

Компонент ОПОП 20.03.01 Техносферная безопасность
наименование ОПОП

направленность (профиль) «Экологическая безопасность предприятия»
наименование направленности (профилей(я), /специализаций(и))

Б1.О.28
шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины (модуля) Промышленная экология

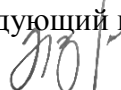
Разработчик (и):
Васильева Ж.В.
ФИО

зав.кафедрой ЭиТБ
должность

к.т.н., доцент
ученая степень, звание

Утверждено на заседании кафедры
экологии и техносферной безопасности
наименование кафедры

протокол №6 от 05.02.2023 г.
Заведующий кафедрой


подпись

ЭиТБ

Васильева Ж.В.
ФИО

Мурманск
2026

Пояснительная записка

Объем дисциплины 9 з.е.

1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-2 Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	ИД-1 _{ОПК-2} Оценивает основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду	Знать: источники и характеристики антропогенного воздействия на окружающую среду, их зоны влияния; нормирование воздействия на окружающую среду; Уметь: идентифицировать виды и источники опасного воздействия на окружающую среду, оценивать поля и показатели их негативного воздействия; Владеть: методами расчёта уровня загрязнений окружающей среды.
	ИД-3 _{ОПК-2} Идентифицирует основные опасности среды обитания человека, оценивает риск их реализации	Знать: специфику воздействия основных промышленных производств на окружающую среду, связь загрязнений биосферы с функционированием различных производств; Уметь: осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду; Владеть: навыком решения типовых задач по оценке риска антропогенного воздействия на окружающую среду
ПК-1 Способен разрабатывать и проводить мероприятия по природоохранной деятельности организации	ИД-1 _{ПК-1} Проводит экологический анализ производства, используемых и внедряемых технологий и оборудования	Знать: основные современные технологии и методы защиты окружающей среды и предотвращения негативного воздействия Уметь: самостоятельно анализировать применяемые на промышленных предприятиях технологии и методы защиты окружающей среды, методы предотвращения негативного воздействия, Владеть: способностью обосновывать выбор природоохранной техники и технологий предприятий

2. Содержание дисциплины

Тема 1. Комплексный анализ промышленных экосистем.

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.

Тема 2. Экологическая стратегия и политика развития производства. Комплексное использование сырьевых и энергетических ресурсов. Комбинирование и кооперация производств. Создание замкнутых производственных циклов, замкнутых систем промышленного водоснабжения. Развитие экологически чистого производства, создание принципиально новых и реконструкция существующих производств. Безотходные и малоотходные технологии (БТС, МТС, "чистые технологии"). Критерии оценки эффективности производства.

Тема 3. Природные ресурсы как лимитирующий фактор выживания человека. Классификация природных ресурсов. Принципы и перспективы рационального использования природных ресурсов. Стратегия управления потреблением природных ресурсов с позиции устойчивого развития.

Тема 4. Техногенез и техногенное загрязнение окружающей среды. Глобальные последствия антропогенного воздействия на окружающую среду. Особенности современного экологического кризиса. Концепции и глобальные модели будущего мира.

Тема 5. Загрязнение окружающей среды. Понятие о загрязнении окружающей среды. Классификация видов и источников загрязнения. Степени опасности и виды токсичности поллютантов для окружающей среды и человека. Промышленное загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами, пестицидами и нефтепродуктами.

Антропогенные воздействия на атмосферу Основные загрязнители и источники загрязнения атмосферного воздуха. Влияние загрязнителей на ОС. Экологические последствия глобального загрязнения атмосферы. **Антропогенные воздействия на гидросферу** Основные загрязнители, источники, экологические последствия загрязнения гидросферы. Истощение подземных и поверхностных вод. **Антропогенные воздействия на литосферу.** Воздействие на почвы. Воздействие на горные породы и их массивы. Воздействие на недра. **Антропогенные воздействия на биотические сообщества.** Особые виды воздействия на биосферу.

Тема 6. Экологическое нормирование. Цели и задачи экологического нормирования. Понятие качества окружающей среды. Санитарно-гигиенические нормативы (ПДК, ПДУ). Производственно-хозяйственные (технологические) нормативы (НДВ, НДС, ВРВ, ВРС, НООЛР). Экологическое нормирование на основе НДТ. Комплексное экологическое разрешение. Предприятия I-III категорий.

Тема 7. Техногенное загрязнение атмосферы и защита воздушного бассейна. Естественный состав и основные виды техногенных загрязнений атмосферы (аэродисперсные системы, газы, пары). Группы мероприятий по охране атмосферного воздуха. Технологические мероприятия. Санитарно-технические мероприятия. Архитектурно-планировочные мероприятия. Инженерно-организационные мероприятия. Правовые вопросы охраны атмосферного воздуха.

Тема 8. Рассеивание в атмосфере выбросов промышленных предприятий. Контроль качества атмосферного воздуха в зоне выбросов промышленных предприятий. ПДВ. Способы выброса загрязненных промышленных газов в атмосферу. Рассеивание выбросов в атмосфере. Санитарно-защитная зона предприятий. Формирование фитофильтра в санитарно-защитной зоны.

Тема 9. Методы очистки промышленных выбросов в атмосферу. Техника защиты окружающей среды от пыли. Техника защиты окружающей природной среды от техногенных газообразных и парообразных загрязнений. Общая характеристика методов, процессов и аппаратов. Очистка промышленных выбросов от оксидов углерода, азота, серы.

Тема 10. Техногенное загрязнение гидросферы и защита водного бассейна. Использование воды на промышленных предприятиях. Способы водообеспечения и водоотведения промышленных предприятий. Образование сточных вод. Состав и свойства сточных вод. Условия выпуска производственных сточных вод в водоемы.

Методы очистки сточных вод. Механические, физико-химические, биологические методы очистки сточных вод. Замкнутые оборотные системы водоснабжения

Тема 11. Уменьшение загрязнения окружающей среды промышленными отходами. Классификация отходов. Утилизация промышленных отходов. Рециклизация. Хранение и нейтрализация токсичных промышленных отходов. Реализация концепции безотходных и малоотходных производств.

Тема 12. Экологический анализ промышленного производства энергии. Природное, искусственное, альтернативное углеродсодержащее топливо. Теплоэнергетика и ее воздействие на окружающую среду. Мероприятия по снижению загрязнений воздушной среды выбросами ТЭС. Мероприятия по снижению загрязнения водоемов сбросами ТЭС. Гидроэнергетика и ее воздействие на окружающую среду. Перспективы и пути снижения негативного воздействия на окружающую среду. Ядерная энергетика. Ядерный топливный цикл. Эксплуатация ядерного реактора. Обращение с ядерными отходами. Экологические риски воздействия ядерной энергетики на окружающую среду.

Тема 13. Альтернативная природосберегающая энергетика. Использование солнечной энергии. Энергия океанов и морей. Геотермальная энергетика. Ветроэнергетика. Биоэнергетика. Водородная энергетика. Преимущества, недостатки и перспективы использования технологий альтернативной энергетики.

Тема 14. Экологические проблемы транспорта и пути их решения.

Тема 15. Экологические проблемы горнорудной промышленности и пути их решения.

Классификация и характеристики техногенных нарушений природной среды при горных разработках. Ландшафтно-восстановительные работы на горных промышленных предприятиях (горнотехнические, горнопланировочные и рекультивационные работы, инженерно-строительные и гидротехнические работы). Технологии закрепления пылящих поверхностей хвостохранилищ.

Влияние горных разработок на состояние водных ресурсов. Профилактические мероприятия и технологические мероприятия по охране водных ресурсов. Водоотведение и водопонижение на горных выработках. Очистка сточных вод горнорудного предприятия. Общая характеристика отвальных пород и хвостов обогащения. Утилизация хвостов и отходов горнорудной промышленности. Утилизация горнохимических отходов.

Тема 16. Экологические аспекты газонефтедобывающей отрасли. Нефть. Состав, свойства. Биохимическое поведение нефти в водной среде. Содержание и распределение нефти в морских экосистемах. Токсикологические и пороговые концентрации нефти.

Газовые месторождения. Происхождение и состав природного газа. Источники поступления газообразных углеводородов в ОС. Эколого-токсикологическая характеристика природного газа, газоконденсатов и газогидратов.

Технология освоения и разработки газовых и нефтяных месторождений. Этапы освоения и эксплуатации. Отходы производства. Аварийные ситуации. Борьба с аварийными разливами нефти и нефтепродуктов.

Экологические стандарты и нормативы. Ресурсосберегающие технологии газонефтедобывающей отрасли.

Тема 17. Эколого-правовой инструментальный рационального природопользования и ООС на промышленном предприятии. Экологическая экспертиза и контроль. Стадии эколого-экспертного процесса. Понятие и процедура ОВОС. Организационные основы ООС на промышленном предприятии.

Тема 18. Экономические механизмы природопользования на предприятии.

Кадастры природных ресурсов. Ущерб при нерациональном природопользовании. Эффективность природопользования и природоохранных мероприятий. Материальное стимулирование природоохранной деятельности. Система платежей - за право использованием природными ресурсами, плата за загрязнение природной среды. Виды платы за загрязнение: выбросы, сбросы вредных веществ в пределах установленных ли-

митов; выбросы, сбросы вредных веществ сверх установленных норм либо без разрешения компетентных органов; плата за размещение отходов. Виды базовых нормативов платы. Порядок установления платы. Экологические фонды.

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические указания к выполнению практических работ, контрольной и курсовой работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

Основная литература:

1. Трифонова, Т. А. Промышленная экология : учеб. пособие для вузов / Т. А. Трифонова, Н. В. Селиванова, Н. В. Мищенко. - 3-е изд. - Москва : Гаудеамус : Акад. проект, 2007. - 381. (13)
2. Степановских, А. С. Промышленная экология: охрана окружающей среды : учеб. для вузов / А. С. Степановских. - Москва : Юнити-Дана, 2003. - 751 с (60)

Дополнительная литература:

3. Инженерная защита поверхностных вод от промышленных стоков : учеб. пособие для вузов / Д. А. Кривошеин [и др.]. - Москва : Высш. шк., 2003. - 344 с. (17)
4. Воронков, Н. А. Экология общая, социальная, промышленная (Общеобразовательный курс) : учебник для вузов : пособие для учителя / Н. А. Воронков. - Москва : Агар : Рандеву-АМ, 1999. - 424 с (111)

6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- 1) Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»- URL: <http://window.edu.ru>
- 2) Справочно-правовая система. Консультант Плюс - URL: <http://www.consultant.ru/>
- 3) Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - URL: <http://elibrary.ru>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

- 1) Операционная система Microsoft Windows Vista
- 2) Офисный пакет Microsoft Office 2007
- 3) Офисный пакет Microsoft Office 2010

[illegible]

Перечень практических занятий по формам обучения

№ п\п	Темы практических занятий
1	2
	Очная форма
ПР1	Природно-технические системы
ПР2	Экологическая стратегия и политика развития производства
ПР3	Природные ресурсы как лимитирующий фактор выживания человека
ПР4	Техногенез и техногенное загрязнение окружающей среды.
ПР5	Оценка качества окружающей среды.
ПР6	Антропогенные воздействия на атмосферу
ПР7	Антропогенные воздействия на гидросферу
ПР8	Антропогенные воздействия литосферу.
ПР9	Антропогенные воздействия на биотические сообщества. Особые и экстремальные воздействия на биосферу.
ПР10	Экологическое нормирование
ПР11	Основные направления защиты воздушного бассейна.
ПР12	Рассеивание в атмосфере выбросов промышленных предприятий. Расчет рассеивания и нормативов ПДВ
ПР 13	Методы очистки промышленных выбросов в атмосферу
ПР14	Очистка промышленных выбросов от оксидов углерода, азота, серы.
ПР 15	Техногенное загрязнение гидросферы и защита водного бассейна.
ПР16	Уменьшение загрязнения окружающей среды промышленными отходами
ПР 17	Расчет суммарного показателя загрязнения почвы
ПР 18	Теплоэнергетика и ее воздействие на окружающую среду. Мероприятия по снижению загрязнений воздушной среды выбросами ТЭС. Мероприятия по снижению загрязнения водоемов сбросами ТЭС.
ПР 19	Гидроэнергетика и ее воздействие на окружающую среду.
ПР20	Экологические риски воздействия ядерной энергетики на окружающую среду.
ПР21	Расчет категории экологической опасности предприятия по выбросам в атмосферу.
ПР22	Экологические проблемы горнорудной промышленности и пути их решения.
ПР23	Экологические аспекты газонефтедобывающей отрасли.
ПР 24	Экономические механизмы природопользования на предприятии.
ПР25	Деловая образовательная игра «Экологический совет»
ПР 26	Защита курсовой работы

Перечень примерных тем курсовой работы

Тема курсовой работы: «Разработка мероприятий по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду»