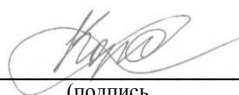


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра безопасности жизнедеятельности

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель основной профессиональной
образовательной программы



Купцова О. В.

(подпись,

расшифровка подписи)

« 24 » апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины (модуля)

Б1.О.26 «ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки)

профиль: Промышленная безопасность

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Южно-Сахалинск, 2025

Рабочая программа дисциплины «**Промышленная экология**» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность**
код и наименование направления подготовки

Программу составил(и):

Н.Ф. Двойнова, доцент, кандидат сельско-хозяйст. наук, доцент

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание



подпись

Рабочая программа дисциплины «Промышленная экология» утверждена на заседании кафедры безопасности жизнедеятельности,
протокол № 8 от « 24 » апреля 2025 г.

Заведующий кафедрой

Абрамова С.В.

фамилия, инициалы



подпись

1. Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цели дисциплины (модуля) – формирование профессиональной компетенции бакалавров в вопросах обеспечения безопасности человека и минимизации техногенного воздействия на природную среду путем создания техногенного круговорота веществ по аналогии биогеохимическим круговоротом в природных экологических экосистемах.

Задачи дисциплины (модуля) состоят в приобретении бакалаврами теоретических и практических навыков, необходимых для принятия экологически, технически и экономически обоснованных решений:

– при эксплуатации технологических процессов, производств, промышленных объектов и комплексов; при проведении исследований по разработке средозащитных и ресурсосберегающих мероприятий;

– при разработке проектов новых промышленных объектов и отдельных производств и процессов, оказывающих влияние на качество окружающей среды; при управлении средозащитной деятельностью.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.26 «Промышленная экология» относится к дисциплинам (модулям) обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Пререквизиты дисциплины (модуля): Безопасность жизнедеятельности, Химия, Физика, Гидрогазодинамика, Теплофизика, Производственная безопасность и т.д.

Постреквизиты дисциплины: Экологическая безопасность. Защита окружающей среды, Проектирование санитарно-защитных зон опасных производственных объектов, Геоинформационный анализ и моделирование процессов в техносфере, Системы искусственного интеллекта; производственная практика, выпускная квалификационная работа

3. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине (модулю)

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. знать: – методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа; – методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа. УК-1.2. уметь: – получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий; – находить, критически анализировать и выбирать информацию, необходимую для выработки стратегии действий по разрешению проблемной ситуации;

		– рассматривать различные варианты решения проблемной ситуации на основе системного подхода, оценивать их преимущества и риски; – грамотно, логично, аргументировано формулировать собственные суждения и оценки; предлагать стратегию действий; – определять и оценивать практические последствия реализации действий по разрешению проблемной ситуации; – применять методики поиска, сбора и обработки информации; – осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; – предвидеть проблемную ситуацию и моделировать умения и навыки выхода из нее; – применять системный подход для решения поставленных задач. – формулировать собственную гражданскую и мировоззренческую позицию с опорой на системный анализ философских взглядов и исторических закономерностей, процессов, явлений и событий. УК-1.3. владеть: – исследованием проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; – методами осуществления критического анализ и синтеза информации, полученной из разных источников; – применением методов сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и синтеза информации с использованием компьютерных технологий для решения поставленных задач; – методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач; – способностью выхода из проблемной ситуации в профессиональной деятельности.
ОПК-1	Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	ОПК-1.1. знать: основные теоретические положения общенаучных и естественнонаучных дисциплин, принципиальных особенностей моделирования математических, физических и химических процессов, тенденции развития техники и информационных технологий при решении типовых задач в области техносферной безопасности; базовые естественнонаучные и инженерные принципы в области техносферной безопасности; современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, современные тенденции вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности ОПК-1.2. уметь: использовать и применять вычислительную

		технику и информационные технологии в области обеспечения техносферной безопасности; определять параметры опасных и вредных воздействий технологических и производственных процессов; выявлять базовые законы и закономерности развития науки в области техносферной безопасности; решать типовые задачи по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной и окружающей) согласно современным тенденциям развития техники и технологий в области техносферной безопасности. ОПК-1.3. владеть: навыками структурирования знаний; правильного выбора средств, способов и методов принятия решений; владение техникой и технологиями в области обеспечения техносферной безопасности; владение вычислительной техникой и информационными технологиями в своей профессиональной деятельности; методологией моделирования возможных чрезвычайных ситуаций, возникновения опасностей и их предотвращения на промышленных объектах и окружающей среде с использованием измерительной и вычислительной техники, современных информационных технологий.
ОПК-2	Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	ОПК-2.1. знать: основы различных логических теорий, мышления и культуры безопасности; основные закономерности взаимодействия человека, общества с окружающей средой; требования производственной и экологической безопасности при осуществлении профессиональной деятельности. ОПК-2.2. уметь: анализировать и оценивать ситуацию для обеспечения безопасности человека с учетом концепции риск-ориентированного мышления; выбирать требования безопасности в сфере профессиональной деятельности, обеспечивающие безопасность человека и сохранение окружающей среды; разрабатывает мероприятия по повышению экологической и производственной безопасности. ОПК-2.3. владеть: навыками сбора, систематизации и самостоятельного анализа информации в профессиональной деятельности; культурой мышления; способностью к обобщению, анализу, восприятию научно-технической информации; постановке цели и выбору путей ее достижения; навыками применения при разработке методов обеспечения безопасности знания концепции риск-ориентированного мышления
ОПК-3	Способен осуществлять профессиональную	ОПК-3.1. знать: действующую систему государственного

	деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности	управления в области техносферной безопасности, действующую систему и требования нормативно-правовых актов в области техносферной и экологической безопасности; международные стандарты в области обеспечения техносферной и экологической безопасности ОПК-3.2. уметь: применять нормативные правовые акты, содержащие государственные нормативные требования в области техносферной безопасности, определять нормативы качества и нормативы допустимого воздействия на объект, среду обитания ОПК-3.3. владеть: навыком подбора и применения нормативно-правовых актов для решения локальных задач обеспечения техносферной безопасности
ПК-6	Способен ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей	ПК-6.1. знать: опасности среды обитания и основные техносферные опасности; методы защиты от техносферных опасностей и системы обеспечения техносферной безопасности; методы и средства оценки опасностей, риска; методы комплексной оценки состояния технических систем, направленных на идентификацию источников опасностей; правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на окружающую природную среду; методы, средства спасения человека от техногенных опасностей; методы и порядок защиты человека и окружающей среды от опасностей; ПК-6.2. уметь: – идентифицировать основные опасности среды обитания человека; ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности при решении различных профессиональных задач; применять методы защиты человека и природной среды от техносферных опасностей в своей профессиональной деятельности; – формировать требования к средствам индивидуальной защиты и средствам коллективной защиты с учетом условий труда на рабочих местах, оценивать их характеристики, а также соответствие нормативным требованиям; ПК-6.3. владеть: – навыками измерения уровней опасностей на производстве и в окружающей среде, используя современную измерительную технику; методами мониторинга полей и источников опасностей в среде обитания; – навыками разработки планов (программ) мероприятий по обеспечению защиты человека и окружающей среды от опасностей.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных единицы (144 академических часа).

Очная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов	
	2 семестр	всего
Общая трудоемкость	144	144
Контактная работа:	60	60
Лекции (Лек)	18	18
Практические занятия (ПР)	36	36
Лабораторные работы (Лаб)	0	0
Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО) (<i>проведение текущих консультаций и индивидуальная работа со студентами</i>)	5	5
Контактная работа в период аттестации (КонтПА)	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен, зачет с оценкой)	Экзамен	26
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - написание реферата (Р); - написание эссе (Э); - самостоятельное изучение разделов; - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к промежуточной аттестации и т.п.)	58	58

4.2. Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины (модуля)

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины/ темы		Виды учебной работы (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
			контактная				
		семестр	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
1	Промышленная экология – научная основа рационального природопользования	2	2	0	0	7	устный опрос, дискуссия и/или презентация
2	Производственные процессы,	2	2	4	0	7	устный опрос, дискуссия и/или презентация

	воздействующие на окружающую среду						
3	Рациональное использование атмосферного воздуха	2	2	4	0	7	устный опрос, дискуссия и/или презентация; видеофильм и беседа по вопросам
4	Рациональное использование воды	2	2	4	0	7	беседа по вопросам, дискуссия, презентация
5	Переработка и использование отходов производства и потребления	2	2	4	0	7	устный опрос, дискуссия и/или презентация; видеофильм и беседа по вопросам
6	Безотходные или чистые производства – основа рационального природопользования	2	4	10	0	7	устный опрос, дискуссия и/или презентация; видеофильм и беседа по вопросам
7	Технологии основных промышленных производств	2	2	4	0	7	беседа по вопросам, дискуссия, презентация
8	Характерные экологические проблемы и пути их решения	2	2	6	0	9	беседа по вопросам, дискуссия, презентация
	экзамен	2	–	–	–	–	Беседа по вопросам, тест
	итого:	2	18	36	0	58	

4.3 Содержание тем дисциплины

Тема № 1. Введение. Промышленная экология — научная основа рационального природопользования. Антропогенное воздействие на атмосферу, гидросферу, литосферу. Техногенное влияние на окружающую среду,

Влияние отдельных отраслей экономики на окружающую среду: энергетики, металлургии, химической отрасли, нефтехимической отрасли, транспорта. Энергетическое воздействие. Основные источники загрязнения атмосферного воздуха. Стационарные и передвижные источники загрязнения. Основные источники загрязнения гидросферы. Проблемы загрязнения литосферы и пути ее решения.

Тема № 2. Производственные процессы

Иерархическая организация производственных процессов. Критерии оценки эффективности производства. Общие закономерности производственных процессов. Технологические системы (ТС): структура и описание ТС, синтез и анализ ТС, сырьевая и энергетическая подсистемы ТС.

Понятие о материальном и энергетическом балансах процесса. Классификация химических реакций. Влияние основных параметров технологического режима равновесия, принцип Ле Шателье. Смещение равновесия под влиянием температуры, давления, концентрации реагирующих веществ. Скорость химических реакций.

Классификация химических реакторов. Химические реакторы с идеальной структурой потоков. Реактор идеального смешения непрерывного (РИС-Н) и периодического (РИС-П) действия. Каскад реакторов идеального смешения. Реактор идеального вытеснения (РИВ).

Тема № 3. Рациональное использование атмосферного воздуха

Анализ основных источников и загрязнителей атмосферы. Очистка отходящих газов; основные промышленные методы их очистки, достоинства и недостатки,

особенности их использования и аппаратного оформления в зависимости от производства. Очистка промышленных газов от твердых частиц и аэрозолей, оксидов серы и азота, хлор- и фторсодержащих газов, органических загрязнителей и оксида углерода. Замкнутые газообразные системы. Классификация методов очистки от газообразных и парообразных примесей. Абсорбционные и адсорбционные методы очистки. Термические и каталитические методы очистки. Степень очистки. Принципы расчета пылеочистного оборудования. Нормирование примесей в атмосферном воздухе. Рассеивание вредных примесей. Понятие о предельно допустимых выбросах (ПДВ), пример расчета ПДВ. Очистка от пылегазовых выбросов. Классификация пылей по их дисперсности. Классификация методов очистки.

Сухие методы. Основное оборудование. Пылеосадительные камеры, циклоны, фильтры, электрофильтры, комбинированные установки. Мокрые методы очистки. Скрубберы полые, насадочные, Дойля, Вентури. Защита от газовых выбросов

Тема № 4. Рациональное использование воды

Основные системы и проблемы водоснабжения промышленных предприятий, состав и свойства сточной воды. Пути уменьшения степени загрязнения и объема сточной воды. Основные методы очистки сточных вод, их физико-химическое обоснование, достоинства и недостатки, особенности применения аппаратного оформления в зависимости от производства. Биохимические методы очистки. Аэробные и анаэробные процессы. Активный ил. Биофильтры. Основные характеристики процесса биохимической очистки. Способы организации биохимической очистки. Замкнутых водооборотных систем и перспективы их совершенствования. Образование сточных вод различных производств. Показатели загрязнения сточных вод. Классификация сточных вод. Нормирование качества природных и сточных вод. Очистка от суспендированных и эмульгированных примесей. Основные направления по уменьшению негативного влияния на гидросферу.

Механические методы очистки. Оборудование, применяемое для механической стадии очистки сточных вод.

Физико-химические методы и их краткая характеристика. Понятие о других методах очистки. Ионный обмен, обратный осмос. Краткая характеристика основного применяемого оборудования. Использование наилучших доступных технологий.

Норматив допустимого сброса очищенных сточных вод в поверхностные водоемы (НДС). Пример расчета НДС для различных производств. Кратность основного разбавления. Коэффициент смешения. Влияние типа водоема на процессы разбавления. Основные способы и методы уменьшения концентрации вредных примесей в сточных водах.

Тема № 5 Переработка и использование отходов производств и потребления

Классификация отходов. Вторичные материальные ресурсы. Общие и специальные методы переработки отходов. Система сбора и переработки промышленных отходов. Сбор, переработка, обезвреживание и утилизация твердых бытовых отходов. Обезвреживание, переработка и захоронение токсичных и радиоактивных отходов. Порядок накопления, транспортировка, обезвреживание и захоронение токсичных промышленных отходов. Полигоны по их обезвреживанию и захоронению. Радиоактивные отходы. Подготовка и захоронение радиоактивных отходов. Специальные полигоны. Основные методы переработки, утилизации и обезвреживания отходов

Процессы и установки переработки твердых отходов. Основные методы переработки твердых промышленных отходов. Рециклинг отходов. Основные методы и способы переработки твердых коммунальных отходов. Селективный сбор отходов. Полигоны твердых отходов, их обустройство, функционирование и рекультивация.

Термические методы переработки твердых коммунальных (муниципальных) отходов. Термические методы переработки твердых промышленных отходов. Мусоросжигательные заводы и мусоросортировочные производства. Термические методы переработки ТКО при температурах ниже температуры плавления шлака.

Термические методы переработки ТКО при температурах выше температуры плавления шлака.

Тема № 6. Безотходные или чистые производств – основа рационального природопользования

Понятие безотходного или чистого производства. Экологическая стратегия и политика развития производства. Развитие экологически чистого производства, создание принципиально новых и реконструкция существующих производств. Основные принципы создания безотходных производств.

Методологические принципы.

Химические принципы: создание малостадийных (одностадийных) химических процессов; разработка методов получения продуктов из доступного (альтернативного) и дешевого сырья; комплексное использование сырья; разработка высокоэффективных процессов; применение сопряженных методов.

Технологические принципы: использование рециркуляции по компонентам и потокам; совмещенные процессы; внедрение непрерывных процессов; энергосберегающая технология; автоматизация.

Организационные принципы: комбинирование и кооперация различных производств; создание замкнутых производственных циклов, промышленных объединений, территориально-производственных комплексов (ТПК), эколого-промышленных парков.

Тема № 7. Технологии основных промышленных производств

Экологические особенности важнейших отраслей народного хозяйства и пути создания в них малоотходных и безотходных или «чистых» производств. Экологические особенности технологии основных производств и пути их организации. Характеристика сырья. Физико-химические основы процессов, аппаратное оформление и технологические схемы.

Тема № 8. Характерные экологические проблемы и пути их решения

Основные экологические проблемы современности: хозяйственная деятельность человека, рост народонаселения, изменение состава атмосферы и климата, загрязнение природных вод, производство энергии, сведение лесов, истощение и загрязнение почвы; пути решения экологических проблем: регулирование рождаемости, рациональное управление природными ресурсами, рациональное использование минеральных ресурсов, стратегия развития промышленности, энергетики и сельского хозяйства. Формирование единых экологических норм развития промышленно развитых стран. Мероприятия по оздоровлению экологической обстановки и улучшение природопользования.

4.4. Темы и планы практических/лабораторных занятий

№ п/п	Тема практического занятия	час.	Содержание практического занятия
1.	Экологические факторы и их влияние на живые организмы (факторы формирования экологической безопасности (природные, техногенные, социально-экономические) Экологический гомеостаз. Пределы экологической безопасности. Законы экологии.	2	1. Оценка жизненных сред и их влияние на выживание видов. 2. Классификация экологических факторов и их обоснование. 3. Экологическая толерантность. 4. Экологическая адаптация
2.	Региональные экологические проблемы. Экологические проблемы промышленных мегаполисов. Экологические проблемы	1	Анализ литературных источников, конспектирование, реферирование Тематика по вариантам: I. Экологические проблемы материков и отдельных стран.

	Российской Федерации. Федеральные целевые программы в области экологической безопасности.		II. Экологические проблемы отдельных регионов России. III. Особо охраняемые территории и их вклад в решение экологических проблем.
3.	Экологические проблемы теплоэнергетики (ТЭЦ, АЭС, ГЭС). Проблемы захоронения и утилизации отходов (токсичные радиоактивные отходы; бытовые отходы; полигоны по захоронению отходов и требования экологической безопасности).	1	Расчеты экологических рисков, обусловленных радиационным облучением
4.	Источники загрязнения окружающей среды токсичными химическими веществами (нефтехимические предприятия, предприятия органического и неорганического синтеза).	1	Расчеты экологических рисков, обусловленных химическим загрязнением окружающей среды
5.	Экологические проблемы транспорта (автомобильный транспорт, железнодорожный транспорт, авиационный транспорт, трубопроводы, порская транспортировка нефти).	1	Расчеты экологических рисков, обусловленных транспортным загрязнением
6.	Физическое загрязнение окружающей среды (вибрации, шум, электромагнитные излучения).	2	Расчеты электромагнитных загрязнений окружающей среды
7.	Экологически обусловленные заболевания химической этиологии.	2	Разработка прогнозов заболеваний химической этиологии (проект)
8.	Нормирование вредного воздействия на окружающую среду (нормирование качества воздуха).	2	Расчеты загрязнения воздуха
9.	Нормирование вредного воздействия на окружающую среду (нормирование качества воды).	2	Расчеты загрязнения воды
10.	Экологическая оценка состояния региона. Методы и средства мониторинга и оценки экологического состояния.	1	Анализ методов и средств мониторинга и оценки экологического состояния региона
11.	Методы, средства и технологии прогнозирования экологического состояния региона.	2	Анализ методов, средств и технологий прогнозирования
12.	Прогнозирование динамики здоровья населения в регионах по нозологическим группам заболеваний.	2	Разработка графических материалов по прогнозам динамики здоровья населения на основе данных статистики (работа с таблицами и диаграммами Excel)
13.	Организационные мероприятия управления качеством окружающей среды.	1	Разработка организационных мероприятий по организации управления качеством окружающей среды (на примере своего региона)
14.	Методы экономического стимулирования и регулирования качества окружающей среды.	1	Отбор методов экономического стимулирования и регулирования качества окружающей среды (на примере своего региона)
15.	Научно-исследовательская деятельность по разработке средств и методов обеспечения	1	Анализ и систематизация научных исследований в области экологической безопасности (разработка базы данных в

	экологической безопасности.		виде web – страницы)
16.	Информационные технологии в управлении качеством окружающей среды.	1	Изучение современных информационных технологий (ГИС) в управлении качеством окружающей средой. Сетевые информационные ресурсы и базы данных по экологической безопасности.
17.	Международные договоры в области экологической безопасности	2	Анализ международных договоров в области экологической безопасности (разработка базы данных в виде web – страницы)
18.	Основные производства на территории региона и их воздействие на окружающую природную среду	1	Конструкция и использование аппаратов для очистки технологических выбросов в атмосферу (сухая, мокрая, многоступенчатая, электрохимическая очистка).
19.	Основные принципы и методы экологизации производственных процессов	3	Конструкция и использование аппаратов для очистки сточных вод промышленных предприятий (механическая, физическая, химическая, биологическая очистка)
20.	Экономические аспекты природопользования	2	Конструкция накопителей твердых отходов. Структура комплекса по утилизации бытовых и промышленных отходов
21.	Разработка паспорта безопасности образовательного учреждения. Оценка экологической безопасности учебных аудиторий	2	Оценка экологической безопасности учебных аудиторий (разработка базы данных необходимых нормативно-правовых актов в виде web – страницы)
Всего:		36	

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (курсовых работ) *не предусмотрено*

5. Темы дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения

№ п/п	Тема практического занятия	час.	Содержание практического занятия
1.	Экологические факторы и их влияние на живые организмы (факторы формирования экологической безопасности (природные, техногенные, социально-экономические). Экологический гомеостаз. Пределы экологической безопасности. Законы экологии.	2	Анализ законов экологии (разработка базы данных)
2.	Принципы промышленной экологии (минимальный уровень неблагоприятных воздействий на жизнедеятельность и здоровье людей).	2	Анализ принципов промышленной экологии (разработка базы данных с практикой применения принципов в России)
3.	Глобальные экологические проблемы	5	Анализ литературных источников,

			конспектирование, реферирование Тематика по вариантам: 1. Проблема глобального потепления. Кислотные осадки. Киотский протокол. 2. Проблема озоновых дыр. 3. Проблема истощения энергетических природных ресурсов. 4. Проблема истощения влажных вечнозеленых лесов. Опустынивание. 5. Проблема качества питьевой воды и водообеспеченности. 6. Проблема захоронения токсичных отходов.
4.	Региональные экологические проблемы. Экологические проблемы промышленных мегаполисов. Экологические проблемы Российской Федерации. Федеральные целевые программы в области экологической безопасности.	7	Анализ региональных экологических проблем своего региона
5.	Источники загрязнения окружающей среды токсичными химическими веществами (нефтехимические предприятия, предприятия органического и неорганического синтеза).	2	Расчеты экологических рисков, обусловленных химическим загрязнением окружающей среды
6.	Экологические проблемы транспорта (автомобильный транспорт, железнодорожный транспорт, авиационный транспорт, трубопроводы, порская транспортировка нефти).	5	Расчеты экологических рисков, обусловленных транспортным загрязнением
7.	Физическое загрязнение окружающей среды (вибрации, шум, электромагнитные излучения).	5	Расчеты безопасности электромагнитных полей
8.	Экологически обусловленные заболевания химической этиологии.	6	Прогнозные карты химических рисков
9.	Заболевания, обусловленные радиоактивным загрязнением окружающей среды (отдаленные последствия острого и хронического облучения).	2	Прогнозные карты радиационных рисков здоровью
10.	Влияние электромагнитных полей на здоровье человека. Заболевания, обусловленные повышенным шумом и вибрациями.	2	Разработка мероприятий по шумозащите
11.	Современные подходы к решению экологических проблем. Очистка выбросов.	2	Анализ современных методов очистки выбросов

	Безотходные и малоотходные технологии.		
12.	Нормирование вредного воздействия на окружающую среду (нормирование качества воздуха).	3	Карты загрязнения воздуха
13.	Нормирование вредного воздействия на окружающую среду (нормирование качества воды и почвы).	5	Прогнозные карты загрязнения воды и почвы
14.	Нормирование вредного воздействия на окружающую среду (нормирование воздействия физических факторов).	2	Прогнозные карты электромагнитных загрязнений
15.	Экологическая оценка состояния региона. Методы и средства мониторинга и оценки экологического состояния.	2	Стационарные и мобильные источники загрязнения и их влияние на качество окружающей среды (на примере своего региона).
16.	Методы, средства и технологии прогнозирования экологического состояния региона	2	Комплексная оценка факторов формирования качества жизнеобеспечивающих сред (на примере своего региона).
17.	Информационные технологии в управлении качеством окружающей среды.	2	Информационные технологии в управлении средой обитания. Сетевые информационные ресурсы и базы данных по экологической безопасности.
18.	Международные договоры в области экологической безопасности	2	База данных ресурсов Интернет
	Всего:	58	

Вопросы для самоподготовки

1. Взаимодействие общества и окружающей природной среды.
2. Экологизация технологий как условие экологической безопасности. Основополагающие принципы, лежащие в основе процесса экологизации.
3. Основные направления экологизации технологий, их общая характеристика.
4. Анализ сущности понятий безотходная и малоотходная технология. Теоретические предпосылки создания безотходной технологии. Коэффициент безотходности.
5. Антропогенное и техногенное воздействие на биосферу. Техногенный круговорот веществ и энергии, современное состояние и перспективы развития.
6. Государственное управление качеством окружающей природной среды и международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.
7. Стандартизация и сертификация в области охраны окружающей среды. Стандарты, их основные виды, классификация.
8. Классификация загрязнений биосферы, источники их поступления, эколого-валеологическое значение.
9. Нормирование загрязняющих веществ в биосфере. Санитарно-гигиенические нормативы.
10. Нормирование загрязняющих веществ: способы установления ПДКсс, ПДКмр и ВДК.
11. Нормирование загрязняющих веществ в биосфере. Производственно-хозяйственные нормативы.
12. Нормирование загрязняющих веществ в биосфере. Комплексный показатель качества окружающей природной среды.
13. Особенности нормирования загрязняющих веществ в атмосфере. Раздельное

нормирование загрязняющих веществ.

14. Особенности нормирования загрязняющих веществ в гидросфере. Комплексный показатель загрязнения гидросферы.

15. Особенности нормирования загрязняющих веществ в литосфере. Условие экологической безопасности.

16. Общая характеристика загрязнения атмосферы, основные мероприятия защиты воздушного бассейна.

17. Общая характеристика основных методов и оборудования, применяемого для очистки промышленных выбросов.

18. Очистка пылегазовых выбросов в сухих и мокрых пылеуловителях, сооружения, применяемые для этих целей.

19. Фильтры и электрофильтры: устройство, принцип работы, основные виды.

20. Улавливание туманов: методы и оборудование.

21. Абсорбционные и адсорбционные методы очистки отходящих газов, аппаратное оформление. Адсорбенты и абсорбенты, требования, предъявляемые к ним.

22. Методы каталитической и термической очистки отходящих газов, аппаратное оформление.

23. Очистка газов от соединений серы и азота, галогенов, органических веществ и пр.

24. Ресурсы воды и тенденции ухудшения ее качества. Классификация и состав сточных вод. Водоем как приемник сточных вод, его самоочищающая способность.

25. Основные загрязнители и источники загрязнения гидросферы, мероприятия по защите природных вод.

26. Общая характеристика основных методов очистки сточных вод. Водооборотные системы.

27. Сооружения для механической очистки сточных вод.

28. Физико-химические методы очистки сточных вод, аппаратное оформление.

29. Электрохимические методы очистки сточных вод, аппаратное оформление.

30. Химические методы очистки сточных вод, аппаратное оформление.

31. Биологическая очистка сточных вод, основные методы и оборудование.

32. Термическая очистка сточных вод, основные методы и оборудование.

33. Биологическая и мембранная очистка, электрокоагуляция и озонирование как перспективные методы обезвреживания сточных вод, их использование в промышленных целях.

34. Основные источники и виды загрязняющих веществ литосферы, основные меры защиты почв. Санитарное захоронение отходов.

35. Источники образования и классификация твердых отходов, их эколого-экономическая значимость. Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР).

36. Обращение с ТПБО: основные проблемы, направления. Химико-технологические схемы обращения с отходами.

37. Методы обезвреживания и термической переработки отходов.

38. Биологические методы переработки ТПБО. Компостирование.

39. Отходы как вторичные материальные и вторичные энергетические ресурсы. Основные методы подготовки отходов к использованию в качестве ВМР и ВЭР.

Перечень сооружений, применяемых для очистки отходящих газов и сточных вод (привести схему, охарактеризовать принцип работы сооружения, сущность реализуемого метода очистки, области применения, эффективность и ее зависимость от различных параметров)

1. Пылеосадительные камеры.

2. Инерционные пылеотделители.

3. Жалюзийный пылеотделитель.

4. Вихревые пылеуловители лопаточного и соплового типа.

5. Циклоны (конические, цилиндрические, батарейные).
6. Динамический пылеотделитель ротационного типа.
7. Рукавные фильтры.
8. Зернистый фильтр.
9. Электрофильтр.
10. Адсорберы.
11. Волокнистые туманоуловители.
12. Скруббер Вентури.
13. Насадочный скруббер с форсунками.
14. Тарельчатый абсорбер.
15. Барботажно-пенный скруббер.
16. Ударно-инерционный скруббер.
17. Песколовки.
18. Вертикальный отстойник.
19. Радиальный отстойник.
20. Гидроциклон.
21. Напорный фильтр для очистки СВ.
22. Ионообменные установки.
23. Пневматический флотатор.
24. Напорный флотатор.
25. Аэротенк.
26. Метантенк.
27. Биофильтр.
28. Хлораторы (озонаторы).

6. Образовательные технологии

Используются формы и методы обучения: индивидуальные, групповые, фронтальные, коллективные, парные со сменным составом студентов формы обучения.

Для развития творческих индивидуальных способностей студентов, повышения качества усвоения учебного материала используем следующие активные методы обучения: метод гипотез, метод прогнозирования метод придумывания, метод «Если бы...».

Использование перспективных форм учебной деятельности также нашли свое применение, это – метод «Мозгового штурма». Активно используются нестандартные уроки, деловые игры, которые моделируют реальную производственную деятельность: круглый стол, мозговой штурм, дебаты, деловые и ролевые игры, учебные групповые дискуссии, тренинги

Лекционные семинарские занятия с использованием блоков-схем, опорных конспектов, проекционной техники, презентации.

Также широко применяются компьютерные симуляции, деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций, психологические тренинги в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Образовательные технологии

№ п/п	Наименование темы	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1.	Промышленная экология – научная основа рационального природопользования	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа – подготовка проверка докладов	Информационно-коммуникационные технологии
2.	Производственные	Лекция	Информационно-

	процессы, воздействующие на окружающую среду	Практическое занятие Самостоятельная работа – подготовка проверка докладов	коммуникационные технологии
3	Рациональное использование атмосферного воздуха	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа – подготовка проверка докладов	Информационно-коммуникационные технологии
4	Рациональное использование воды	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа – подготовка проверка докладов	Информационно-коммуникационные технологии
5	Переработка и использование отходов производства и потребления	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа – подготовка проверка докладов	Информационно-коммуникационные технологии
6	Безотходные или чистые производства –основа рационального природопользования	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа – подготовка проверка докладов	Информационно-коммуникационные технологии
7	Технологии основных промышленных производств	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа – подготовка проверка докладов	Информационно-коммуникационные технологии
8	Характерные экологические проблемы и пути их решения	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа – подготовка проверка докладов	Информационно-коммуникационные технологии

7. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Вопросы к экзамену

1. Промышленная экология: цели и задачи, взаимосвязь с другими дисциплинами.
2. Экологизированные ресурсосберегающие технологии, принципы развития малоотходных технологий.
3. Классификация загрязнений окружающей среды.
4. Охарактеризуйте экологическое законодательство РФ.
5. Охарактеризуйте экологический паспорт территории промышленных объектов.
6. Охарактеризуйте экологическую отчетность предприятия.
7. Нормирование качества природной среды.
8. Система мониторинга: глобальный, региональный, импактный мониторинг, размещение станций мониторинга.
9. Промышленные предприятия как источники загрязнения окружающей среды.
10. Основные компоненты – загрязнители атмосферы, показатели качества атмосферного воздуха.
11. Физико-химические основы очистки и обезвреживания дымовых газов.
12. Сухие механические пылеуловители (Циклоны, Жалюзийные аппараты, Инерционные пылеуловители, Пылеосадительные камеры).
13. Аппараты мокрой очистки (Скрубберы Вентури, Насадочные скрубберы,

Тарельчатые газоочистные аппараты. Скрубберы с подвижной насадкой, Аппараты ударно-инерционного действия, Аппараты центробежного действия, Мокрые пылеуловители с внутренней циркуляцией жидкости).

14. Аппараты фильтрационной очистки воздуха.
15. Аппараты электрофильтрационной очистки воздуха.
16. Оборудование для очистки от газо- и парообразных загрязнителей: аппараты абсорбционной очистки, аппараты адсорбционной очистки, аппараты термической нейтрализации.
17. Нормирование качества воды; классификация сточных вод, условия выпуска и необходимая степень очистки.
18. Механические методы очистки сточных вод.
19. Химические методы очистки сточных вод.
20. Физико-химические методы очистки сточных вод.
21. Биологические и биохимические методы очистки сточных вод.
22. Складирование отходов на полигонах: схема размещения основных сооружений полигона, отечественный и зарубежный опыт.
23. Санитарное захоронение ТПБО, технологии рекультивации закрытых полигонов.
24. Роль промышленных предприятий в загрязнении окружающей среды.
25. Влияние производственной деятельности человека на окружающую среду (природную подсистему ППС).
26. Понятие вредного воздействия (загрязнения), примеси.
27. Характеристика типовых источников загрязнения гидросферы
28. Характеристика типовых источников загрязнения литосферы.
29. Рекультивация земель, ее этапы и способы.
30. Биотехнологические процессы: очистка сточных вод, утилизация твердых бытовых отходов, восстановление загрязненных почв.
31. Атомная энергетика и окружающая среда.
32. Гидроэнергетика и окружающая среда.
33. Теплоэнергетика и окружающая среда.
34. Энергия - поиск подходов, приемлемых для окружающей среды и развития.
35. Лесная промышленность и окружающая среда.
36. Воздействие транспорта на окружающую среду.
37. ЖКХ и окружающая среда.
38. Целлюлозно-бумажное производство и окружающая среда.
39. Нетрадиционные методы производства энергии.
40. Экологические последствия чрезвычайных ситуаций техногенного характера.
41. Экологические последствия аварий на химических производствах.
42. Глобальные экологические проблемы.
43. Ядерно-топливный цикл. Воздействие на окружающую среду.
44. Влияние деятельности ОП «Южно-Сахалинска ТЭС -1» на окружающую среду и здоровье населения.
45. Последствия испытаний ядерного оружия и ядерной войны для окружающей среды.
46. Захоронение радиоактивных отходов.
47. Законодательное управление природоохранной деятельностью.
48. Государственная экологическая экспертиза. Экологический контроль.
49. Международное сотрудничество в области защиты окружающей среды.
50. Экономический ущерб от загрязнения окружающей среды. Эффективность затрат на охрану природы.

7.2. Темы контрольных работ

1. Совокупность природных, социальных и техногенных факторов, обеспечивающих экологическую безопасность.
2. Экологические законы.
3. Экологические факторы и их влияние на живые организмы.
4. Глобальные экологические проблемы.
5. Региональные экологические проблемы России.
6. Локальные экологические проблемы России.
7. Классификация источников загрязнения окружающей среды.
8. Ядерный топливно-энергетический цикл. Экологические проблемы.
9. Теплоэнергетика. Экологические проблемы.
10. Гидроэнергетика. Экологические проблемы.
11. Химическая промышленность (неорганический, органический синтез, нефтехимия). Экологические проблемы.
12. Производство стройматериалов. Экологические проблемы.
13. Пищевая промышленность. Экологические проблемы.
14. Сельское хозяйство. Экологические проблемы.
15. Проблемы захоронения и утилизации токсичных отходов
16. Проблемы утилизации и захоронения бытовых отходов.
17. Полигоны по захоронению отходов и требования экологической безопасности.
18. Экологическая ситуация и здоровье населения.
19. Экологически обусловленные заболевания. Уровень и динамика здоровья в экологически неблагоприятных регионах России.
20. Понятие об экологическом ранжировании территории по уровню здоровья.
21. Методы оценки рисков для здоровья населения.
22. Районирование территорий по степени экологического риска.

7.3. Вопросы для устного опроса

1. Цель и задачи промышленной экологии.
2. Технологический процесс и критерии эффективности производства.
3. Технологические системы и их структура.
4. Промышленные предприятия как источники загрязнения окружающей среды.
5. Классификация промышленных загрязнений.
6. Экологические проблемы горнодобывающей промышленности.
7. Экологические проблемы газо- и нефтедобывающей промышленности.
8. Экологические проблемы нефтеперерабатывающей промышленности.
9. Экологические проблемы энергетической промышленности.
10. Экологические проблемы химической промышленности.
11. Экологические проблемы машиностроительной промышленности.
12. Экологические проблемы черной металлургии.
13. Экологические проблемы цветной металлургии.
14. Экологические проблемы легкой промышленности.
15. Экологические проблемы пищевой промышленности.
16. Экологические проблемы промышленности строительных материалов.
17. Экологические проблемы деревообрабатывающей промышленности.
18. Загрязняющие вещества промышленного производства и их влияние на состояние окружающей среды
19. Нормирование экологических показателей промышленного производства.

7.4. Тест 1

1. Непосредственное отрицательное антропогенное воздействие хозяйственной деятельности на окружающую среду является в промышленной экологии:
 - а) задачей

- b) целью
- c) субъектом
- d) объектом
- e) предметом

2. Часть биосферы, преобразованная людьми с помощью прямого или косвенного действия технических средств с целью наилучшего соответствия своим материальным и социально-экономическим потребностям и занятая продуктами его деятельности, – это:

- a) нообиоценоз
- b) техносфера
- c) ППС
- d) ППК
- e) нообиогеноценоз

3. В развитии промышленной экологии выделяется:

- a) 4 периода
- b) 5 периодов
- c) 1 период
- d) 3 периода
- e) 2 периода

4. Развитие горнодобывающей и перерабатывающей промышленности характерно

для:

- a) 3 периода
- b) 5 периодов
- c) 1 период
- d) 4 периода
- e) 2 периода

5. Подземные воды стали использоваться человеком во время:

- a) 3 периода
- b) 1 периода
- c) 2 периода
- d) 5 периода
- e) 4 периода

6. Выбросы углекислого газа в атмосферу по масштабности распространения

относятся к:

- a) локальным
- b) повсеместным
- c) местным
- d) глобальным
- e) региональным

7. Средние источники выброса имеют высоту:

более 10 м

- a) 10-20 м
- b) 10-50 м
- c) 25-50 м
- d) 50-60 м

8. Бассейн как источник выброса относится к:

- a) плоскостному
- b) линейному
- c) точечному
- d) организованному
- e) неорганизованному

9. Источник, осуществляющий выброс через специально сооруженные устройства, называется:

- a) точечным

- b) стационарным
- c) организованным
- d) плоскостным
- e) линейным

10. Вытяжная система от 100 ткацких станков соответствует сочетанию:

- a) один источник выделения – один источник выброса
- b) несколько источников выделения – один источник выброса
- c) один источник выделения – несколько источников выброса
- d) несколько источников выделения – несколько источников выброса
- e) Нет правильного ответа

11. Количество классов предприятий по размерам СЗЗ составляет:

- a) 10
- b) 19
- c) 7
- d) 9
- e) Нет правильного ответа+

12. Минимальная протяженность СЗЗ для предприятий II класса опасности составляет:

- a) 400 м
- b) 500 м
- c) 300 м
- d) 200 м
- e) 150 м

13. Предприятия I класса отсутствуют для отрасли:

- a) текстильное и швейное производство
- b) химическое производство
- c) сельское хозяйство
- d) обработка древесины
- e) строительство

14. Ликеро-водочные заводы относятся к:

- a) V классу
- b) IV классу
- c) III классу
- d) II классу
- e) I классу

15. Уровень шума в жилых массивах днем не должен превышать:

- a) 20 дБ
- b) 25 дБ
- c) 60 дБ
- d) 30 дБ
- e) 50 дБ

16. Среднемесячная концентрация загрязнителей основана на данных разовых концентраций, измеренных не менее чем:

- a) 24 раза в месяц
- b) 30 раз в месяц
- c) 16 раз в месяц
- d) 20 раз в месяц
- e) 25 раз в месяц

17. На территории предприятий концентрация загрязняющих веществ принимается:

- a) 0,8 ПДКсс
- b) 0,5 ПДКрз
- c) 0,3 ПДКрз
- d) 0,5 ПДКсс

- е) 0,3 ПДК_{мр}
18. Концентрации вещества в воздухе, которая не должна оказывать на человека прямого или косвенного действия при неопределенно долгом воздействии, — это:
- а) ПДК_{сс}
 - б) ПДК_{мр}
 - в) ПДК_{рз}
 - г) ПДК_{нп}
 - е) ПДК_{пп}
19. ПДК_{сс}, мг/дм³, для оксида углерода составляет:
0,5 0,3 3,0+ 5,0 0,15
20. Укажите верный способ определения взвешенных веществ в сточных водах:
- а) разность сухого остатка и зольности разность сухого и плотного остатков+
 - б) разность сухого остатка и оседающих веществ
 - в) разность плотного и сухого остатков
 - г) сумма сухого и плотного остатков
21. В полный санитарно-химический анализ сточных вод не входит:
- а) БПК
 - б) ХПК
 - в) хлориды
 - г) СПАВ
 - е) Нет правильного ответа+
22. Для непрерывной длительной регистрации загрязнения атмосферы используют посты:
- а) маршрутные
 - б) стационарные
 - в) опорные
 - г) подфакельные
 - е) передвижные
23. Температура сточных вод предприятия при сбросе в канализационную сеть не должна превышать:
- а) 40С
 - б) 35С
 - в) 45С
 - г) 30С
 - е) 50С
24. Сокращенная программа контроля загрязнения атмосферы предусматривает измерение загрязнителей:
- а) основных и 1-2 специфических
 - б) специфических и 1-2 основных
 - в) только основных только специфических
 - г) основных и специфических
25. Открытая стоянка транспорта как источник выброса относится к:
- а) организованному
 - б) передвижному
 - в) плоскостному
 - г) стационарному
 - е) точечному
26. К специфическим загрязнителям атмосферы относится:
- а) оксид азота
 - б) диоксид азота
 - в) диоксид серы
 - г) диоксид углерода
 - е) оксид углерода

27. ПДК по азоту нитритному, мг/дм³, для водоемов рыбохозяйственного назначения составляет:
- a) 0,02
 - b) 0,39
 - c) 0,024
 - d) 9,03
 - e) 5,0
28. ПДК по нефтепродуктам, мг/дм³, для водоемов культурно-бытового назначения составляет:
- a) 0,3
 - b) 0,1
 - c) 0,05
 - d) 0,5
 - e) 0,1
29. К хозяйственно-бытовым сточным водам относятся воды:
- a) от полива улиц
 - b) карьерные
 - c) от лечебных учреждений
 - d) от фонтанов
 - e) Нет правильного ответа
30. Общую загрязненность сточных вод органическими и минеральными веществами характеризует:
- a) зольность сухой остаток
 - b) плотный остаток
 - c) взвешенные вещества
 - d) оседающие вещества
31. Количество примесей, которое задерживается на бумажном фильтре при фильтровании пробы, — это:
- a) Зольность
 - b) плотный остаток
 - c) оседающие вещества
 - d) сухой остаток
 - e) взвешенные вещества
32. Вещества коллоидной степени дисперсности имеют размеры частиц:
- a) менее 10-8 см
 - b) менее 10-6 см
 - c) менее 10-9 см
 - d) менее 10-7 см
 - e) менее 10-10 см
35. Что такое коли-индекс?
- a) Количество E. coli в 1 мл
 - b) Наименьший объем воды, в котором содержится одна E. coli
 - c) Количество E. coli в 1 дм³ воды
 - d) Наибольший объем воды, в котором содержится одна E. coli
 - e) Количество E. coli в 100 Мл
37. ЛПВ отражает:
- a) степень превышения ПДК
 - b) общую загрязненность природных вод
 - c) приоритетность требований к качеству воды
 - d) содержание вредных и ядовитых веществ
 - e) Нет правильного Ответа
38. Пункт наблюдения на реке расположен в районе города с населением 400 тыс. человек. К какой категории он относится?

- a) III
- b) V
- c) I
- d) IV
- e) II

39. Объект, в котором происходит образование загрязняющих веществ, называется:

- a) источник загрязнения атмосферы
- b) первичный источник
- c) источник выделения+
- d) источник выброса
- e) организованный источник

8. Система оценивания планируемых результатов обучения

Форма контроля	Миним. баллов	Макс. баллов
Текущий контроль:		
- устный опрос	0 баллов	15 баллов
- практическое занятие	0 баллов	15 баллов
- доклад	0 баллов	15 баллов
- тестирование	0 баллов	15 баллов
Промежуточная аттестация	50 баллов	
- устный опрос		
Итого за семестр (дисциплину) <i>экзамен</i>	0 баллов	100 баллов

Каждая их дисциплин учебного плана оценивается по 100-балльной шкале. Перевод баллов в оценки пятибалльной и зачетной системы осуществляется следующим образом:

85 – 100	отлично	зачтено
70 – 84	хорошо	
52 – 69	удовлетворительно	
0 – 51	неудовлетворительно	не зачтено

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Основная литература

1. Ларионов Н.М. Промышленная экология: учебник и практикум для вузов / Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2025. – 472 с.

2. Соколов А.К. Промышленная экология. Устройства очистки выбросов: учебное пособие для высшего профессионального образования / А. К. Соколов. – М.: Издательство Юрайт, 2025. – 126 с.

3. Раковская Е.Г. Промышленная экология: учебное пособие / Е.Г. Раковская, Н.Г. Занько. – Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2023. — 240 с. – ISBN 978-5-9239-1097-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/115315>.

9.2. Дополнительная литература

1. Дмитриенко В.П., Сотникова Е.В. Экологические проблемы производства и защита окружающей среды в техносфере. – М.: Лань, 2016. – 524 с. ISBN 978-5-8114-2099-5

2. Прикладная экология: учебное пособие [Электронный ресурс]: учеб. пособие / М.П. Грушко [и др.]. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 268 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/96249>.

3. Экология: учебное пособие. В 3 ч. Ч. 2. Прикладная экология [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О.Г. Курочкина [и др.]. – Электрон. дан. – Пенза: ПензГТУ, 2012. – 92 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/62699>.

9.3. Периодические издания (журналы)

1. «Охрана окружающей среды и природопользование». Освещает вопросы федеральной и региональной экологической политики, информирует о реальном опыте решения экологических проблем в регионах и на предприятиях, изменениях в федеральной и региональной нормативно-правовой базе, природоохранных программах, проектах и технологиях. – <http://www.ecoinfo.spb.ru/magazineinfo.html>.

2. «Промышленная безопасность и экология» – публикуются материалы, освещающие актуальные темы промышленной, энергетической, экологической безопасности; приказы и распоряжения Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору; нормативные, методические и правовые документы; экспертизе и аккредитации; неразрушающему контролю и подготовке кадров; отчеты; интервью и репортажи; мнения экспертов. – <http://www.prombez.com>.

3. Межотраслевой реферативный журнал «Химическая и биологическая безопасность», включающий проблемно-ориентированные подборки рефератов научных публикаций, патентных, законодательных и нормативных правовых документов. – <http://www.cbsafety.ru>.

9.4. Программное обеспечение

1. Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License (бессрочная), (лицензия 49512935);

2. Microsoft Sys Ctr Standard Sngl License/Software Assurance Pack Academic License 2 PROC (бессрочная), (лицензия 60465661)

3. Microsoft Win Home Basic 7 Russian Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 61031351),

4. Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, (бессрочная) (лицензия 61031351),

5. Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 61031351),

6. Microsoft Internet Security&Accel Server Standart Ed 2006 English Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 41684549),

7. Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 60939880),

8. Microsoft Windows Server CAL 2008 Russian Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 60939880),

9. Microsoft Windows 10 Pro, 64 bit, Rus, OEM, Операционная система

10. Неисключительное право на использование ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition.

11. Неисключительное право на использование ПО Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред, Server, VirtSvr, License, Education Renewal

12. ABBYYFineReader 11 Professional Edition, (бессрочная), (лицензия AF11-2S1P01-102/AD),

13. Microsoft Volume Licensing Service, (бессрочная), (лицензия 62824441),

14. Microsoft Windows Pro 64bit DOEM, (бессрочная), контракт № 6-ОАЭФ2014 от 05.08.2014

15. Visual Studio Professional

16. «Антиплагиат. ВУЗ». Лицензионный договор № 5044 от 14.05. 2022 года

(ежегодное продление)

9.5. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru> (открытый доступ). Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>).
2. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>) и т.д.
3. Экологическая газета – <http://ecogazeta.ru/>
4. Всероссийское общество охраны природы - <https://www.vooop.ru/>
5. Экологический информационный портал НИА "Экология" – <https://nia.eco/>
6. Реестр низкоуглеродной энергии <https://greencert.ru/>
7. Экология и промышленность России ecoindustry.ru
8. Экологический форум «Экоактивист» www.ecoactivist.ru
9. Российский экологический центр «За выживание человечества» <https://rusecocentre.ru/>
10. Сайт Российской экологической еженедельной газеты «Зеленый мир» – <http://zmdosie.ru/>
11. Федеральная служба по надзору в сфере природопользования <https://rpn.gov.ru/>

10. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной

форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

Для слепых и слабовидящих:

для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
- акустический усилитель и колонки;

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

1. Специализированные аудитории с наличием мультимедийного комплекса (компьютерная техника, мультимедийный проектор, экран, видео-, аудиоаппаратура).

2. Аудитории с наличием тематических стендов и технической аппаратуры.

Для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы используются учебные аудитории, отвечающие противопожарным правилам и нормам, обеспечивающих проведение всех видов деятельности обучающихся при освоении дисциплины, а также помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (мультимедийными комплексами), служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной

техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду вуза.

Реализация программы дисциплины предполагает наличие проектора и компьютерного класса с установленным программным обеспечением:

- локальная компьютерная сеть кафедры с выходом в глобальную сеть Internet;
- обновляемая информационная система «Охрана труда и Промышленная экология» в локальной компьютерной сети;
- математический пакет MathCAD для проведения практических занятий;
- тестовое программное обеспечение;
- технические требования к персональным компьютерам: Pentium II, 64 MB RAM, Windows 98.
- специализированные аудитории, оснащённые стендовым материалом.

К рабочей программе прилагаются:

Приложение 1 – Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине (модулю) *(разрабатывается в виде отдельного документа);*

Приложение 2 – Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

(Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) могут быть представлены в виде изданных печатным и (или) электронным способом методических разработок со ссылкой на адрес электронного ресурса в виде рекомендаций обучающимся по изучению разделов и тем дисциплины (модуля) указанием глав, разделов, параграфов, задач, заданий, тестов и т.п. из рекомендованного списка литературы.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры
№ _____ от _____

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

(Изменения и дополнения в РПД вносятся ежегодно и оформляются в данной форме. Изменения вносятся заменой отдельных листов (старый лист при этом цветным маркером перечеркивается, а новый лист с изменением степлером прикалывается к рабочей программе (хранится на кафедре), в электронной форме РПД должна быть актуализированной всегда, т.е. с внесенными изменениями.

При наличии большого количества изменений и поправок, затрудняющих понимание, возникших в связи с изменением нормативной базы ВО и другим причинам, проводится полный пересмотр РПД (т.е. выпускается новая РПД), которая проходит все стадии проверки и утверждения).

в рабочей программе (модуле) дисциплины _____
(название дисциплины)

по направлению подготовки (специальности) _____

на 20__/20__ учебный год

1. В _____ вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)

- 1.1.;
- 1.2.;
- ...
- 1.9.

2. В _____ вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)

- 2.1.;
- 2.2.;
- ...
- 2.9.

3. В _____ вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)

- 3.1.;
- 3.2.;
- ...
- 3.9.

Составитель
дата

подпись

расшифровка подписи

Зав. кафедрой

подпись

расшифровка подписи