохимическое обезвреживание отходов. Энергоэффективность различных систем. Способы повышения энергоэффективности.

Альтернативные источники энергии: гелиоустановки, энергия падающей и текущей воды, геотермальная энергия, энергия ветра, энергия биомассы, энергия топливных элементов и др.

6. Рекомендуемые образовательные технологии

Для изучения дисциплины используются различные образовательные технологии:

1. Технологии проведения занятий в форме диалогового общения, которые переводят образовательный процесс в плоскость активного взаимодействия обучающегося и педагога. Обучающийся занимает активную позицию и престаает быть просто слушателем семинаров или лекций. Технологии представлены: групповыми дискуссиями, конструктивный совместный поиск решения проблемы, тренинг (микрообучение и др.), ролевые игры (деловые, организационно-деятельностные, инновационные, коммуникативные и др.).
2. Технология обучения в сотрудничестве применяются при проведении семинарских, практических и лабораторных занятий, нацелены на совместную работу в командах или группах и достижение качественного образовательного результата.
3. Для организации процесса обучения и самостоятельной работы используются информационно-коммуникационные образовательные технологии, представленные в виде педагогических программных средств и электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС). Технологии расширяют возможности образовательной среды, как разнообразными программными средствами, так и методами развития креативности обучаемых. К числу таких программных средств относятся моделирующие программы, поисковые, интеллектуальные обучающие, экспертные системы, программы для проведения деловых игр.

При реализации образовательной программы с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения:

- состав видов контактной работы по дисциплине (модулю), при необходимости, может быть откорректирован в направлении снижения доли занятий лекционного типа и соответствующего увеличения доли консультаций (групповых или индивидуальных) или иных видов контактной работы;
- информационной основой проведения учебных занятий, а также организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) являются представленные в электронном виде методические, оценочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета, в электронных библиотечных системах и открытых Интернет-ресурсах;
- взаимодействие обучающихся и педагогических работников осуществляется с применением ЭИОС университета и других информационно-коммуникационных технологий (видеоконференцсвязь, облачные технологии и сервисы, др.)
- соотношение контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю) может быть изменено в сторону увеличения последней, в том числе самостоятельного изучения теоретического материала.

7. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Васина, М. В. Организация экологического контроля на предприятии: учебное пособие / М. В. Васина. - Организация экологического контроля на предприятии - Омск: Омский государственный технический университет, 2021. - 132 с. - 978-5-8149-3295-2. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/124853.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа: по подписке

2. Харина, Г. В. Экологическая безопасность человека в техносфере: учебное пособие / Г. В. Харина, С. В. Анахов; Рос. гос. проф.-пед. ун-т.; Российский государственный профессионально-педагогический университет. - Екатеринбург: Издательство РГППУ, 2023. - 186 - 978-5-8050-0743-0. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL:

<https://elar.rsvpu.ru/handle/123456789/42534> (дата обращения: 20.11.2023). - Режим доступа: по подписке

3. Молчатский, С. Л. Эколого-аналитический контроль состояния окружающей среды: учебное пособие / С. Л. Молчатский, Е. Г. Нелюбина, - Эколого-аналитический контроль состояния окружающей среды - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2023. - 166 с. - 978-5-4497-2145-7. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/129438.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Дергунова, Е. С. Аналитические методы в мониторинге объектов окружающей среды: учебное пособие / Е. С. Дергунова, - Аналитические методы в мониторинге объектов окружающей среды - Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2023. - 59 с. - 978-5-00175-186-1. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/128708.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа: по подписке

2. Малкова, Е. А. Биоразнообразие. Оценка природоохранной эффективности особо охраняемых природных территорий: практикум / Е. А. Малкова, Ю. П. Борисова, Е. В. Михеева, - Биоразнообразие. Оценка природоохранной эффективности особо охраняемых природных территорий - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2023. - 94 с. - 978-5-4497-2135-8. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/129716.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа: по подписке

3. Пачурин, Г. В. Производственная безопасность: учебное пособие / Г. В. Пачурин, А. А. Филиппов, Т. И. Курагина,; под редакцией Г. В. Пачурина. - Производственная безопасность - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. - 144 с. - 978-5-9729-0980-3. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/123825.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа: по подписке

7.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <http://eios.rsvpu.ru/> - Электронная информационно-образовательная среда РГППУ

7.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные системы и платформы:

1. Система дистанционного обучения «Moodle».
2. Информационная система «Таймлайн».
3. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

7.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Для лекционных и практических занятий

Учебная аудитория (2-405)

Учебная аудитория (2-409)

Учебная аудитория лаборатория химии и экологии (1-410)

Для самостоятельной работы

Читальный зал помещение для самостоятельной работы (2-231)