

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)
Б1.О.26 «Промышленная экология»

Цель дисциплины (модуля) является 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.

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 деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности	ОПК-3.1. знать: действующую систему государственного 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.

Содержание тем дисциплины (модуля)

Тема № 1. Введение.

Промышленная экология – научная основа рационального природопользования.

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.

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.

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.

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.