

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.06.01 «Источники загрязнения и системы защиты среды обитания»

Цель и задачи дисциплины (модуля) – освоение основных теоретических и практических вопросов о источниках загрязнения среды обитания и системах защиты от них, рассмотреть комплекс мер, предназначенных для ограничения отрицательного влияния деятельности человека на окружающую среду (природу) и предотвращения её деградации.

Задачи дисциплины (модуля):

- ознакомиться с видами загрязнителей окружающей среды и их характеристиками;
- раскрыть особенности загрязнений атмосферы, гидросферы и литосферы производственными отходами, энергетическое загрязнение;
- рассмотреть взаимодействие промышленных предприятий с окружающей средой под и изменениями в окружающей среде под воздействием загрязнений;
- методы и расчеты рассеивания вредных веществ в природной среде и идентификации источников негативного воздействия на среду обитания.
- организация и эффективное осуществление мониторинга и контроля технологических параметров работы оборудования по защите окружающей среды;
- провести анализ характеристик источников воздействий на окружающую среду, средоохранного оборудования с использованием необходимых методов и средств защиты;
- создание теоретических моделей, позволяющих прогнозировать воздействие производства на окружающую среду.
- осуществление производственного экологического контроля и управления.

Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине (модулю)

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
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; – выявлять в процессе анализа проблематичность ситуации, определяет этапы ее разрешения с учетом вариативных контекстов; – 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. УК-1.3. владеть: – исследованием проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; – выявлением научных проблем и использованием адекватных методов для их решения; – демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций; – 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.
ПК-9	Способен использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики	ПК-9.1. знать: – основные понятия в области охраны труда, охраны окружающей среды, безопасности в ЧС на объектах экономики; – основы организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в ЧС; – характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду; – классификацию ЧС; поражающие факторы опасных природных явлений, техногенных аварий и катастроф, методику расчета экономического ущерба при ЧС; – основные принципы и способы защиты производственного персонала; – правовые основы обеспечения безопасности в ЧС на объектах экономики; – основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них; – действующую систему управления безопасностью на объектах экономики; ПК-9.2. уметь: – выбирать методы защиты от опасностей и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности; – оценивать параметры поражающих факторов

		и очагов поражения при ЧС; – использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики; – организовывать работу исполнителей по решению задач охраны труда, охраны окружающей среды, безопасности в ЧС на объектах экономики. ПК-9.3. владеть: – законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов; – способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики; – методами обеспечения безопасной среды обитания и методами оценки экологической ситуации; – навыком организации обучения сотрудников предприятий по охране труда, охране окружающей среды и безопасности в ЧС; – методами организации охраны труда на объектах экономики.
ПК-10	Способен использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях	ПК-10.1. знать: – теоретические основы обеспечения безопасности жизнедеятельности; – систему управления безопасностью в техносфере; – научные и организационные основы безопасности производственных процессов и устойчивости производств в чрезвычайных ситуациях; – специфику и механизм токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов; – основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них; ПК-10.2. уметь: – прогнозировать аварии и катастрофы; – идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности; – пользоваться основными средствами контроля среды обитания; – использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях; ПК-10.3. владеть: – способами и технологиями защиты

		производства в чрезвычайных ситуациях; – законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов
ПК-13	Способен определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду	ПК-13.1. знать: – теоретические основы взаимодействия в системе «опасности – человек – природная среда – техносфера»; – характера воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них; – основные методы определения нормативных уровней негативного воздействия на человека и природную среду; – методы, приборы и системы контроля состояния среды обитания и техносферы ПК-13.2. уметь: – идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности; – применять методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания; – использовать методы определения нормативных уровней допустимых вредных воздействий; – пользоваться современными приборами контроля среды обитания и техносферы; – определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду ПК-13.3. владеть: – методами обеспечения безопасности среды обитания и методами определения точности измерений; – навыками измерения уровней опасностей на производстве и в окружающей среде, используя современную измерительную технику по основным компонентам загрязнений; – методами оценки экологической ситуации.
ПК-14	Способен проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации	ПК-14.1. знать: – теоретические основы взаимодействия в системе «опасности – человек – природная среда – техносфера»; – характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них; – основные методы определения нормативных уровней негативного воздействия на человека и природную среду; – методы, приборы и системы контроля состояния среды обитания и техносферы. ПК-14.2. уметь:

		– идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности; – применять методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания; – использовать методы определения нормативных уровней допустимых вредных воздействий; – пользоваться современными приборами контроля среды обитания и техносферы; – проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации; – моделировать процессы в среде обитания и анализировать модели возможного развития ситуации; – составлять прогнозы возможного развития ситуации; ПК-14.3. владеть: – методами обеспечения безопасности среды обитания и методами определения точности измерений; – навыками измерения уровней опасностей на производстве и в окружающей среде, используя современную измерительную технику по основным компонентам загрязнений; – методами оценки экологической ситуации; – методами составления прогнозов возможного развития ситуации.
ПК-15	Способен анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов	ПК-15.1. знать: – методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания; – основы взаимодействия живых организмов с окружающей средой; – характеристики возрастания антропогенного воздействия на природу; – опасности среды обитания (виды, классификацию, поля действия, источники возникновения, теорию защиты); – основные техносферные опасности, их свойства и характеристики; – характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них; – специфику и механизм токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного воздействия факторов; ПК-15.2. уметь: – осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий; – анализировать свойства и характеристики основных техносферных опасностей;

		– идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности; – анализировать механизмы воздействия опасностей на человека; – определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учётом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного воздействия вредных факторов; – применять методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания. ПК-15.3. владеть: – навыками анализа механизмов воздействия опасностей на человека; – навыками определения характера взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учётом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного воздействия вредных факторов; – методами обеспечения безопасности среды обитания; – навыками измерения уровней опасностей на производстве и в окружающей среде, используя современную измерительную технику; – навыками выполнения мониторинга полей и источников опасностей в среде обитания.
--	--	---

Содержание разделов дисциплины

Раздел.1. Введение. Техногенез как источник загрязнения среды обитания.

Источники загрязнения СО и их характеристика.

Техносфера Земли: масштабы загрязнения и источники. Нарушение среды обитания в результате техногенной деятельности Показатели экологической нагрузки на окружающую среду.

Классификация и формы загрязнений окружающей среды. Классификация источников загрязнения атмосферы, гидросферы и литосферы. Техногенез и глобальное загрязнение. Техногенное загрязнение.

Основные понятия, термины и определения. Классификация. Источники загрязнения: атмосферы, гидросферы, литосферы. Правовые и нормативно-методические документы. Программные средства оценки воздействия источников загрязнения.

Источники энергетического загрязнения. Шумы и звуки: общие понятия, источники и защитные мероприятия. Вибрация. Электромагнитные поля: общие понятия, защитные мероприятия.

Объекты энергетики – источники загрязнения среды обитания.

Современная энергетика и климат Земли. Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии на Земле. Энергетика и население Земли. Ископаемые энергетические ресурсы. Экологические ограничения использования невозобновляемых источников энергии. Использование энергии в безотходном производстве. Рациональное использование энергии. Ограничения второго закона термодинамики.

Промышленные объекты традиционной энергетики, виды потребляемого топлива, удельный вклад в производство энергетических и тепловых ресурсов. Тепловые

электрические станции, промышленные и бытовые котельные, потребляемое ими топливо, его состав. Состав отходов в зависимости от вида топлива. Рассеивание дымовых газов в атмосфере, примеры зон негативного влияния выбросов, уровни загрязнения. Выбросы диоксида углерода. Золошлаки, их состав, количество, схемы удаления. Схемы и показатели водопотребления, питательная вода. Тепловые выбросы ТЭС, требования к системам сброса теплоты в водоемы. Изъятие земель под строительство ТЭС, котельных, теплотрасс. Нормативные требования к работе котельных

Альтернативные источники энергии: ветровые, солнечные, геотермальные станции, тепловые насосы, приливно-отливные электростанции, ТЭС на биогазе и биомассе. Динамика выбросов и сбросов загрязняющих веществ промышленностью России за последнее десятилетие. Доля участия отраслей в выбросах и сбросах.

Особенности производства и виды воздействия черной и цветной металлургии на окружающую среду и природные ресурсы. Отходы, выбросы в атмосферу, сбросы в водоемы угольной, газовой и нефтяной промышленности.

Экологические показатели, особенности воздействия на среду обитания химической, деревообрабатывающей, пищевой отраслей промышленности.

Структура и масштабы производства в машиностроении. Взаимодействие машиностроительного производства со средой обитания (потребление ресурсов, готовая продукция, отходы).

Расчет выбросов и сбросов цехов и участков, поступления вредных веществ в окружающую среду от промышленных площадок при хранении, разгрузке и транспортировке материалов. Расчет категории опасности предприятий.

Автотранспорт – источник загрязнения среды обитания. Структура автомобильных транспортных средств. Общая характеристика воздействия транспортно-дорожного комплекса на окружающую среду. Источники и состав выбросов автотранспортных средств. Основные производства – загрязнители на автотранспорте. Экологические аспекты аварий на транспорте. Расчет выбросов двигателей внутреннего сгорания и газотурбинных установок. Состав отработанных газов двигателей внутреннего сгорания. Расчет выбросов автопарка и потока автомобилей на магистралях. Пути совершенствования экологических показателей при эксплуатации автомобилей.

Источники загрязнений природной среды на железнодорожном транспорте. Стационарные источники загрязнения атмосферного воздуха и водоемов на железнодорожном транспорте: котельные; литейные цеха; термические и кузнечно-прессовые участки; участки химической, электрохимической и механической обработки металлов; сборочно-разборочные участки; участки сварки и резки металлов; участки механической обработки древесины; сушка песка; медницкое отделение; аккумуляторные участки; шпалопроточные предприятия; окрасочные цеха и участки. Загрязнение атмосферного воздуха передвижными источниками: путевой техникой и подвижным составом (магистральными и маневровыми тепловозами, рефрижераторным подвижным составом).

Источники загрязнения водных объектов на железнодорожном транспорте. Расход воды и характеристика сточных вод основных технологических процессов на железнодорожном транспорте. Источники загрязнения почвы на предприятиях железнодорожного транспорта. Загрязнения почв нефтепродуктами, маслами, тяжелыми металлами. Отходы производств на железнодорожном транспорте как источник загрязнения почв.

Загрязнения полосы отвода железных дорог. Потери при транспортировке сыпучих материалов как источник загрязнения полосы отведения

Интегральные показатели негативного воздействия источников загрязнения на среду обитания.

Показатели совокупного влияния источников загрязнения техносферы в регионах: индекс загрязнения атмосферы (ИЗА), региональная заболеваемость. Сокращение продолжительности жизни. Младенческая смертность. Материальный ущерб. Зоны экологического бедствия. Экологическая обстановка в промышленных регионах России.

Раздел 2: Системы защиты среды обитания: характеристика и методика применения.

Гидрообеспыливание. Классификация способов гидрообеспыливания и область их применения. Предварительное увлажнение: параметры и схемы. Низконапорное орошение: параметры и схемы. Пневмогидроорошение: параметры и схемы. Высокonaпорное орошение: параметры и схемы. Применение пены (пенный слой, пенный аэрозоль): параметры и схемы. Применение пара: параметры и схемы. Физические механизмы, действующие при орошении и предварительном увлажнении. Повышение эффективности гидрообеспыливания применением добавок химических веществ. Математическая модель гидроорошения в присутствии добавок химических веществ.

Воздушные инженерно-экологические системы. Системы местной вытяжной вентиляции по борьбе с загрязняющими веществами; системы пневмотранспорта; централизованной вакуумной пылеуборки. Классификация технологических схем воздушных ИЭС. Возвратно-рециркуляционные системы. Классификация элементов воздушных ИЭС

Методы, способы и технические устройства улавливания загрязняющих веществ. Аэродинамический метод, местные отсосы различной конструкции. Математическая модель аэродинамического улавливания загрязняющих веществ.

Методы, способы и технические устройства очистки вентиляционного воздуха от загрязняющих веществ (пыли). Аэродинамический, гидродинамический, фильтрационный, электромагнитный методы. Классификация способов и технических устройств по каждому методу пылеочистки. Математическое описание рабочих параметров устройств пылеочистки. Конструкции устройств. Методы, способы и технические устройства очистки вентиляционного воздуха от газообразных загрязняющих веществ: адсорбционный, абсорбционный, конденсационный и термический методы. Классификация способов и технических устройств по каждому методу газоочистки. Конструкции устройств. Основные способы очистки от SO_2 , NO_x и CO .

Газоочистка. Методы, способы и технические устройства рассеивания загрязняющих веществ: аэродинамический и гидродинамический. Конструкции устройств рассеивания.

Энергетические воздействия на окружающую среду. Химическая теплоэнергетика на невозобновляемых источниках энергии, в основном, с использованием органических (углеводородных) топлив. Ядерная и термоядерная энергия. Солнечная, геотермальная энергия. Энергия ветра, морских приливов и волн. Электрохимическая, биохимическая энергия. Водородная энергия. Способы и средства защиты от энергетических воздействий на окружающую среду.

Гидросфера, источники ее загрязнения и процессы, происходящие в ней. Вода как природный ресурс. Процессы, происходящие в гидросфере: испарение, осадки, транспирация. Подземные и поверхностные водотоки. Физико-химические показатели воды: реакция среды, привкус, цветность, запах, мутность, щелочность, жесткость, общее солесодержание, ионный состав. Гигиенические и физико-химические характеристики природных вод. Формирование химического состава водных объектов в естественных условиях. Окисляемость воды, биохимическое и химическое потребление кислорода. Источники загрязнения гидросферы, их классификация. Антропогенное загрязнение гидросферы и методы его выявления. Нормативы и стандарты качества поверхностных и подземных вод.

Соединения азота и фосфора в воде и их влияние на биоценоз. Дифференциальная оценка качества воды по показателям. Гигиеническая классификация водных объектов по степени загрязнения. Контроль загрязненности водных объектов. Самоочищение воды в водоемах. Химические и биохимические процессы в водоемах. Факторы, влияющие на процессы растворения и потребления воды в водоемах. Гидрологические факторы самоочищения воды в водоемах. Смешение и разбавление сточных вод в водоемах. Пути охраны водоемов от загрязнения.

Методы и средства контроля сточных вод. Методы очистки сточных вод. Механическая очистка сточных вод. Биологическая очистка сточных вод. Классификация сточных вод: хозяйственно-бытовые, производственно-технологические и ливневые стоки. Виды их загрязнений и особенности поступления со сточными водами. Методы и средства контроля сточных вод. Отбор, хранение и консервирование сточных вод. Нормы

загрязнения хозяйственно-бытовых сточных вод. Неравномерность состава и поступления сточных вод. Водоем как приемник сточных вод. Выпуски сточных вод в проточные и непроточные водоемы. Определение необходимой степени очистки сточных вод. Усреднение состава сточных вод.

Методы очистки стоков на станции аэрации. Концентрации отдельных ингредиентов в сточных водах и осадках, допустимых по условиям работы очистных сооружений. Комплексное решение схем водоснабжения и водоотведения предприятий и населенных мест. Основные технико-экономические показатели методов очистки промышленных сточных вод. Основы расчета, проектирования и эксплуатации сооружений по механической очистке сточных вод: решеток, процеживателей, сеток, отстойников, нефте- и жироловушек, песколовков, гидроциклонов, механических фильтров. Основы расчета, проектирования и эксплуатации сооружений по биологической очистке сточных вод: полей фильтрации и орошения, биофильтров, аэротенков, окситенков, вторичных отстойников.

Обработка осадка сточных вод Химические и физико-химические методы очистки сточных вод. Основы расчета и проектирования сооружений по обработке и обезвреживанию осадка сточных вод: септиков, двухъярусных отстойников, метантенков, иловых площадок. Нейтрализация и окисление сточных вод. Электрокоагуляторы, электрофлотаторы, установки напорной и безнапорной флотации. Электродиализные и гиперфильтрационные установки. Очистка сточных вод от биогенных веществ.

Методы переработки твердых отходов. Классификация методов переработки твердых отходов, их суть. Сортировка, измельчение, обогащение, компостирование, термическая обработка отходов. Основные аппараты, обеспечивающие проведение этих процессов: дробилки, мельницы, грохоты, смесители, отсадочные машины и шлюзы, сепараторы, прессы, печи и термическое оборудование и др. Расчеты и конструирование этих аппаратов. Особенности работы с токсичными и радиоактивными отходами. Устройство полигонов.