

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН

Ю.В. Ваганов

«30» 08 2021г.

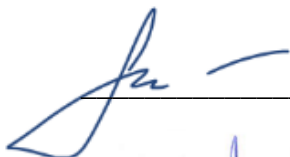
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины/модуля: Инженерная экология
направление подготовки: 21.03.01 Нефтегазовое дело
направленность (профиль):
Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти
форма обучения: очная, очно-заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021г. и требованиями ОПОП 21.03.01 Нефтегазовое дело к результатам освоения дисциплины/модуля.

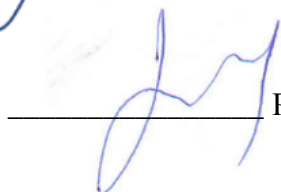
Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры естественно-научных и гуманитарных дисциплин Протокол № 1 от «30» 08 2021г.

Заведующий кафедрой ЕНГД

 _____ Л.К. Иляшенко

СОГЛАСОВАНО:

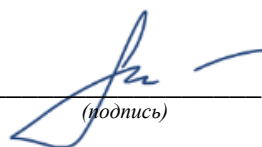
Зав. выпускающей кафедрой НД

 _____ Р.Д. Татлыев

«30» 08 2021г.

Рабочую программу разработал:

Л.К. Иляшенко, зав. кафедрой ЕНГД, к.п.н., доцент
(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание)

 _____
(подпись)

1. Цели и задачи освоения дисциплины/модуля

Цель дисциплины/модуля: формирование представлений о воздействиях на окружающую среду природно-промышленных комплексов, о средствах и методах защиты окружающей среды от воздействия антропогенных и природных факторов.

Задачи дисциплины/модуля:

- изучить экологические проблемы и ситуации, связанные с загрязнением воздуха, почвы, воды, растений, продуктов питания и влияния загрязняющих веществ на здоровье человека;
- применение полученных экологических знаний для защиты от истощения и загрязнения окружающей природной среды, истощения природных ресурсов и нарушение экологических связей в экосистемах;
- приобретение необходимых знаний о методах, способах и средствах защиты от опасных и вредных факторов природной среды.

2. Место дисциплины/модуля в структуре ОПОП ВО

Дисциплина/модуль «Инженерная экология» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, элективным дисциплинам (модули) 1, Рециклинг и Экология.

Изучая дисциплину «Инженерная экология», студент должен ориентироваться на понятия: среда и адаптация к ней организмов; экосистемы; биосфера; место и роль человека в окружающем мире; основные экологические проблемы современного мира; возможные пути решения экологических проблем.

Содержание дисциплины/модуля является логическим продолжением содержания дисциплин «Химия», «Безопасность жизнедеятельности» и служит основой для освоения дисциплин/ модулей «Основы строительства скважин», «Исследование скважин и пластов», «Скважинная добыча».

3. Результаты обучения по дисциплине/модулю

Процесс изучения дисциплины/модуля направлен на формирование следующих компетенций:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) |
|---|---|--|
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.2 Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Знать: основные различия между фактами, мнениями, интерпретациями и оценками (УК-1.32) |
| | | Уметь: формировать собственное мнение о фактах, мнениях, интерпретациях и оценках информации (УК-1.У2) |
| | | Владеть: способностью формировать и аргументировать свои выводы и суждения (УК-1.В2) |
| УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной | УК-8.2 Поддерживает безопасные условия жизнедеятельности, способен выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций | Знать: характеристики наиболее часто встречающихся типов опасностей природного, техногенного и социального происхождения, факторы, обуславливающие возникновение чрезвычайных ситуаций и способы оценки риска их возникновения (УК-8.32) |

| | | |
|---|---|--|
| среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | | Уметь: выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению; оказывать первую помощь в чрезвычайных ситуациях (УК-8.У2) |
| | | Владеть: практическим опытом оценки риска безопасности и поддержания безопасных условий жизнедеятельности в трудовой и повседневной жизни (УК-8.В2) |
| | УК-8.3 Оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности и принимает меры по ее предупреждению | Знать: вероятность возникновения потенциального риска на производстве (УК-8.33) |
| | | Уметь: оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимает меры по ее предупреждению (УК-8.У3) |
| | | Владеть: навыками оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности и принимает меры по ее предупреждению (УК-8.В3) |
| ПКС-3 Способность выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности | ПКС-3.1 Использует правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций | Знать: правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций (ПКС-3.31) |
| | | Уметь: использовать правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности (ПКС-3.У1) |
| | | Владеть: навыками выполнения правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций (ПКС-3.В1) |

4. Объем дисциплины/модуля

Общий объем дисциплины/модуля составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

| Форма обучения | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. | Форма промежуточной аттестации |
|----------------|---------------|--|----------------------|----------------------|------------------------------|--------------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | |
| Очная | 3/5 | 18 | 34 | - | 56 | Зачет |
| Очно-заочная | 3/5 | 12 | 24 | - | 72 | Зачет |

5. Структура и содержание дисциплины/модуля

5.1. Структура дисциплины/модуля.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины/модуля | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---------------|-----------------------------|---|--------------------------|-----------|----------|-----------|-------------|---------------------------------------|--|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Общество и окружающая природная среда | 3 | 4 | - | 7 | 14 | УК-1.2 УК-8.2 УК-8.3 ПКС-3.1 | Лекция с использованием мультимедийного материала, презентаций; работа на практических занятиях в малых группах, работа с печатными источниками, дискуссия, кейс-метод |
| 2 | 2 | Загрязнение окружающей природной среды. Формы загрязнения и основные загрязнители | 2 | 4 | - | 7 | 13 | УК-1.2 УК-8.2 УК-8.3 ПКС-3.1 | |
| 3 | 3 | Влияние загрязнения окружающей природной среды на здоровье населения | 2 | 4 | - | 7 | 13 | УК-1.2 УК-8.2 УК-8.3 ПКС-3.1 | |
| 4 | 4 | Методы и средства экологического контроля. Мониторинг окружающей природной среды | 2 | 4 | - | 7 | 13 | УК-1.2 УК-8.2 УК-8.3 ПКС-3.1 | |
| 5 | 5 | Защита окружающей среды. Методы защиты | 2 | 4 | - | 7 | 13 | УК-1.2 УК-8.2 УК-8.3 ПКС-3.1 | |
| 6 | 6 | Рациональное использование природных ресурсов и отходов | 2 | 5 | - | 7 | 14 | УК-1.2 УК-8.2 УК-8.3 ПКС-3.1 | |
| 7 | 7 | Основы экологической экономики | 2 | 4 | - | 7 | 13 | УК-1.2 УК-8.2 УК-8.3 ПКС-3.1 | |
| 8 | 8 | Международное сотрудничество в области охраны окружающей природной среды | 3 | 5 | - | 7 | 15 | УК-1.2 УК-8.2 УК-8.3 ПКС-3.1 | |
| | Зачет | | - | - | - | - | - | УК-1.2 УК-8.2 УК-8.3 ПКС-3.1 | Вопросы к зачету |
| Итого: | | | 18 | 34 | - | 56 | 108 | X | X |

очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Таблица 5.1.2

| № п/п | Структура дисциплины/модуля | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|-------|-----------------------------|---------------------------------------|--------------------------|-----|------|-----------|-------------|---------------------------------------|--|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Общество и окружающая природная среда | 2 | 3 | - | 9 | 14 | УК-1.2 УК-8.2 УК-8.3 ПКС-3.1 | Лекция с использованием мультимедийного материала, презентаций; работа на практических занятиях в малых группах, работа с печатными источниками, дискуссия, кейс-метод |
| 2 | 2 | Загрязнение окружающей | 1 | 3 | - | 9 | 13 | УК-1.2 | |

| | | | | | | | | | |
|---------------|-------|--|-----------|-----------|----------|-----------|------------|---------------------------------------|--|
| | | природной среды. Формы загрязнения и основные загрязнители | | | | | | УК-8.2 УК-8.3 ПКС-3.1 | |
| 3 | 3 | Влияние загрязнения окружающей природной среды на здоровье населения | 1 | 3 | - | 9 | 13 | УК-1.2 УК-8.2 УК-8.3 ПКС-3.1 | |
| 4 | 4 | Методы и средства экологического контроля. Мониторинг окружающей природной среды | 1 | 3 | - | 9 | 13 | УК-1.2 УК-8.2 УК-8.3 ПКС-3.1 | Лекция с использованием мультимедийного материала, презентаций, работа на практических занятиях в малых группах, работа с печатными источниками, дискуссия, кейс-метод |
| 5 | 5 | Защита окружающей среды. Методы защиты | 2 | 3 | - | 9 | 14 | УК-1.2 УК-8.2 УК-8.3 ПКС-3.1 | |
| 6 | 6 | Рациональное использование природных ресурсов и отходов | 2 | 3 | - | 9 | 14 | УК-1.2 УК-8.2 УК-8.3 ПКС-3.1 | |
| 7 | 7 | Основы экологической экономики | 1 | 3 | - | 9 | 13 | УК-1.2 УК-8.2 УК-8.3 ПКС-3.1 | |
| 8 | 8 | Международное сотрудничество в области охраны окружающей природной среды | 2 | 3 | - | 9 | 14 | УК-1.2 УК-8.2 УК-8.3 ПКС-3.1 | |
| ... | Зачет | | - | - | - | - | - | УК-1.2 УК-8.2 УК-8.3 ПКС-3.1 | Вопросы к зачету |
| Итого: | | | 12 | 24 | - | 72 | 108 | X | X |

5.2. Содержание дисциплины/модуля.

Программа отражает содержание дисциплины «Инженерная экология» как научной дисциплины и учебного курса. В современном мире экологические проблемы по своей общественной значимости вышли на одно из первых мест, поскольку бурное развитие хозяйственной деятельности людей привело к интенсивному разрушительному воздействию на окружающую среду. Влияние человека на природу происходит как путем преобразования природных систем, так и в результате загрязнения почв, воды, воздуха. Это привело к резкому ухудшению состояния природы, часто с необратимыми последствиями. Чтобы выжить, человечество должно научиться жить на планете Земля по-новому, искать компромиссное решение двух, казалось бы, взаимоисключающих целей: обеспечение разумно ограниченных потребностей растущего населения и сохранение воспроизводительных возможностей слабеющей природной среды. Актуальность этой проблемы не вызывает сомнений необходимости широкого экологического образования населения.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины/модуля (дидактические единицы).

Раздел 1. «Общество и окружающая природная среда»

1.1 Основные сведения о земле, воздушной и водной оболочках земли.

1.2 Растительный и животный мир.

- 1.3 Основные понятия экологии.
- 1.4 Экосистема и ее структура.
- 1.5 Экологические факторы.
- 1.6 Природные ресурсы и их классификация.

Раздел 2. «Загрязнение окружающей природной среды. Формы загрязнения и основные загрязнители»

- 2.1 Загрязнение атмосферы.
- 2.2 Загрязнение гидросферы.
- 2.3 Загрязнение почвы.
- 2.4 Радиоактивное загрязнение.
- 2.5 Физические загрязнители окружающей природной среды. Шум, вибрация, электромагнитное излучение.
- 2.6 Отрасли промышленности – основные загрязнители.
- 2.7 Техногенные аварии и катастрофы.

Раздел 3. «Влияние загрязнения окружающей природной среды на здоровье населения»

- 3.1 Чужеродные вещества в продуктах питания, воздухе и воде.
- 3.2 Влияние загрязнителей атмосферного воздуха.
- 3.3 Вода как фактор здоровья.
- 3.4 Гигиеническое нормирование воздействия факторов окружающей среды на здоровье населения.

Раздел 4. «Методы и средства экологического контроля. Мониторинг окружающей природной среды»

- 4.1 Методы контроля.
- 4.2 Мониторинг окружающей природной среды.
- 4.3 Российский мониторинг ОПС.

Раздел 5. «Защита окружающей среды. Методы защиты»

- 5.1 Методы защиты.
- 5.2 Рассеивание выбросов в атмосфере.
- 5.3 Санитарно-защитные зоны.
- 5.4 Планировочные решения при строительстве и эксплуатации объектов крупного промышленного производства.
- 5.5 Процессы и аппараты защиты атмосферы.
- 5.6 Процессы и аппараты защиты гидросферы.
- 5.7 Защита от физических загрязнителей ОПС.
- 5.8 Защита литосферы от промышленных загрязнений.

Раздел 6. «Рациональное использование природных ресурсов и отходов»

- 6.1 Ресурсосбережение.
- 6.2 Концепция безотходного производства.
- 6.3 Образование и классификация отходов.
- 6.4 Вторичные материальные ресурсы.
- 6.5 Комплексная переработка минерального сырья.
- 6.6 Энергосбережение в промышленности.
- 6.7 Вторичные энергетические ресурсы.
- 6.8 Запасы воды и ее основные потребители.

Раздел 7. «Основы экологической экономики»

- 7.1 Экологическая экспертиза.
- 7.2 Экологический аудит.
- 7.3 Экологическое страхование.
- 7.4 Экологические фонды.
- 7.5 Современный подход к экономическим проблемам экологии.

Раздел 8. «Международное сотрудничество в области охраны окружающей природной среды»

- 8.1 Объекты международно-правовой охраны окружающей среды.
- 8.2 Международные природоохранные организации.

5.2.2. Содержание дисциплины/модуля по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | Тема лекции |
|-------|--------------------------|-------------|------|---|
| | | ОФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 3 | 2 | Раздел 1. «Общество и окружающая природная среда» Основные сведения о земле, воздушной и водной оболочках земли. Растительный и животный мир. Основные понятия экологии. Экосистема и ее структура. Экологические факторы. Природные ресурсы и их классификация |
| 2 | 2 | 2 | 1 | Раздел 2. «Загрязнение окружающей природной среды. Формы загрязнения и основные загрязнители» Загрязнение атмосферы. Загрязнение гидросферы. Загрязнение почвы. Радиоактивное загрязнение. Физические загрязнители окружающей природной среды. Шум, вибрация, электромагнитное излучение. Отрасли промышленности – основные загрязнители. Техногенные аварии и катастрофы |
| 3 | 3 | 2 | 1 | Раздел 3. «Влияние загрязнения окружающей природной среды на здоровье населения» Чужеродные вещества в продуктах питания, воздухе и воде. Влияние загрязнителей атмосферного воздуха. Вода как фактор здоровья. Гигиеническое нормирование воздействия факторов окружающей среды на здоровье населения |
| 4 | 4 | 2 | 1 | Раздел 4. «Методы и средства экологического контроля. Мониторинг окружающей природной среды» Методы контроля. Мониторинг окружающей природной среды. Российский мониторинг ОПС |

| | | | | |
|---------------|---|-----------|-----------|---|
| 5 | 5 | 2 | 2 | Раздел 5. «Защита окружающей среды. Методы защиты» Методы защиты. Рассеивание выбросов в атмосфере. Санитарно-защитные зоны. Планировочные решения при строительстве и эксплуатации объектов крупного промышленного производства. Процессы и аппараты защиты атмосферы. Процессы и аппараты защиты гидросферы. Защита от физических загрязнителей ОПС. Защита литосферы от промышленных загрязнений |
| 6 | 6 | 2 | 2 | Раздел 6. «Рациональное использование природных ресурсов и отходов» Ресурсосбережение. Концепция безотходного производства. Образование и классификация отходов. Вторичные материальные ресурсы. Комплексная переработка минерального сырья. Энергосбережение в промышленности. Вторичные энергетические ресурсы. Запасы воды и ее основные потребители |
| 7 | 7 | 2 | 1 | Раздел 7. «Основы экологической экономики» Экологическая экспертиза. Экологический аудит. Экологическое страхование. Экологические фонды. Современный подход к экономическим проблемам экологии |
| 8 | 8 | 3 | 2 | Раздел 8. «Международное сотрудничество в области охраны окружающей природной среды» Объекты международно-правовой охраны окружающей среды. Международные природоохранные организации |
| Итого: | | 18 | 12 | X |

Практические занятия

Таблица 5.2.2

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | Тема практического занятия |
|-------|--------------------------|-------------|------|--|
| | | ОФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 4 | 3 | Основные сведения о земле, воздушной и водной оболочках земли. Растительный и животный мир. Основные понятия экологии. Экосистема и ее структура. Экологические факторы. Природные ресурсы и их классификация |
| 2 | 2 | 4 | 3 | Загрязнение атмосферы. Загрязнение гидросферы. Загрязнение почвы. Радиоактивное загрязнение. Физические загрязнители окружающей природной среды. Шум, вибрация, электромагнитное излучение. Отрасли промышленности – основные загрязнители. Техногенные аварии и катастрофы |
| 3 | 3 | 4 | 3 | Чужеродные вещества в продуктах питания, воздухе и воде. Влияние загрязнителей атмосферного воздуха. Вода как фактор здоровья. Гигиеническое нормирование воздействия факторов окружающей среды на здоровье населения |
| 4 | 4 | 4 | 3 | Методы контроля. Мониторинг окружающей природной среды. Российский мониторинг ОПС |
| 5 | 5 | 4 | 3 | Методы защиты. Рассеивание выбросов в атмосфере. Санитарно-защитные зоны. Планировочные решения при строительстве и эксплуатации объектов крупного промышленного производства. Процессы и аппараты защиты атмосферы. Процессы и аппараты защиты гидросферы. Защита от физических загрязнителей ОПС. Защита литосферы от промышленных загрязнений |
| 6 | 6 | 5 | 3 | Ресурсосбережение. Концепция безотходного производства. |

| | | | | |
|---------------|---|-----------|-----------|---|
| | | | | Образование и классификация отходов. Вторичные материальные ресурсы. Комплексная переработка минерального сырья. Энергосбережение в промышленности. Вторичные энергетические ресурсы. Запасы воды и ее основные потребители |
| 7 | 7 | 4 | 3 | Экологическая экспертиза. Экологический аудит. Экологическое страхование. Экологические фонды. Современный подход к экономическим проблемам экологии |
| 8 | 8 | 5 | 3 | Объекты международно-правовой охраны окружающей среды. Международные природоохранные организации |
| Итого: | | 34 | 24 | X |

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | Тема | Вид СРС |
|-------|--------------------------|-------------|------|---|--|
| | | ОФО | ОЗФО | | |
| 1 | 1 | 7 | 9 | Раздел 1. «Общество и окружающая природная среда» Основные сведения о земле, воздушной и водной оболочках земли. Растительный и животный мир. Основные понятия экологии. Экосистема и ее структура. Экологические факторы. Природные ресурсы и их классификация | Работа с литературными источниками, подготовка к практическим занятиям, тестированию |
| 2 | 2 | 7 | 9 | Раздел 2. «Загрязнение окружающей природной среды. Формы загрязнения и основные загрязнители» Загрязнение атмосферы. Загрязнение гидросферы. Загрязнение почвы. Радиоактивное загрязнение. Физические загрязнители окружающей природной среды. Шум, вибрация, электромагнитное излучение. Отрасли промышленности – основные загрязнители. Техногенные аварии и катастрофы | Работа с литературными источниками, подготовка к практическим занятиям, тестированию |
| 3 | 3 | 7 | 9 | Раздел 3. «Влияние загрязнения окружающей природной среды на здоровье населения» Чужеродные вещества в продуктах питания, воздухе и воде. Влияние загрязнителей атмосферного воздуха. Вода как фактор здоровья. Гигиеническое нормирование воздействия факторов окружающей среды на здоровье населения | |
| 4 | 4 | 7 | 9 | Раздел 4. «Методы и средства экологического контроля. Мониторинг окружающей природной среды» Методы контроля. Мониторинг окружающей природной среды. Российский мониторинг ОПС | Работа с литературными источниками, подготовка к практическим занятиям, |

| | | | | | |
|---------------|-------|-----------|-----------|---|--|
| 5 | 5 | 7 | 9 | Раздел 5. «Защита окружающей среды. Методы защиты» Методы защиты. Рассеивание выбросов в атмосфере. Санитарно-защитные зоны. Планировочные решения при строительстве и эксплуатации объектов крупного промышленного производства. Процессы и аппараты защиты атмосферы. Процессы и аппараты защиты гидросферы. Защита от физических загрязнителей ОПС. Защита литосферы от промышленных загрязнений | тестированию |
| 6 | 6 | 7 | 9 | Раздел 6. «Рациональное использование природных ресурсов и отходов» Ресурсосбережение. Концепция безотходного производства. Образование и классификация отходов. Вторичные материальные ресурсы. Комплексная переработка минерального сырья. Энергосбережение в промышленности. Вторичные энергетические ресурсы. Запасы воды и ее основные потребители | Работа с литературными источниками, подготовка к практическим занятиям, тестированию |
| 7 | 7 | 7 | 9 | Раздел 7. «Основы экологической экономики» Экологическая экспертиза. Экологический аудит. Экологическое страхование. Экологические фонды. Современный подход к экономическим проблемам экологии | |
| 8 | 8 | 7 | 9 | Раздел 8. «Международное сотрудничество в области охраны окружающей природной среды» Объекты международно-правовой охраны окружающей среды. Международные природоохранные организации | |
| | 1-8 | 56 | 72 | - | - |
| ... | Зачет | - | - | - | Подготовка к зачету |
| Итого: | | 56 | 72 | X | X |

5.2.3. Преподавание дисциплины/модуля ведется с применением следующих видов образовательных технологий: лекция-диалог (лекционные занятия); лекции-визуализации в PowerPoint в диалоговом режиме (в случае интерактивного метода обучения); работа в малых группах, разбор практических ситуаций (практические занятия), кейс-метод (разбор конкретных ситуаций).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Учебным планом выполнение курсовых работ не предусмотрено.

7. Контрольные работы

Учебным планом выполнение контрольных работ не предусмотрено.

8. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной, очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|-----------------------------|--|-------------------|
| 1 текущая аттестация | | |
| 1 | Выполнение и защита практических работ по текущим темам дисциплины | 0-20 |
| 2 | Тестирование по текущим темам дисциплины | 0-10 |
| | ИТОГО за первую текущую аттестацию | 0-30 |
| 2 текущая аттестация | | |
| 3 | Выполнение и защита практических работ по текущим темам дисциплины | 0-20 |
| 4 | Тестирование по текущим темам дисциплины | 0-10 |
| | ИТОГО за вторую текущую аттестацию | 0-30 |
| 3 текущая аттестация | | |
| 5 | Выполнение и защита практических работ по текущим темам дисциплины | 0-20 |
| 6 | Тестирование по темам дисциплины | 0-20 |
| | ИТОГО за третью текущую аттестацию | 0-40 |
| | ВСЕГО | 0-100 |

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

| Наименование документа с указанием реквизитов | Срок действия |
|---|----------------------------|
| Электронный каталог/Электронная библиотека Тюменского индустриального университета http://webirbis.tsogu.ru/ | |
| Договор №09-16/19 от 18.10.2019 взаимного оказания услуг двухстороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки ФГАОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина и ФГБОУ ВО «ТИУ» http://elib.gubkin.ru/ | С 18.10.2019 по 16.10.2021 |
| Договор №09-11/21 от 14.10.2021 взаимного оказания услуг двухстороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки ФГАОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина и ФГБОУ ВО «ТИУ» http://elib.gubkin.ru/ | С 14.10.2021 по 13.10.2022 |
| Договор № Б124/2019/09-20/2019 от 20.12.2019 на оказание услуг по предоставлению двустороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО «УГНТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» http://bibl.rusoil.net | С 20.12.2019 по 18.12.2021 |
| Договор № 09-19/2019 от 12.12.2019 на оказание услуг двустороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО «УГТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» http://lib.ugtu.net/books | С 12.12.2019 по 10.12.2021 |
| Договор №6631 – 20 от 29.12.2020 на оказание услуг по предоставлению доступа к ресурсам базы данных «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» (эл.подписи) | с 01.01.2021 по 31.12.2021 |
| Гражданско-правовой договор №8232 от 18.08.2021 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным экземплярам произведений научного, учебного характера между ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» и ООО «ЭБС ЛАНЬ» www.e.lanbook.ru | с 01.09.2021 по 31.08.2022 |

| | |
|--|----------------------------|
| Гражданско-правовой договор №7506 от 20.08.2021 на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС между ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» и ООО «Издательство ЛАНЬ» www.e.lanbook.com | с 01.09.2021 по 31.08.2022 |
| Гражданско-правовой договор №7508 от 23.08.2021 с ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе между ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» www.urait.ru | с 01.09.2021 по 31.08.2022 |
| Гражданско-правовой договор № 7503 от 17.08.2021 на предоставление доступа к базе данных Консультант студента «Электронная библиотека технического ВУЗа» между ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» и ООО «Политехресурс» http://www.studentlibrary.ru | с 01.09.2021 по 31.08.2022 |
| Гражданско-правовой договор №7507 от 26.08.2021 ООО «КноРус медиа» на оказание услуг по предоставлению доступа к электронно-библиотечной системе BOOK.ru https://www.book.ru | С 01.09.2021 по 31.08.2022 |
| Договор №7505 от 16.08.2021 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе «IPRbooks» между ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» и ООО Компанией «Ай Пи Ар Медиа» http://www.iprbookshop.ru/ | С 01.09.2021 по 31.08.2022 |
| Договор №101НЭБ/6258/09/17/2019 о подключении к Национальной электронной библиотеке и предоставлении доступа к объектам Национальной электронной библиотеки (через терминалы доступа) | С 29.10.2019 по 28.10.2024 |

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Office Professional Plus (Договор № 6714-20 от 31.08.2020 до 31.08.2021, Договор №7810 от 14.09.2021 до 13.09.2022).

2. Microsoft Windows (Договор № 6714-20 от 31.08.2020 до 31.08.2021, Договор №7810 от 14.09.2021 до 13.09.2022).

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

| Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины/модуля | Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины/модуля (демонстрационное оборудование) |
|--|---|
| Доска | Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть |

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

Содержание практических занятий

Темы практических занятий с указанием объема аудиторных часов на каждую тему представлены в таблице.

Темы практических занятий

| № раздела | № темы | Темы семинаров, практических и лабораторных работ | Трудоемкость (час.) | Методы преподавания |
|-----------|--------|---|---------------------|---|
| 1 | 1-6 | Раздел 1. «Общество и окружающая природная среда» Основные сведения о земле, воздушной и водной оболочках земли. Растительный и животный мир. Основные понятия экологии. Экосистема и ее структура. Экологические факторы. Природные ресурсы и их классификация | 4/3 | Работа в малых группах, работа с печатными источниками, дискуссия, кейс-метод |
| 2 | 7-15 | Раздел 2. «Загрязнение окружающей природной среды. Формы загрязнения и основные загрязнители» Загрязнение атмосферы. Загрязнение гидросферы. Загрязнение почвы. Радиоактивное загрязнение. Физические загрязнители окружающей природной среды. Шум, вибрация, электромагнитное излучение. Отрасли промышленности – основные загрязнители. Техногенные аварии и катастрофы | 4/3 | |
| 3 | 16-19 | Раздел 3. «Влияние загрязнения окружающей природной среды на здоровье населения» Чужеродные вещества в продуктах питания, воздухе и воде. Влияние загрязнителей атмосферного воздуха. Вода как фактор здоровья. Гигиеническое нормирование воздействия факторов окружающей среды на здоровье населения | 4/3 | Работа в малых группах, работа с печатными источниками, дискуссия, кейс-метод |
| 4 | 20-22 | Раздел 4. «Методы и средства экологического контроля. Мониторинг окружающей природной среды» Методы контроля. Мониторинг окружающей природной среды. Российский мониторинг ОПС | 4/3 | |
| 5 | 23-30 | Раздел 5. «Защита окружающей среды. Методы защиты» Методы защиты. Рассеивание выбросов в атмосфере. Санитарно-защитные зоны. Планировочные решения при строительстве и эксплуатации объектов крупного промышленного производства. Процессы и аппараты защиты атмосферы. Процессы и аппараты защиты гидросферы. Защита от физических загрязнителей ОПС. Защита литосферы от промышленных загрязнений | 4/3 | Работа в малых группах, работа с печатными источниками, дискуссия, кейс-метод |
| 6 | 31-38 | Раздел 6. «Рациональное использование природных ресурсов и отходов» Ресурсосбережение. Концепция безотходного производства. Образование и классификация отходов. Вторичные материальные ресурсы. Комплексная переработка минерального сырья. Энергосбережение в промышленности. Вторичные энергетические ресурсы. Запасы воды и ее основные потребители | 5/3 | |
| 7 | 39-43 | Раздел 7. «Основы экологической экономики» Экологическая экспертиза. Экологический аудит. Экологическое страхование. Экологические фонды. Современный подход к экономическим проблемам | 4/3 | Работа в малых группах, работа с |

| | | | | |
|---|-------|---|--------------|--|
| | | экологии | | печатными источниками, дискуссия, кейс-метод |
| 8 | 44-45 | Раздел 8. «Международное сотрудничество в области охраны окружающей природной среды» Объекты международно-правовой охраны окружающей среды. Международные природоохранные организации | 5/3 | |
| | | Итого: | 34/24 | |

Практическая работа № 1

Раздел 1. «Общество и окружающая природная среда»

1.1 Основные сведения о земле, воздушной и водной оболочках земли.

1.2 Растительный и животный мир.

1.3 Основные понятия экологии.

1.4 Экосистема и ее структура.

1.5 Экологические факторы.

1.6 Природные ресурсы и их классификация.

Задание к практической работе:

Участие в дискуссии. Изучение необходимого материала по конспектам или учебникам.

Комплект вопросов для дискуссии:

1. Дайте определение инженерной экологии.

2. Экологическая уникальность нашей Родины.

3. Среда обитания и экологические факторы.

4. Устойчивость биосферы: причины и пределы.

Основные направления воздействия нефтегазовой промышленности на окружающую среду.

6. Предприятия нефтяной и газовой отрасли во взаимодействии с окружающей средой.

Практическая часть:

Задание 1.

Цели работы: сформировать и закрепить знания о научных деятелях, сыгравших роль в развитии экологии как науки. На основе материалов лекционного курса и теоретической части заполнить таблицу.

Таблица 1

Ученые, внесшие вклад в развитие науки

| Имя ученого | Год открытия | Открытие* |
|-------------|--------------|-----------|
| | | |
| | | |
| | | |

* Недостаточную в теоретической части практикума информацию найдите в дополнительной литературе.

Задание 2.

Цель: познакомиться с понятием и характеристиками экосистемы. На основе лекционного курса и теоретической части практикума по экологии заполнить таблицы:

Таблица 1

Компоненты экосистемы

| Группы | Название | Определение, пример |
|--------------------|-------------------------|---------------------|
| Неживые компоненты | Неорганические вещества | |
| | Органические соединения | |

| | | |
|------------------|---------------------|--|
| | Климатический режим | |
| Живые компоненты | Продуценты | |
| | Консументы | |
| | Редуценты | |

Таблица 2

Типы взаимодействий в экосистеме

| Типы взаимодействия | «+», «-» | Примеры |
|---------------------|----------|---------|
| Конкуренция | | |
| Нейтрализм | | |
| Мутуализм | | |
| Сотрудничество | | |
| Комменсализм | | |
| Аменсализм | | |
| Хищничество | | |
| Паразитизм | | |

1. Внимательно изучите теоретическую часть.

2. При заполнении таблицы 1 в графу «Определение, пример» следует записать характеристику рассматриваемого компонента экосистемы и привести пример.

3. Во второй графе таблицы 2 следует указать положительный или отрицательный тип взаимодействия, а в графе «Пример» указать несколько примеров, относящихся к конкретному типу взаимодействия.

4. Недостающую в теоретической части практикума информацию найдите в дополнительной литературе.

Задание 3.

Благодаря каким свойствам и функциям биосферы можно утверждать, что совокупность живых организмов обладает средообразующей и средорегулирующей функцией, в частности, играет преобладающую роль в обеспечении качества окружающей человека среды?

Задание 4.

Некоторые ученые предполагают, что к 2050 г. повышение средней глобальной температуры составит 2,5 градуса, а к 2050 г. – 3–4 градуса. Опишите прогноз возможных последствий повышения температуры для России.

Задание 5.

Иногда можно услышать вопрос: «Неужели современная наука и техника не могут найти средств для полного уничтожения комаров, ведь они приносят столько неприятностей людям и животным?» Представьте, что такое средство найдено.

Правильно ли поступит человек, если воспользуется им?

Объясните, почему.

В тестовых заданиях выберите правильный ответ. Используйте материалы теоретической части и приложение.

Термин экология был введён в употребление:

- Э. Геккелем
- В.И. Вернадским
- Б. Коммонером
- Аристотелем

Закон Б. Коммонера «Всё связано со всем»:

- отражает всеобщую связь процессов и явлений в природе.
- базируется на положении сохранения вещества и энергии.

- ориентирует на действия, согласующиеся с природными процессами, сотрудничество с природой.

- всё, что извлечено из природы, должно быть возмещено.

Закон Б. Коммонера «Ничто не даётся даром»:

- отражает всеобщую связь процессов и явлений в природе.

- базируется на положении сохранения вещества и энергии.

- ориентирует на действия, согласующиеся с природными процессами, сотрудничество с природой.

- всё, что извлечено из природы, должно быть возмещено.

Закон Б. Коммонера «Природа «знает» лучше»:

- отражает всеобщую связь процессов и явлений в природе.

- базируется на положении сохранения вещества и энергии.

- ориентирует на действия, согласующиеся с природными процессами, сотрудничество с природой.

- всё, что извлечено из природы, должно быть возмещено.

Закон Б. Коммонера «Всё должно куда-то деваться»:

- отражает всеобщую связь процессов и явлений в природе.

- базируется на положении сохранения вещества и энергии.

- ориентирует на действия, согласующиеся с природными процессами, сотрудничество с природой.

- всё, что извлечено из природы, должно быть возмещено

_____ экология представляет собой направления, связанные с разными областями человеческой деятельности и взаимоотношениями между обществом и природой.

- общая.

- прикладная.

- социальная.

- сельскохозяйственная.

_____ экология является частью экологии человека и объединяет научные отрасли, изучающие связь общественных структур с природой и их социальной средой (например: экологические факторы цивилизации, экология человеческих популяций, экологическая демография, экология этносов).

- общая.

- прикладная.

- социальная.

- сельскохозяйственная.

_____ загрязнение- любое загрязнение, вызванное деятельностью человека.

_____ загрязнение – это загрязнение окружающей среды бытовыми и производственными отходами.

Совокупность множества параметров среды, определяющих условия существования того или иного вида и его функциональные характеристики представляет собой _____ нишу.

_____ — это единый природный комплекс, образованный живыми организмами и средой их обитания, в котором все компоненты связаны между собой обменом вещества и энергии.

_____ развитие предполагает такое развитие, которое удовлетворяет потребности настоящего времени, но не ставит под угрозу удовлетворение потребностей будущих поколений.

Исходные теоретические положения

1.1 Основные сведения о Земле, воздушной и водной оболочках Земли

Общество и окружающая природная среда – это совокупность природных условий среды обитания и производственной деятельности человека. Под природой понимают комплекс оболочек земли. Наша Земля состоит из ядра и нескольких оболочек. Их называют **сферами**.

Атмосфера. Это воздушная самая легкая оболочка Земли. Ее состав: N₂ – 78,09%; O₂ – 20,95%; Ar – 0,93%; CO₂ – 0,02-0,3%, а также влага и пыль. Содержание влаги в атмосфере не велико, но она оказывает колоссальное влияние на все живое на планете. На высоте 10–25 км на границе между тропосферой и стратосферой располагается озоновый слой, препятствующий прохождению коротковолнового излучения.

Гидросфера. Водная оболочка Земли. Совокупность морей, океанов, континентальных вод. Общий объем воды на Земле приблизительно 1,8 млрд. куб. км. Средняя глубина Мирового океана составляет ~4 км, он занимает 71% поверхности земного шара. Большая часть воды соленая. Среднее содержание соли в морской воде составляет 35 г на 1000 г воды, но содержание соли в морской воде сильно отличается в разных морях (Черном, Балтийском, Средиземном или Мертвом). Подсчитано, что общая масса морской соли 4,8·10¹⁶ т. Ее хватило бы на образование по всей поверхности Земли слоя в 45 см.

Литосфера. Это твердая оболочка Земли. Толщина литосферы – 40–100 км. Под океанами – меньше, в горных системах – больше. У нижней границы литосферы земная кора приобретает пластичность из-за большого давления и высоких температур и переходит в мантию. В центре планеты находится жидкое ядро. Средний диаметр Земли – 12 742 км.

Биосфера. Это своеобразная воображаемая оболочка Земли, которая объединяет все обитающие на Земле организмы. Все – от бактерий до человека. Академик Вернадский назвал биосферу «зона жизни». Биосфера охватывает несколько геосфер. Живые организмы есть и на Гималаях, и на дне океанов.

В биосфере протекают процессы преобразования веществ в природе. Они называются **кругообороты** веществ. Различают **большой или геологический** и **малый или биологический** кругообороты веществ в природе.

Большой или геологический кругооборот – это обмен химических элементов между океаном и сушей в результате растворения, разрушения горных пород, испарения воды и др. Малый или биологический кругооборот – это циркуляция вещества между растениями, животным миром, микроорганизмами и почвой. Основой его является фотосинтез в растениях, в результате чего неживое вещество превращается в живое, а затем в процессе кругооборота – обратно в неживое.

Подсчитано, что в результате фотосинтеза ежегодно образуется 145 млрд. т кислорода, 100 млрд. т органических веществ, усваивается 200 млрд. т углекислого газа.

1.2 Растительный и животный мир

Верхний слой литосферы называется **почвой**. Почва – источник плодородия. Она кормит мир, где мы живем, 96–97% продуктов питания попадает на стол человека благодаря почве. Почва образуется очень медленно – 1мм/5 лет под воздействием солнечного тепла, воздуха и различного рода организмов. Культурный слой почвы – 300 мм. Для образования такого слоя требуется 1500 лет, а уничтожить слой можно одним движением ковша экскаватора или ножа бульдозера.

Почвы бывают разные: чернозем, краснозем, болотистые почвы и др. До сих пор на Земле есть участки материков и острова, где нет почвы. Они лишены растительности. Нет растительности – нет жизни.

Все живые организмы в биосфере подразделяются на **растения и животных**. **Растения** получают питание для роста благодаря сложным геохимическим процессам и фотосинтезу. **Животные** же способны существовать лишь при наличии готовых органических веществ, выработанных растениями. *Общая масса животных всегда меньше, чем растений.*

Одна из важнейших особенностей животного и растительного миров – это громадная возможность размножения. Проиллюстрируем это двумя примерами. Пример из растительного мира. Из одной семечки мака вырастает коробочка с 300 семян. В следующий вегетационный период из них может вырасти 300 коробочек, в которых будет 3002 семян, а еще через год 3003 или 27 млн. семян. Таким образом, через три года из одного семени может быть получено 27 млн. семян. Пример из животного мира. Большая морская особь рыба Луна массой до 500 кг и

длиной до 2,5 м за один нерест откладывает 300 млн. икринок. *Природа, при условии выживания, характеризуется невероятными темпами размножения.* Однако в биосфере действует **ограничительный закон**, благодаря которому потенциальная возможность размножения организмов не реализуется, делая возможным существование **500 тыс. видов растений** и около **1,5 млн. видов животных**.

1.3 Основные понятия экологии

Слово «экология» образовано из двух греческих слов: «oikos» (дом, жилище) и «logos» (наука). Дословный перевод – наука о нашем доме, о нашем жилище. Впервые этот термин использовал немецкий ученый **Эрнст Геккель** в 1886 году, определив **экологию** как область знаний, изучающую экологию природы, т. е. исследование общих взаимоотношений животных с живой и не живой природой. Сейчас **классическая экология** – это наука о взаимоотношениях живых организмов с окружающей средой.

В зависимости от объектов изучения экологию подразделяют на **общую**, которая имеет три раздела (глобальная экология, экология человека и инженерная экология) и **социальную**, которая делится на пять разделов (экологическая экономика, экологическая футурология, экология народонаселения, экологическая урбанистика и правовая экология).

Экология человека – это научная дисциплина, изучающая взаимодействие человека со средой обитания. В отличие от всех других видов живого человек изменяет и приспособливает среду обитания для своих нужд. И эти изменения не всегда идут на пользу природы. Деятельность человека есть источник жизни, основа его существования. Любые созданные человеком технологии меняют характеристики окружающей среды. Важно, чтобы эти изменения были минимальными и давали возможность восстанавливаться, самоочищаться природе.

Инженерная экология или защита окружающей среды – это комплекс государственных, технологических, юридических и общественных мероприятий, направленных на сохранение здоровья человека. Здоровье человека – это основной критерий состояния окружающей природной среды.

1.4 Экосистема и ее структура

Экология рассматривает взаимодействие живых организмов с окружающей природной средой. Это взаимодействие происходит в рамках определенной системы, которая называется экологической системой или **экосистемой**. **Экосистемой** называется совокупность биологических объектов, взаимодействующих друг с другом и окружающей их средой посредством обмена веществом, энергией и информацией таким образом, что эта система сохраняет устойчивость в течение продолжительного времени.

Совокупность биологических объектов образует биотическую структуру экосистемы. Это растения, животные, бактерии и др.

Экосистема основана на единстве живого и неживого вещества. Суть этого единства состоит в следующем. Из элементов неживой природы (углекислого газа и воды) под воздействием энергии солнечного излучения в растениях синтезируется изначально первое органическое вещество, составляющее основу всего живого на планете.

Движущей силой в любой материальной системе является энергия.

В экосистеме – это энергия Солнца. Земля в год получает от Солнца $2 \cdot 10^{17}$ Вт солнечной энергии ($2 \cdot 10^8$ млрд Вт) или 137 Вт/м². Растения за счет хлорофилла улавливают ее и используют для синтеза глюкозы. Этот процесс называется фотосинтезом. Таким образом, в растениях кинетическая энергия солнечного излучения преобразуется в потенциальную энергию, запасенную глюкозой. Затем из глюкозы (вместе с другими минеральными элементами питания) уже в животных образуются все ткани живого мира: **белки, углеводы, жиры, ДНК, РНК**, т.е. все органическое вещество планеты.

Так как растения создают органическое вещество из неорганического с помощью энергии окружающей среды, то в экологии их называют **продуценты**. Виды, потребляющие созданную продуцентами органику как источник вещества и энергии для своей жизнедеятельности,

называются **консументами**. Это самые разнообразные организмы – от микроорганизмов до китов.

Малый или биологический кругооборот веществ в природе замыкает еще одна группа живых существ, которая называется **редуценты**. Часть детрита в экосистеме не поедается детритофагами, а разлагается в процессе питания ими **бактерий, грибковой плесени**. Их называют **редуцентами**. Это санитары Земли, они замыкают биологический кругооборот веществ, разлагая органику на исходные составляющие – углекислый газ и воду.

Таким образом, продуценты, консументы, детритофаги и редуценты составляют биотическую структуру экосистемы.

1.5 Экологические факторы

В экосистеме биологические объекты взаимодействуют как между собой, так и с окружающей их средой. Компоненты среды, влияющие на организмы, называются **экологическими факторами**. Выделяют три группы факторов.

1) Абиотические факторы – влияние неживой природы на живые организмы. Пример: песчаные бури изменили строение лица монголоидной расы людей.

2) Биотические факторы – формы воздействия живых организмов друг на друга. Пример: изменение цвета шкуры зайцев с серой на белую в зимнее время под влиянием хищников (волка, лисы и др.).

3) Антропогенные факторы – влияние деятельности человека на окружающую среду. (Антропос – человек, лат., антропоген – последний геологический период от появления человека разумного до сегодняшних дней).

1.6 Природные ресурсы и их классификация

Природные ресурсы – это различные тела и силы природы (уголь, нефть, сила ветра, прибой и др.). В основу их классификации положено 4 признака.

1) **По источникам происхождения**: биологические, минеральные, энергетические.

2) **По использованию в качестве производственных ресурсов**: полезные ископаемые, водные ресурсы; фауна, флора, земельный фонд и др.

3) **По степени истощаемости**:

– **неисчерпаемые** (энергия ветра, атмосферный воздух, осадки и др.);

– **исчерпаемые**, в свою очередь, подразделяющиеся на **возобновляемые** (лес, растения, животные) и **не возобновляемые** (минеральные ресурсы – глина, руда, газ и др.).

4) **Заменяемые и незаменимые** природные ресурсы:

– **заменяемые** – нефть – уголь – атомная энергия;

– **незаменимые** – пресная вода.

Природные ресурсы подразделяются на 9 групп:

1) **минерально-сырьевые** (или полезные ископаемые), которые в свою очередь делятся на металлические (руда) и не металлические (известняк, поваренная соль, глина, боксит и др.);

2) **энергетические** (уголь, нефть, газ, сланцы и др.);

3) **водные** (запасы пресной воды);

4) **сельскохозяйственные угодья** (пашня, пастбища, сенокосы);

5) **лесные ресурсы**;

6) **ресурсы животного и растительного миров** (рыбные ресурсы, промысловые виды животных и птиц, морские водоросли, лекарственные растения и др.);

7) **средозащитные ресурсы** (парки, сады, лесозащитные полосы и др.);

8) **ресурсы особоохраняемых природных территорий** (заповедники, заказники, национальные парки);

9) **лечебно-оздоровительные** (минеральные источники, лечебные грязи, горные курорты и др.) и **рекреационные ресурсы** (места активного отдыха людей, туристические тропы, горные маршруты, рафтинг и пр.)

Бытующие мнения о минерально-сырьевом кризисе сильно преувеличено. Запасы достаточны на сотни и тысячи лет. Сейчас хорошо освоена добыча сырья с глубины около 1 км. В

табл. 1.1 приведены расчеты обеспеченности полезными ископаемыми с освоенной глубины литосферы.

Обеспеченность запасами на больших глубинах запасы измеряются миллионами лет: железо – $1,8 \cdot 10^9$; медь – $2,42 \cdot 10^6$; уран – $1,9 \cdot 10^9$ и т.д., если исходить из современного потребления.

Богатейшая кладовая минерального сырья – мировой океан. В морской воде содержится 80 элементов, в т.ч. 6 млрд. т золота. Извлечение их зависит от экономической целесообразности. Сейчас в промышленных масштабах извлекают магний (около 75%), поваренную соль (35%), из глубин Черного моря – хлор, со дна морей и океанов – нефть, железомарганцевые конкреции и др.

Обеспеченность полезными ископаемыми, годы

| Полезное ископаемое | Известные (разведанные) | Прогноз |
|---------------------|-------------------------|---------|
| Уголь | 2736 | 5119 |
| Медь | 45 | 340 |
| Железо | 117 | 2657 |
| Уран | 50 | 8455 |
| Свинец | 10 | 162 |
| Алюминий | 23 | 68066 |
| Золото | 9 | 102 |
| Цинк | 21 | 618 |

Практическая работа № 2

Раздел 2. «Загрязнение окружающей природной среды. Формы загрязнения и основные загрязнители»

2.1 Загрязнение атмосферы.

2.2 Загрязнение гидросферы.

2.3 Загрязнение почвы.

2.4 Радиоактивное загрязнение.

2.5 Физические загрязнители окружающей природной среды.

2.6 Шум, вибрация, электромагнитное излучение.

2.7 Отрасли промышленности – основные загрязнители. Техногенные аварии и катастрофы.

Задание к практической работе:

Участие в дискуссии. Изучение необходимого материала по конспектам или учебникам.

Комплект вопросов для дискуссии:

1. Роль воды в природе. Поверхностные и грунтовые воды.
 2. Ухудшение состояния почв при их сельскохозяйственном использовании.
 3. Методы и средства шумозащиты.
 4. Что включает в себя проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение?

5. Нормирование загрязняющих веществ в почве.

6. Техногенный круговорот веществ.

7. «Опустынивание» и почему оно «смерть» ландшафта.

8. Современные тенденции изменения биосферы.

9. Нефтяной газ – источник загрязнения атмосферы.

10. Мероприятия по охране атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод на месторождениях нефти и газа.

Практическая часть

Глоссарий: гидросфера, круговорот воды, водопотребление, бассейн реки, водоохранная зона, качество воды, вода питьевая, вода сточная, водоподготовка, очистка сточных вод, предельно допустимый сброс.

Задание 1. Дайте определения понятиям глоссария, перечисленные выше, используя доступные информационные ресурсы.

Задание 2. Обоснуйте значение воды, учитывая разные аспекты:

- а) Вода - геологический фактор, регулятор климата;
- б) Вода – основа жизни на Земле;
- в) Вода как фактор здоровья человека;
- г) Вода в хозяйственной деятельности человека

Задание 3.

Цель: ознакомиться со строением биосферы, подробнее разобрать составные части биосферы и выявить источники загрязнения. На основе лекционного курса и теоретической части заполнить таблицу.

Таблица

Состав и свойства биосферы

| Состав биосферы | Определение | Состав | Источники загрязнения | Характер загрязнения | Природное загрязнение | Антропогенное загрязнение | Меры по защите |
|-----------------|-------------|--------|-----------------------|----------------------|-----------------------|---------------------------|----------------|
| Атмосфера | | | | | | | |
| Гидросфера | | | | | | | |
| Литосфера | | | | | | | |

1. Внимательно изучите теоретическую часть.
2. В графу «Состав биосферы» запишите название одной из частей биосферы.
3. В графу «Определение» запишите характеристику изучаемой части биосферы или ее определение.
4. В графу «Состав» занесите компонентный состав изучаемой части биосферы, по возможности в процентном содержании.
5. В графу «Источник загрязнения» внесите все возможные источники загрязнения изучаемой части биосферы.
6. Графа «Характер загрязнения» заполняется в соответствии с типами загрязнения, которые представлены в практикуме.
7. В графах «Природное загрязнение» и «Антропогенное загрязнение» укажите названия загрязнений в зависимости от их происхождения.
8. В графе «Меры по защите» запишите, какие меры предпринимаются по защите изучаемых частей биосферы.
9. Недостающую в теоретической части практикума информацию найдите в дополнительной литературе.

Задание 4.

Два эколога поспорили об экологическом влиянии аварийных сбросов двух заводов: сахарного завода и химкомбината на биоценозы реки. Один утверждал, что стоки химкомбината потенциально более опасны, чем сахарного завода. Другой специалист поддерживался противоположного мнения.

Кто из них прав?

Задание 5.

Существующие проекты сероулавливающих установок позволяют превратить крупные города в источники производства серосодержащих соединений, например, серной кислоты. При утилизации 90% сернистого газа, выбрасываемого ныне в атмосферу, можно получить до 170-180 тонн серной кислоты в сутки во время отопительного сезона в расчете на город с пятисоттысячным населением.

Какой природный принцип учтен в таких проектах?

Какое значение для здоровья человека имеет реализация подобных проектов?

Задание 6.

В каком случае в водоеме развиваются сине-зеленые водоросли в массе?

К каким экологическим последствиям это приводит?

Задание 7.

Источники и состав загрязнения атмосферного воздуха.

Задание 8.

Рассчитайте размеры лесопарковой зоны г. Сургута, учитывая, что численность городского населения составляет 387235 человек. Сделайте вывод о том, насколько г. Сургут отвечает требованиям ВОЗ по размерам лесопарковой зоны. ВОЗ считает, что на одного горожанина должно приходиться 50 м² городских зеленых насаждений и 300 м² пригородных. Рекомендуемые размеры лесопарковой зоны в городах с населением 500-1000 тыс. человек – 25 га/1000 чел.

В тестовых заданиях выберите один правильный ответ. Используйте материалы теоретической части и приложение.

Дыры в озоновом слое возникают:

- а) над Африкой
- б) над полюсами
- в) над тропиками

Проблема какого масштаба Парниковый эффект является проблемой:

- а) локального масштаба
- б) регионального масштаба
- в) глобального масштаба

С 1980 года в результате парникового эффекта температура нашей планеты поднялась на:

- а) 1 градус
- б) 0,1 градус
- в) 0,5 градуса

Охране природы способствует:

- а) широкое развитие транспорта на электрической тяге +
- б) создание каскадов ГЭС на реках
- в) перевод ТЭС с газа на уголь

К неисчерпаемым природным ресурсам относятся:

- а) почвенные ресурсы
- б) климатические ресурсы
- в) лесные ресурсы

Усложнение зависимости человека от законов природы связано с:

- а) совершенствованием технологических процессов
- б) ростом населения планеты
- в) экономией природных ресурсов

Загрязнение атмосферы оказывает влияние:

- а) на способность растений усваивать углекислый газ
- б) на направление господствующих ветров
- в) количество осадков

Что является безопасностью пищевых продуктов:

а) отсутствие в продуктах всевозможных загрязнителей, не свойственных природным продуктам

б) отсутствие в продукте токсичных веществ в количествах, превышающих МДУ

в) отсутствие токсического, канцерогенного, мутагенного или иного неблагоприятного действия продуктов на организм человека при употреблении в общепринятых количествах

Какое название носит раздел экологии, целью которого является разработка и реализация мероприятий, направленных на сохранение здоровья человека и защиту окружающей среды:

- а) глобальная экология
- б) экология человека
- в) инженерная экология

С экологической точки зрения жилую застройку необходимо отделять от промышленного предприятия:

- а) забором
- б) санитарно-защитной зоной
- в) живой изгородью

Исходные теоретические положения

Загрязнение – это внесение в природную среду или возникновение в ней новых физических, химических, информационных или биологических агентов. Под загрязнением понимают также и превышение концентрации среднего многолетнего уровня и обычных природных агентов (например, наводнение).

Загрязнение бывает естественное (или природное) и под влиянием деятельности человека (или антропогенное).

2.1 Загрязнение атмосферы

Атмосфера – главный источник жизни на Земле. Вещества – загрязнители атмосферы бывают двух типов: **газы и аэрозоли** (диспергированные твердые частицы, размером менее 0,5 мкм, взвешенные в атмосфере).

Источники загрязнения атмосферы делятся на два вида:

1.) природные (пылевые бури, лесные пожары, извержение вулкана и др.);

2.) антропогенные. *Подсчитано, например, что ежегодно в атмосферу выбрасывается 1 км³ пылевых частиц искусственного происхождения.*

В свою очередь антропогенные источники загрязнения подразделяются на стационарные и передвижные.

Основные источники загрязнения.

1) **Сжигание горючих природных ископаемых при выработке энергии.** Эта самая нерешенная в мире проблема, т.к. большая часть электроэнергии вырабатывается на тепловых электростанциях со сжиганием минерального топлива (угля), то чем больше вырабатывается энергии, тем больше выбрасывается в атмосферу загрязнителей.

2) **Производственная деятельность.**

3) **Газовые выбросы промышленных предприятий** (СО, NO_x, СО₂).

По выбросу вредных веществ в атмосферу от стационарных источников Челябинская область находится на 5 месте в РФ. На первом месте – Красноярский край, где находится предприятие Норильск Никель, на которое приходится 10% всех выбросов от стационарных источников страны.

Передвижные источники загрязнения – это транспортные средства.

2.2 Загрязнение гидросферы

Гидросфера – прерывистая водная оболочка Земли, совокупность морей, океанов, континентальных вод (включая подземные) и ледниковый покров Земли. В ней сосредоточен самый ценный компонент – пресная вода. Она уникальна, запасы ее на Земле составляют около 39·10⁶ км³.

Казалось бы, что воды много, но ее повсеместно не хватает. Это связано с тем, что почти 3/4 запасов пресной воды сосредоточено в ледниках Антарктиды и Северной Гренландии. На основные источники водоснабжения населения планеты (реки, озера) приходится 0,6% запасов пресной воды.

Имеется два пути увеличения объема пресной воды для хозяйственного использования:

– опреснение соленой воды;

– использование пресной воды айсбергов после буксировки по воде к берегу.

По расчетам, второй путь вдвое менее энергоемок.

Таблица

Местоположение запасов пресной воды

| Местоположение | Доля, % |
|-------------------------|---------|
| Полярные льды и ледники | 74,4 |
| Грунтовые воды | 24,4 |
| Озера | 0,3 |
| Реки | 0,3 |
| Почва | 0,55 |
| Атмосфера | 0,05 |
| Всего | 100 |

Ежегодный сток всех рек мира составляет 37,3 тыс. км³, в РФ – 4270 км³ (2-е место в мире после Бразилии), однако 90% стока приходится на реки бассейнов Северного ледовитого и Тихого океанов и только 10% – на Европейскую часть и Урал, где воды постоянно не хватает. Средний объем возобновляемых водных ресурсов России составляет 10281 км³/год.

Таблица

Возобновляемые водные ресурсы России

| Местоположение | Доля, % |
|----------------|---------|
| Реки | 41,5 |
| Озера и болота | 14,9 |
| Ледники | 1,1 |
| Подземные воды | 8,5 |
| Почва | 34,0 |
| Всего | 100 |

Качество воды в большинстве водных объектов России не отвечает норме. Особенно низкое качество питьевой воды в следующих регионах:

Нижняя Волга, Кузбасс, Южный Урал. Низкое качество воды связано с загрязнением ее человеком. В целом приблизительно 50% населения РФ использует воду не соответствующую гигиеническим требованиям. Наиболее распространенные загрязнители поверхностных вод: нефтепродукты, фенолы, органические вещества, соли тяжелых металлов, формальдегид и др.

Пример: 12 г нефти делают невозможным для употребления 1 т воды.

Низкое качество воды связано с тем, что в водоемы России в год сбрасывается 48,1 км³ всевозможных стоков, из них 33,3% без всякой очистки.

Источники загрязнения гидросферы.

- 1) Сточные воды промышленных предприятий – 79%;
- 2) Городские сточные воды – 12%;
- 3) Канализационные воды животноводческих хозяйств – 6%
- 4) Остальные (водный транспорт и пр.) – 3%

2.3 Загрязнение почвы

Почвенный покров – важнейшее природное образование. Почва – основной источник продовольствия, обеспечивающая 95–97% продовольственных ресурсов населения планеты.

Площадь земельных ресурсов мира – 129 млн. км². Однако пашня занимает только 10%, сенокосы и пастбища – 25% суши. Остальное – пустыни, тундра, горы и пр. Земельный фонд нашей страны – 1,7 млрд. га, в том числе: лес – 65,3%, земли сельскохозяйственного назначения – 23,0%, населенных пунктов – 1,2%, промышленность 1%. Структура сельхозугодий РФ: пашня – 55,1%; пастбища – 30,9%, сенокосы – 10,9%. В мире в среднем на душу населения приходится 0,35 га земли, приносящей продукты питания, в России более чем в два раза больше – 0,8 га.

Ежегодно количество пашни на душу населения сокращается. Причины:

- 1) Рост населения;
- 2) Развитие городов и промышленности.

Источниками загрязнения почвы являются промышленность и сельское хозяйство (пестициды). Почва вокруг предприятий металлургии, химии и нефтехимии, энергетики, машиностроения на десятки километров загрязнена тяжелыми металлами, нефтепродуктами, соединениями фтора и пр.

2.4 Радиоактивное загрязнение

Особое место среди загрязняющих агентов занимают радиоактивные вещества. **Радиоактивность** – это самопроизвольное превращение (распад) атомов (ядер) элементов, приводящее к изменению их массового числа.

Радиоактивное излучение является частью **ионизирующего излучения (ИИ)**. В свою очередь ИИ – это поток корпускулярной (α – частиц, электронов, протонов или нейтронов) или электромагнитной (γ – лучи, рентгеновские лучи) энергии. α – лучи представляют собой ядра гелия, β – лучи – поток электронов, γ – лучи – поток квантов большой энергии, характеризующийся частотой соответствующего волнового процесса.

Таблица

Шкала степени облучения человека

| Показатель | Облучение, бэр |
|---|--------------------|
| Просмотр 1 хоккейного матча по телевидению | 1×10^{-6} |
| Фоновое облучение за год | 0,1 |
| Допустимое облучение за год | 0,5 |
| Облучение при рентгенографии зубов | 3,0 |
| Допустимое аварийное разовое облучение населения | 10 |
| То же персонала | 25 |
| Облучение при рентгене желудка | 75 |
| Облучение, сопровождающееся кратковременным незначительным изменением состава крови | 75 |
| Начало развития лучевой болезни | 100 |
| Тяжелая степень лучевой болезни (50% – летальный исход) | 500 |

Источники радиоактивного загрязнения:

1) Радиоактивные изотопы – продукты испытания ядерного оружия. В СССР было произведено 714 ядерных взрывов, в т.ч.: в Казахстане – 467, на о. Новая земля – 132. Из них 183 испытания в атмосфере, 90 – открытых и 115 подземных ядерных взрывов.

2) Выбросы ЧАЭС. При аварии на ЧАЭС в окружающую среду было выброшено 7,5 т продуктов распада (Это приблизительно 50 млн. Ки). При взрыве атомной бомбы в Хиросиме в 1945 году в атмосферу было выброшено 1,1 кг продуктов распада. Таким образом, авария на ЧАЭС по воздействию на окружающую среду в 6-7 тыс. раз больше, чем Хиросима.

3) Плановые и аварийные выбросы радиоактивных веществ предприятиями атомной промышленности.

4) Выбросы АЭС в процессе их эксплуатации

Основные источники опасности радиоактивного заражения местности:

– предприятия по производству расщепляющихся материалов для ядерного оружия (Челябинск-40, Арзамас-16, Томск-7 – Сибирский химкомбинат, Красноярск-45 – Горнохимический комбинат);

– 10 АЭС, 30 реакторов, 5 в стадии строительства;

– 100...110 атомных подводных лодок, ~200 реакторов;

– 10 атомных ледоколов и 5 судов;

– 15 полигонов для захоронения радиоактивных отходов, один из которых находится на территории Челябинской области.

Всего на территории РФ находится 59 радиационно опасных объектов.

2.5 Физические загрязнители окружающей природной среды. Шум, вибрация, электромагнитное излучение

Физические загрязнители также пагубно влияют на окружающую среду и человека, как и ранее рассмотренные химические токсиканты.

Механическая вибрация. Возникает практически во всех механизмах и машинах с разными амплитудами и частотами. По способу передачи на человека вибрацию подразделяют на **местную** (пример: отбойный молоток), передающуюся чаще всего по рукам человека, и **общую**, вызывающую сотрясение всего организма (например: вращение турбины на электростанции).

Вибрация влияет на иммунную систему, состав крови, сердечнососудистую систему человека. Возникает вибрационная болезнь.

Акустический шум. Это распространяемые в воздухе беспорядочные звуковые колебания различной физической природы. В отличие от вибрации они характеризуются высокими частотами (20 Гц...20кГц) и случайными амплитудами. *Органы слуха человека воспринимают звуковые волны частотой 16...20 000 Гц. Колебания ниже 20 Гц (инфразвук) и выше 20 кГц (ультразвук) не вызывают слуховых ощущений, но оказывают биологическое воздействие на весь организм.*

Электромагнитное излучение. Наиболее мощные источники ЭМИ – теле- и радиостанции, линии электропередач (ЛЭП), радиолокаторы, военные радиотехнические объекты.

Степень биологического воздействия электромагнитных полей на организм человека зависит от частоты колебаний, напряженности, интенсивности поля и времени воздействия.

2.6 Отрасли промышленности – основные загрязнители

Регулярные наблюдения в России ведутся в 252 городах. В 204 городах (81%) с населением 67,1 млн. человек (44% населения РФ) средний уровень загрязнения атмосферного воздуха превышает санитарные нормы, а в 35 городах (11,8 млн. чел.) он превышает санитарные нормы в 10 и более раз. В приоритетный список городов с наибольшим загрязнением атмосферного воздуха входят 27 городов, где проживает 16,3 млн. чел.

В РФ ежегодно образуется 130 млн. м³ твердых бытовых отходов (ТБО). Из этого количества только 4% утилизируется. Остальное везется на свалки для захоронения. В РФ мусороперерабатывающие заводы есть только в трех городах – Москва, Санкт-Петербург, Сочи.

Экологическая обстановка в Российской Федерации такова, что оказывает влияние на генофонд нации. Растет заболеваемость, увеличивается рождение детей с наследственными дефектами. По средней продолжительности жизни РФ находится на одном из последних мест среди развитых стран мира.

Основными **стационарными загрязнителями** атмосферы в России являются следующие отрасли промышленности:

1) Топливо-энергетический комплекс (ТЭК) – 41,7% всех выбросов в атмосферу. В ТЭК входят следующие отрасли промышленности: нефтедобывающая, нефтеперерабатывающая, газовая, угольная и энергетика.

Энергетика – самый большой загрязнитель атмосферы (21,7% всех выбросов). Основные загрязнители – ТЭС и ТЭЦ.

2) Metallургический комплекс (МК) – 28,0%. В МК входят две отрасли черная металлургия и цветная металлургия. Кроме того, комплекс сильно загрязняет воду и почву.

3) Химический и нефтехимический комплекс – 20,3%. Отличается токсичностью (ртуть, мышьяк, цианиды, формальдегид, фенолы и др.).

4) Коммунальное хозяйство – 5%. Кроме того, коммунальное хозяйство большой потребитель пресной воды (18,4% от потребления РФ).

Передвижные источники загрязнения атмосферы. Выбросы от транспортно дорожного комплекса (39% от всех выбросов в РФ) распределяются следующим образом:

автотранспорт – 96%; авиатранспорт – 1,5%;
железно-дорожный – 2%; водный – 0,5%.

Кроме того, транспорт является основным источником шума в городе.

2.7 Техногенные аварии и катастрофы

Техногенные аварии и катастрофы также являются источником экологической опасности. К числу наиболее тяжелых по экологическим последствиям относятся аварии на ядерных объектах, на предприятиях нефте- и газохимического комплексов, на трубопроводных системах. Эти аварии влекут большие человеческие жертвы и значительные материальные потери.

Так, например, за один год в стране произошло 265 чрезвычайных происшествий, в том числе:

- 24 аварии на магистральных трубопроводах;
- 23 крушения на ж/д транспорте;
- 29 авиационных происшествий;
- 30 аварий на судах;
- 85 ДТП с тяжкими последствиями;
- 4 теракта.

Практическая работа № 3

Раздел 3. «Влияние загрязнения окружающей природной среды на здоровье населения»

3.1 Чужеродные вещества в продуктах питания, воздухе и воде.

3.2 Влияние загрязнителей атмосферного воздуха.

3.3 Вода как фактор здоровья.

3.4 Гигиеническое нормирование воздействия факторов окружающей среды на здоровье населения.

Задание к практической работе:

Участие в дискуссии. Изучение необходимого материала по конспектам или учебникам.

Комплект вопросов для дискуссии:

1. Контроль за соблюдением нормативов выбросов загрязняющих веществ на предприятии.
2. Санитарно-защитные зоны и зеленые насаждения животноводческих ферм и комплексов.
3. Создание замкнутых водооборотных систем на предприятиях.
4. Контроль в сфере обращения с отходами.
5. Основные (приоритетные) загрязнители атмосферного воздуха.
6. Отрицательное действие пестицидов на человека и животных.
7. Понятие «экологически безопасная сельскохозяйственная продукция». Вещества-загрязнители продуктов питания.

Цели работы: ознакомиться с компонентами антропогенного загрязнения от автотранспорта и оценить их влияние на человека и окружающую среду. Используя лекционный курс и теоретическую часть практикума, заполнить таблицу.

Таблица

Влияние вредных выбросов автомобилей

| Вредное вещество | Группа вредного вещества | Действие вредного вещества на организм человека |
|---------------------|--------------------------|---|
| оксид углерода (II) | | |
| диоксид азота | | |
| сернистый ангидрид | | |
| бензаперен | | |
| свинец | | |
| сажа | | |

1. Внимательно изучите теоретическую часть.
2. В графу «Группа вредного вещества» запишите один из указанных в практикуме номеров групп, к которому принадлежит изучаемое вещество.
3. Используя теоретическую часть практикума, а также дополнительную литературу, заполните графу «Действие вредного вещества на организм человека».
4. Недостающую в теоретической части практикума информацию найдите в дополнительной литературе.

Практическая часть

Задание 1.

Сопоставьте динамику стихийных бедствий и график роста температуры и концентрации CO₂ в атмосфере за последние 50 лет.

Является ли данная тенденция случайной или закономерной?

Ответ обоснуйте.

Предложите пути выхода из сложившейся ситуации.

Задание 2.

Оказывается, не все болота одинаковые. Есть верховые болота, расположенные на водоразделах, они питаются только атмосферными осадками. В верховых болотах с толщиной торфа около 5 метров на каждые 100 гектаров площади приходится примерно 4,5 миллиона м³ воды, причем чистой. Низинные болота, расположенные главным образом в поймах рек, питаются грунтовыми водами.

Выскажите свое мнение относительно осушения болот.

Задание 3.

В зонах повышенного увлажнения около 20 % удобрений и ядохимикатов, вносимых в почву, попадает в водоемы.

Какое значение для здоровья человека и существования экосистем имеют такие водотоки?

Выскажите предположения о путях защиты здоровья людей в населенных пунктах, использующих воду из данных водоемов.

Задание 4.

Во всем мире каждый год вымывается около 25 тыс. т почвы. В районах, где земли расположены на крутых склонах и подвергаются неразумной эксплуатации, водная эрозия, кроме резкого снижения плодородия, может привести к драматическим результатам.

Опишите, к каким.

Задание 5.

Ученые-археологи установили, что многие цивилизации погубили сами себя – была утрачена плодородная почва, исчезли источники пресной воды, цветущие края превратились в пустыни.

Какие действия человека были причиной гибели цивилизаций?

Задание 6.

Оцените экологическую ситуацию в приведённых примерах, сделайте прогноз возможных изменений в природе (т.е. проследите "цепные реакции").

1. Вырубка леса в бассейне реки приводит к усыханию малых рек – притоков, снижению уровня грунтовых вод, уменьшению влажности почвы, снижению уровня воды в реке и озере, в которое она впадает.....

2. Тепличные газы вызывают потепление климата. За этим следует высвобождение жидкой воды из вечных льдов и повышение уровня Мирового океана.....

В тестовых заданиях выберите один правильный ответ. Используйте материалы теоретической части и приложение.

Что создается для исключения попадания загрязнителей в подземные воды на полигонах?

- а) гидроизоляция

- б) ферментация
- в) компостирование
- г) пиролиз

Что такое выраженные в стоимостной форме фактические и возможные убытки, причиняемые народному хозяйству загрязнениями?

- а) социальный ущерб
- б) социально-экономический ущерб
- в) экологический ущерб
- г) экономический ущерб

В этом государстве впервые принята сортировка бытовых отходов в разноцветных контейнерах:

- а) Япония
- б) США
- в) Германия
- г) Италия

Антропогенные факторы приводят к:

- а) сокращению площади пахотных земель
- б) сокращению площади лесов
- в) улучшению среды обитания
- г) изменению природы как среды обитания живых организмов или сказываются на их жизни

Главнейший и наиболее распространенный вид отрицательного воздействия человека на биосферу называется так:

- а) сокращение численности и видов животных и растений
- б) вырубка лесов
- в) истощение природных ресурсов
- г) загрязнение

Выберите типы загрязнений окружающей среды по природе загрязнителя (несколько вариантов ответа):

- а) глобальное
- б) химическое
- в) биологическое
- г) естественное
- д) антропогенное
- е) физическое+

Что такое Черная книга?

а) официальные издания, содержащие описания и состояния животных и растений, находящиеся под большей или меньшей опасностью исчезновения;

б) официальные издания, содержащие описания вымерших животных и растений;

в) официальные издания, содержащие описания выживших животных и растений после их охраны, и которым не угрожает опасность;

г) издания, авторов которых нет в живых.

Что происходило в процессе исторического развития? Роль воздействия человека на природу:

- а) не менялась
- б) незначительно усилилась
- в) ослабевает
- г) значительно усилилась

Хозяйственная деятельность в охранных зонах вокруг заповедников:

- а) запрещена
- б) ограничена

- в) разрешена
- г) приостановлена

Этот вид транспорта — основной источник загрязнения воздуха:

- а) водный
- б) воздушный
- в) автомобильный
- г) железнодорожный

Исходные теоретические положения

3.1 Чужеродные вещества в продуктах питания, воздухе и воде

Чужеродные вещества в экологии принято называть ксенобиотиками. Считается, что из ядов, попадающих в организм человека, около 70% поступает с пищей, 20% – из воздуха, 10% – из воды. Таким образом, чистота пищи – самое главное для сохранения здоровья человека.

Воздействие ксенобиотиков происходит путем миграции химических веществ по экологическим цепочкам. Экологические цепочки бывают простые и сложные. **Простые:** ксенобиотик – воздух – человек; ксенобиотик – вода – человек; ксенобиотик – пища – человек. **Сложные:** ксенобиотик – почва – растения – человек; ксенобиотик – почва – растения – животное – человек и др.

Чем длиннее миграционный путь, тем меньше опасность для человека. Но есть очень устойчивые ксенобиотики, которые, пройдя эту воображаемую цепочку, поступают в организм человека, например, радионуклиды.

К чужеродным веществам в продуктах питания относятся: пестициды, тяжелые металлы, нитраты, нитриты, радионуклиды. Кроме того, пища может быть загрязнена биологическими объектами: бактериями, вирусами, паразитами и другими простейшими организмами.

В России продукты питания в обязательном порядке контролируются на 14 элементов, важнейшие из которых кадмий, ртуть, свинец.

3.2 Влияние загрязнителей атмосферного воздуха

Загрязнение атмосферного воздуха сказывается на здоровье населения и проявляется это воздействие в двух формах.

1) Острые отравления. Возникают при аварийных ситуациях, вызывающих высокую концентрацию загрязняющих веществ в воздухе. Например: смог в Лондоне в 1952г., катастрофа в г. Сивизо (Италия), ПО «Маяк» и др. Такие случаи встречаются редко.

2) Хронические заболевания. Возникают при региональных загрязнениях атмосферного воздуха. В этом случае концентрация загрязняющих веществ в воздухе не высокая, но продолжительность вдыхания этого воздуха большая (годы, десятилетия).

Установлено, что последняя форма сказывается на заболеваемости населения бронхитом, пневмонией, эмфиземой легких, ОРЗ и др.

В наибольшей степени загрязнение атмосферы сказывается на здоровье населения в урбанизированных центрах, в городах с развитой металлургией, энергетикой и др. Это влияние пыли, SO₂, H₂S, CO, NO_x, сажи, фтора, фенола, тяжелых металлов.

Загрязнение атмосферного воздуха представляет опасность для здоровья человека в связи с действием следующих факторов.

1) Разнообразии загрязнителей. Воздействует большое количество химических веществ, и они действуют комбинированно.

2) Массированное воздействие. Акт дыхания непрерывен и человек за сутки вдыхает около 20 тыс. л воздуха. При этом даже незначительные концентрации химических веществ могут привести к значительному поступлению вредных веществ в организм.

3) Непосредственный доступ загрязнителей внутрь организма. Бронхи легких человека имеют общую поверхность около 100 м². Поэтому, когда загрязненный воздух поступает в легкие, он вступает в контакт с кровью человека, которая разносит токсиканты по всему организму. В результате этого происходит накапливание ксенобиотиков в различных органах человека.

Установлено, что яд, поступающий ингаляционным путем, действует в 80-100 раз сильнее, чем через желудочно-кишечный тракт.

По данным экологического мониторинга важным источником загрязнения атмосферного воздуха в крупных городах, влияющим на здоровье населения, является автомобильный транспорт. Именно он загрязняет воздух формальдегидом, бенз(а)пиреном, этилбензолом, оксидами азота и др. веществами. Свой вклад в загрязнение воздуха вносит и промышленность, загрязняя воздух сероводородом, аммиаком, серным ангидридом, пылью и пр.

3.3 Вода как фактор здоровья

Вода – колыбель человеческой жизни. Чистота воды является важнейшим фактором сохранения здоровья человека.

Основными источниками загрязнения воды (гидросферы) являются промышленные сточные воды, хозяйственно-бытовые стоки, стоки сельского хозяйства и животноводства. С водой передаются многие кишечные инфекции: брюшной тиф, дизентерия, холера, гепатит, и др., а также паразитарные болезни (лямблиоз и др.). Простейшие организмы поражают кишечник и печень.

Рост числа заболеваемости людей, обусловленного загрязнением воды, связан с тем, что на очистные сооружения водопровода поступает вода низкого качества. Сейчас многие реки России на 10% состоят из сточных вод не всегда хорошо очищенных. Обычно на очистных сооружениях водопровода очищают воду от взвешенных частиц и биологических объектов. Вода должна быть безопасной, прежде всего в эпидемиологическом отношении. Однако очистные сооружения не обладают барьерной функцией по отношению к растворимым в воде химическим веществам. Вместе с тем, в питьевой воде должны содержаться некоторые компоненты в оптимальных количествах.

Сильно загрязнены и грунтовые воды. Главные источники загрязнения – токсичные отходы свалок, пруды-накопители промпредприятий, подземные резервуары для хранения нефтепродуктов, химикатов и др.

Состояние водоснабжения населения России расценивается как неудовлетворительное. Качество питьевой воды в большинстве регионов не отвечает гигиеническим требованиям. Приблизительно 50% населения РФ используют воду для питья, не соответствующую нормативам.

Таким образом, все вышеперечисленное сказывается на здоровье и продолжительности жизни населения России. На численность населения оказывает влияние сокращение рождаемости и увеличение смертности населения.

3.4 Гигиеническое нормирование воздействия факторов окружающей среды на здоровье населения

Все современные технологические процессы загрязняют окружающую среду. Безвредных технологий нет. Они отличаются только степенью вредности технологии.

Сейчас в развитых странах производится и используется свыше **100 тыс. химических соединений (науке известно более 11 млн.)**, из которых многие отрицательно воздействуют на окружающую среду. Это плата человечества за достижения цивилизации.

Выход из создавшегося положения основывается на гениальной мысли врача древности **Парацельса**, который еще в 14 веке отметил: «Все вещества являются ядами, нет ни одного, который бы не был ядом. Только доля разделяет яд и лекарство».

Раз это так и развивающаяся промышленность и транспорт неизбежно будут выделять в окружающую среду загрязнители, то, основываясь на мысли Парацельса, надо сделать так, чтобы концентрация этих загрязнителей не превышала пределы, вредные для человека и окружающей среды.

Для того чтобы ослабить или предотвратить вредное воздействие загрязнителей на человека и окружающую природную среду, введено **санитарно-гигиеническое нормирование. Это установленные в законодательном порядке и обязательные для исполнения всеми ведом-**

ствами и организациями допустимые уровни содержания химических соединений в объектах окружающей среды.

Установленные нормативы направлены на профилактику неблагоприятного воздействия химических веществ на здоровье человека.

На практике для определения степени загрязнения окружающей среды используется норматив, название которого **предельно допустимая концентрация (ПДК)**.

Существует пять видов гигиенических нормативов:

- 1) гигиеническое нормирование содержания химических веществ в атмосферном воздухе населенных мест;
- 2) гигиеническое нормирование химических веществ в воздухе рабочей зоны;
- 3) гигиеническое нормирование содержания химических веществ в водной среде;
- 4) гигиеническое нормирование содержания химических веществ в почве;
- 5) гигиеническое нормирование содержания химических веществ в продуктах питания.

Практическая работа № 4

Раздел 4. «Методы и средства экологического контроля. Мониторинг окружающей природной среды»

4.1 Методы контроля.

4.2 Мониторинг окружающей природной среды.

4.3 Российский мониторинг ОПС.

Задание к практической работе:

Участие в дискуссии. Изучение необходимого материала по конспектам или учебникам.

Комплект вопросов для дискуссии:

1. Государственный мониторинг и контроль за охраной атмосферного воздуха.
2. Значение лимитирующих факторов. Закон «минимума».
3. Основные источники загрязнения почвы. Мероприятия по предупреждению и устранению загрязнения.
4. Экологическая преступность.
5. Продемонстрируйте карты космического мониторинга нефтяных загрязнений различных акваторий.
6. Цели и формы экологического контроля. Правовая база государственного контроля.

Практическая часть

Цель работы: закрепить знания о природных ресурсах, научиться рисовать схемы классификации природных ресурсов, пользоваться дополнительной литературой и интернет-ресурсами. На основе лекционного курса и теоретической части практикума по экологии выполнить практические задания.

Задание 1.

1. Нарисуйте схемы:
 - классификации природных ресурсов по происхождению;
 - классификации природных ресурсов по признаку исчерпаемости;
 - классификации природных ресурсов по видам хозяйственного использования.
2. Перечислите возможные ресурсы Тюменской области.
3. Охарактеризуйте и дайте классификацию следующим природным ресурсам по всем рассмотренным выше признакам: нефть, газ, каменный и бурый уголь.

Задание 2.

Афинский акрополь за последние десятилетия разрушился сильнее, чем за предшествующие тысячи лет своего существования.

Предположите причину ускорения процессов его разрушения.

Задание 3.

Почему экологи выступают с категорическими возражениями размещения автостоянки в верховьях оврага и в его русле, но соглашаются на размещение ее в середине, на одной из его сторон?

Задание 4.

Собранный на дорогах города снег дорожные службы вывозят.

Куда можно вывозить и выгружать этот снег, учитывая экономические и экологические последствия?

Задание 5.

Летом в прудах и небольших озерах, расположенных рядом с полями, которые интенсивно обрабатывались азотными удобрениями, погибла практически вся рыба.

Объясните это явление.

В тестовых заданиях выберите один правильный ответ. Используйте материалы теоретической части и приложение.

Что относится к направлениям государственной политики охраны окружающей среды?

- увеличение обществом потребления природных ресурсов
- выбросы технических отходов в водоёмы
- ресурсосбережение, т.е. снижение энергоматериалоемкости продукции и услуг
- вырубка лесов для экономического использования

Что относится к видам и механизмам экологического сопровождения хозяйственной деятельности?

- лимитирование природопользования
- снятие ответственности за экологические правонарушения
- снижение экологических требований
- экономический механизм охраны окружающей среды

Какие методы регулирования применяются в охране окружающей природной среды?

- механический
- императивный
- экономический
- радикальный

Какой принцип принадлежит правовому регулированию экологических отношений?

- принцип суперпозиции
- принцип регулирования демографии
- принцип рационального использования природных ресурсов
- принцип несоответствия

Какой кадастр определяется как свод сведений о категории и правовом режиме земель, о землевладельцах и землепользователях и расположенных на земельных участках объектах?

- земельный кадастр
- кадастр отходов
- лесной кадастр
- кадастр месторождений

О каком кадастре говорят, что он содержит сведения о количественных и качественных характеристиках лесного фонда?

- водном кадастре
- кадастре отходов
- кадастре животного мира
- лесном кадастре

Что такое экологическая паспортизация предприятия?

- ведение информации о его доходах и затратах
- создание документации об использовании природных и вторичных ресурсов и о влиянии на окружающую среду
- ведение документации технических средств предприятия

- создание документальной базы данных всех сотрудников предприятия

Что такое экологический мониторинг?

- наблюдение за состоянием человечества
- наблюдение за состоянием околоземного пространства
- наблюдение за состоянием окружающей среды
- наблюдение за состоянием экологов

Какой организацией в России осуществляется лицензирование в сфере охраны окружающей среды?

- министерством промышленности и торговли
- министерством регионального развития
- министерством сельского хозяйства
- министерством природных ресурсов и экологии

Какие процессы НЕ подлежат лицензированию в сфере охраны окружающей среды?

- действия сотрудников предприятия
- утилизация отходов и материалов
- техника на добыче или производстве
- оценка качества материалов

Исходные теоретические положения

4.1 Методы контроля

Методы экологического контроля можно условно подразделить на **контактные, неконтактные и биологические**.

Контактные методы. Это физико-химические методы контроля химических веществ, загрязняющих ОПС. Иногда их объединяют термином «инструментальные методы анализа». Существует много разнообразных физико-химических методов, сочетающих высокую точность, воспроизводимость, надежность.

Неконтактные методы. Методы основаны на использовании зондирующих полей (электромагнитных, акустических, гравитационных). При этом используется два свойства поля:

- осуществлять взаимодействие с контролируемым объектом;
- переносить полученную при этом информацию к датчику.

Неконтактные методы делятся на **активные и пассивные**. **Пассивные методы** – осуществляют прием зондирующего поля, исходящего из самого объекта контроля. **Активные методы** – производят прием отраженных, прошедших или переизлученных зондирующих полей, созданных сторонними источниками.

Биологические методы. Для оперативного контроля за состоянием ОПС используются некоторые виды растений в качестве биомониторов.

Такие растения недороги, легко воспроизводятся и избирательно реагируют на внешние воздействия.

Биомониторы бывают двух типов: **аккумулирующие и индикаторные**. Первые накапливают в своих тканях загрязняющие вещества, а вторые – обладают большей чувствительностью к воздействию загрязнителей данного типа, чем другие растения. У индикаторных растений под воздействием токсикантов изменяются скорость роста, процессы цветения, образование плодов и семян и др. У этих растений имеются типичные признаки, указывающие на присутствие в атмосфере загрязняющих веществ.

4.2 Мониторинг окружающей природной среды

Мониторингом окружающей природной среды называются регулярно выполняемые по заданной программе наблюдения природных сред, природных ресурсов, растительного и животного мира, позволяющие определить их состояние и происходящие в них процессы под влиянием антропогенной деятельности. **Мониторинг** призван выявлять критические и экстремальные ситуации, факторы антропогенного воздействия на окружающую среду, производить оценку и прогноз состояния объектов наблюдения, обладать управляющими воздействиями для регулирования влияния техносферы на окружающую природную среду.

Основные цели экологического мониторинга состоят в обеспечении системы управления природоохранной деятельностью своевременной и достоверной информацией для соблюдения, диагностики и раннего предупреждения негативных ситуаций.

Объекты экологического мониторинга:

Мониторинг организуется для систематического наблюдения за следующими объектами и параметрами природной среды:

- атмосфера (параметры – химический и радионуклидный состав, твердые и жидкие осадки, тепловые и влажностные состояния);
- гидросфера (параметры – химический и радионуклидный состав вод; взвеси и донные отложения; тепловые состояния поверхностных и грунтовых вод);
- почва (параметры – химический и радионуклидный состав);
- биота (параметры – химическое и радионуклидное загрязнение сельхозугодий, растительности, домашних и диких животных, птиц, рыб, насекомых);
- урбанизированная среда (параметры – химический и радионуклидный фон воздушной среды населенных пунктов, продуктов питания, питьевой воды);
- население (параметры – численность, плотность, рождаемость, смертность, заболеваемость, аномалии, уродства, возрастной состав).

4.3 Российский мониторинг ОПС

Мониторинг загрязнения **природной среды** осуществляет служба по гидрометеорологии и экологии. Наблюдения осуществляются в 252 городах (691 станция) РФ. Измеряются от 4 до 38 параметров.

Степень загрязнения **почвы** ежегодно определяется в 300...500 хозяйствах.

Загрязнение **поверхностных вод суши** контролируется по всем основным водотокам. Охвачено 1190 водных объектов (2488 створов).

Наблюдения за загрязнением **морской воды** (Россия – страна 11 морей!) ведут 320 станции, контролируя до 24 параметров.

Снежный покров контролируется 565 метеостанциями (сульфаты, нитраты, аммоний, бензапирен, тяжелые металлы).

Наблюдениями за **радиационной обстановкой** осуществляют ежедневно 1285 метеостанций и постов.

Практическая работа № 5

Раздел 5. «Защита окружающей среды. Методы защиты»

5.1 Методы защиты.

5.2 Рассеивание выбросов в атмосфере.

5.3 Санитарно-защитные зоны.

5.4 Планировочные решения при строительстве и эксплуатации объектов крупного промышленного производства.

5.5 Процессы и аппараты защиты атмосферы.

5.6 Процессы и аппараты защиты гидросферы.

5.7 Защита от физических загрязнителей ОПС.

5.8 Защита литосферы от промышленных загрязнений.

Задание к практической работе:

Участие в дискуссии. Изучение необходимого материала по конспектам или учебникам.

Комплект вопросов для дискуссии:

1. Источники загрязнения атмосферного воздуха.
3. «Кислотные» дожди и окружающая среда.
4. Виды мониторинга.
5. В чем заключается современный экологический кризис и причины его возникновения.
6. Природоохранное законодательство России.

7. Методы ликвидации нефтяных загрязнений.

Практическая часть

Задание 1.

Океан – обширная саморегулирующаяся система, удаленная от населенных территорий.

Почему бы в таком случае не использовать его для захоронения основной массы радиоактивных и других опасных отходов?

Объясните свою точку зрения.

Задание 2.

Определите правильную последовательность действий для конкретного предприятия-производителя:

- а) получение лицензии на комплексное природопользование;
- б) заключение договора на комплексное природопользование;
- в) заключение экологической экспертизы;
- г) разрешение соответствующих органов управления отдельными видами природных ресурсов.

Ответ обоснуйте.

Задание 3.

В одном из районов Крайнего Севера рыбохозяйственная инспекция обнаружила на поверхности водоема крупное нефтяное пятно. Проверка показала, что оно образовалось в результате течи цистерны. Комитет по водным ресурсам предъявил иск о возмещении вреда, причиненного природе. Ответчик иска не признал, ссылаясь на то, что технология хранения топлива не нарушалась. Экспертиза, назначенная арбитражным судом, установила, что течь в цистерне возникла из-за непригодности материала, из которого она была изготовлена, для эксплуатации в условиях Крайнего Севера. Однако цистерны были изготовлены на складе согласно проекту.

Кто понесет ответственность в данном случае?

Задание 4.

Предположите, что в вашем вузе за учебный год сэкономили 500, 1000, 2000, 3000, 5000 кВт/ч электроэнергии. Определите, сколько угля, нефти, сыра, макаронных изделий, цемента можно произвести за счет сэкономленной электроэнергии, если 1 кВт/ч электроэнергии достаточен для производства 40 кг угля; 34 кг нефти; 9 кг цемента; 11 кг сыра; 10 кг макаронных изделий.

Задание 5.

Строительство очистных сооружений приводит к снижению загрязнения окружающей среды.

Почему же специалисты считают, что проблема загрязнений может быть решена только при разработке и внедрении замкнутых, безотходных технологий?

Как в естественных экосистемах регулируется процесс потребление - производство - отходы.

В тестовых заданиях выберите один правильный ответ. Используйте материалы теоретической части и приложение.

К главным источникам загрязнения окружающей среды не относится:

- а) транспорт
- б) строительство
- в) высадка новых лесов

Что из представленного ниже относят к компонентам природной среды:

- а) атмосферный воздух, вода, почва
- б) биосфера, земля, полезные ископаемые
- в) стратосфера, растения, животные

Парниковым эффектом называется:

- а) повышение температура нижних слоев атмосферы

- б) понижение и загрязнение атмосферы
- в) конденсация воды при выращивании растений в теплице

Не относится к источникам загрязнения воздуха:

- а) лесные пожары
- б) пыльные бури
- в) углекислый газ

Защищающий все живое от радиационного и ультрафиолетового воздействия озоновый слой, находится на высоте:

- а) от 20 до 25 км
- б) от 25 до 30 км
- в) от 30 до 35 км

Не относится к видам загрязнений:

- а) биологическое загрязнение
- б) физическое загрязнение
- в) природное загрязнение

Что называется гигиеническим критерием оценки состояния окружающей среды:

- а) предельно допустимые концентрации +
- б) очистные сооружения
- в) фильтрация воздуха

Радиоактивные элементы попадают в почву таким образом:

- а) по воздуху
- б) с осадками
- в) с выхлопными газами

Загрязнение окружающей среды приводит:

- а) к нарушению существующих в природе циклов обмена веществ и энергии
- б) к мутациям
- в) оба варианта верны
- г) нет верного ответа

Загрязнение ... представляет особую опасность для окружающей среды:

- а) тяжелыми металлами
- б) пылью
- в) газообразными смесями

Что относится к главным загрязнителям воды:

- а) бытовой мусор
- б) промышленные отходы
- в) нефть и нефтепродукты

Исходные теоретические положения

5.1 Методы защиты

В результате производственной деятельности создаются полезные для человека продукты труда (сталь, пластмассы и др.), но одновременно возникает большое количество отходов, в ряде случаев, не встречающихся в природе. В практике используется ≈ 100 тыс. химических соединений (всего науке известно ≈ 11 млн.), из них 40 тыс. обладают вредными для человека свойствами, 12 тыс. – токсичными. Они производят в природе необратимые изменения, нарушают круговорот веществ.

Очевидно, что природе надо **защищать**. Под **охраной ОПС** понимают систему мер, направленных на поддержание рационального взаимодействия между деятельностью человека и ОПС, обеспечивающих сохранение и восстановление природных ресурсов, предупреждающих прямое и косвенное влияние результатов деятельности общества на природу и здоровье человека.

Комплекс мер по защите ОПС распадается на два направления.

1) Полное использование природных ресурсов, доведение неиспользованных отходов производства до такого состояния, при котором они могут быть ассимилированы природой. Эти вопросы имеют обобщенное название «Ресурсосбережение» и будут рассмотрены в 6 главе.

2) Исключение вредных выбросов, сбросов и физических воздействий на окружающую среду.

5.2 Рассеивание выбросов в атмосфере

Рассеивание вредных веществ в атмосфере не является средством защиты её от загрязнения. Однако это позволяет снизить концентрацию токсичного компонента в районе выброса.

Распределения в атмосфере промышленных выбросов подчиняется законом турбулентной диффузии. На процесс рассеивания оказывают влияние состояние атмосферы, расположения предприятий и источников выбросов, характер местности, физико-химические свойства выбрасываемых веществ, высота источника, диаметр устья и др.

В дымовом факеле (рис. 5.1) выделяются четыре зоны.

- 1) Зона неорганизованного загрязнения;
- 2) Зона переброса факела выбросов. Эта зона характеризуется относительно невысоким загрязнением в приземном слое атмосферы;
- 3) Зона задымления. Зона с максимальным содержанием вредных выбросов;
- 4) Зона постепенные снижения уровня загрязнения.

Наиболее опасна зона задымления. Размеры зоны –10-50 высот трубы.

Максимальная концентрация прямо пропорциональна производительности источника и обратно пропорциональна квадрату его высоты над землёй.

Подъём газов над трубой зависит от разности температур газов и атмосферы и от момента количества движения газов, выходящих из устья трубы.

Ветер играет двойную роль. С одной стороны, с увеличением скорости ветра возрастает разбавляющая роль атмосферы. С другой стороны, увеличение скорости ветра уменьшает высоту факела над устьем трубы.

В экологии существует понятие «опасная скорость ветра». Эта такая скорость, при которой приземные концентрации имеют наибольшее значение. Для того чтобы избежать такой ситуации скорость газа на выходе из трубы (W_T) должна в два раза превышать опасную скорость ветра.

5.3 Санитарно-защитные зоны

Видное место в охране атмосфере занимают планировочные мероприятия, позволяющие существенно снизить воздействие загрязнения атмосферы на человека.

Выбор промышленной площадки осуществляется с учётом климатических характеристик (роза ветров) и рельефа местности. Промышленный объект должен быть расположен на возвышенном месте, хорошо продуваться ветрами. Если жилая застройка расположена выше, то снижается эффект рассеивающего действия труб. Кроме того, застройка располагаться с подветренной стороны предприятия.

5.4 Планировочные решения при строительстве и эксплуатации объектов крупного промышленного производства

Выбор площадок для строительства промышленных объектов производится с учетом следующих обстоятельств:

- рельеф местности;
- роза ветров;
- скорость ветра;
- расположение русел рек;
- роза ветров;
- наличие и уровень сложившегося фонового загрязнения атмосферного воздуха;
- ограничения аэрофлота на допустимые высоты труб.

В годы первых пятилеток, когда создавалась промышленность СССР, жилые районы строились рядом с заводом или на расстоянии не более 1 км от завода. Это было связано с несколькими обстоятельствами:

- масштабы производства были не велики;*
- не учитывались возможные последствия влияния выбросов на состояние воздушного бассейна;*

- слабо развитая транспортная инфраструктура.*

Знания были не велики, и проблема загрязнения воздуха в тот период не стояла так остро во всех странах. Сейчас ситуация изменилась.

В настоящее время разработка планировочных решений по размещению предприятий и жилой застройки должна производиться с учетом:

- 1) для новых заводов между промышленным предприятием и жилой застройкой (городом) следует предусматривать санитарный разрыв шириной 15...20 км;*

- 2) в условиях существующих заводов жилищное строительство следует располагать за пределами санитарного разрыва.*

- 3) новые блоки заводов следует размещать так, чтобы их выбросы при направлении на город не складывались с выбросами существующих производств.*

5.5 Процессы и аппараты защиты атмосферы

Технологические газы промышленных предприятий являются источниками компонентов, которые при попадании в атмосферу являются вредными для здоровья человека и окружающей среды. Это связано с тем, что в газах содержатся пыль, SO₂, NO_x, CO, CO₂, H₂S, ароматические соединения – бензол, бензапирен, фенолы, аммиак, цианистые, фтористые и хлористые соединения.

Для улавливания этих соединений и компонентов сооружаются системы газоочистки и промышленных газов. Иногда технологические газы являются ценным сырьем или топливом и их улавливания и утилизация экономически целесообразны. Например, доменный газ, генераторный газ, коксовый газ являются топливом, используемым для отопления нагревательных колодцев и др. объектов.

Для очистки технологических газов используются самые разнообразные устройства. Практически любые технологические газы очищаются прежде всего от твердых частиц или пыли.

Пылеулавливающее оборудование по принципу отделения твердых частиц от газовой фазы подразделяется:

- оборудование для улавливания пыли «сухим» способом (например, циклоны, пылеосадительные камеры, фильтры, электрофильтры и др.);*

- оборудование для улавливания пыли «мокрым» способом (например, скрубберы, пенные аппараты, трубы Вентури и др.).*

5.6. Процессы и аппараты защиты гидросферы

Вода – важнейший элемент биосферы. Она играет решающую роль во многих процессах, протекающих в природе, и в обеспечении жизни человека.

Вода применяется как сырье, хладагент, источник энергии, для орошения культур, для транспортировки грузов. Многообразие применения воды для различных целей объясняется ее исключительными химическими, физическими и биологическими свойствами.

В природе чистой воды нет. Пресной считается вода, содержащей ~1 г/л соли. В морской воде содержится разное количество соли от 5 г/л в Балтийском море до 41 г/л в Красном (в Черном – 18, в океане – 35 г/л).

Кроме соли вода содержит твердые взвеси, коллоидные частицы, гумус. В воде растворены азот, кислород, CO₂.

Защита гидросферы имеет два направления:

- уменьшение расхода воды;*

- очистка сточных вод.*

Все способы очистки сточных вод делятся на две группы:

- механическая очистка от взвесей и дисперсно-коллоидных частиц;
- очистка от химических веществ, которая может производиться разными методами.

5.7 Защита от физических загрязнителей ОПС

Энергетические воздействия (шум, вибрация, электромагнитные излучения) также загрязняют окружающую природную среду, как и химические токсиканты. Важно уметь защищать среду от этих воздействий.

Меры, направленные на **уменьшение шума**:

- уменьшение уровня источника шума, путем замены устаревшего оборудования на новое, например, шумящего вентилятора на новый, бесшумный;
- размещение источника шума на возможно удаленном расстоянии;
- использование средств звукоизоляции, применение всевозможных глушителей;
- изменение ориентации источника шума.

В городе хорошей защитой от шума являются зеленые насаждения.

Так, например, кустарник высотой 1,5 м между дорогой и зданием уменьшает шум в квартирах на 10 дБ, а два ряда деревьев – на 20 дБ.

Защита от **вибрации** включает две группы мер.

1) Снижение вибрации в источнике возникновения, вызванные динамическими процессами, ударами, ускорениями в агрегате, путем устранения плохого крепления деталей, люфтов, разбалансировки.

2) **Виброгашение, виброизоляция.** Это очень близкие, но не одинаковые меры. Виброизоляция заключается в установке мягких (резиновых, пластиковых) прокладок под вибрирующее устройство для уменьшения передачи вибрации на корпус здания. Виброгашение заключается в установке оборудования на отдельные фундаменты, не связанные с фундаментом рабочей площадки здания, где работает обслуживающий персонал.

Защита от электромагнитных полей (ЭМП). Лучшая защита от ЭМП – это защита расстоянием. Поэтому при размещении радиотехнических объектов, линий электропередач (ЛЭП) создаются санитарно-защитные зоны. В цехах предприятий для снижения уровня ЭМП используют экранирование оборудования, поглотители мощности на стенах, потолках. Материалы стен, перекрытий зданий выполняются из материалов, поглощающих или отражающих электромагнитные волны. Так, например, масляная краска поглощает около 30% волн сантиметрового диапазона.

Известковое покрытие имеет малую отражательную способность.

Защита от ионизирующего излучения заключается в регламентации сбора, удаления и обезвреживания радиоактивных отходов (РАО), а также их захоронения. Защита населения осуществляется созданием санитарно-защитных зон. Для предприятий атомной промышленности и ядерной энергетики установлены, зависящие от населения, минимальные расстояния до городов.

Развитие атомной энергетики

Это тоже одна из нерешенных до конца проблем нашей цивилизации. В РФ атомная энергетика пока единственное средство для производства электрической энергии с затратами, которые обеспечивают самоокупаемость АЭС при ценах на электроэнергию, удовлетворяющих платежеспособный спрос населения на нее. Имеются аргументы «за» и «против» АЭС.

Аргументы «за»:

- 1) экономичный и более совершенный способ производства электроэнергии;
- 2) залог развития региона;
- 3) возможность решения проблем ядерной промышленности (переработка ядерных отходов «Маяка», понижения уровня озера Карачай);
- 4) меньше загрязняющих выбросов в атмосферу;
- 5) мировая тенденция.

Аргументы «против»:

- 1) *опасения повторения аварий;*
- 2) *усугубление экологических проблем региона;*
- 3) *вред здоровью населения*

5.8. Защита литосферы от промышленных загрязнений

Литосфера – верхний покров Земли толщиной 30–40 км. Верхняя часть литосферы – почва. В литосфере сосредоточены основные добываемые источники сырья (уголь, нефть, руда и др.). Сейчас ежегодно из литосферы добывается около 100 млрд. т всевозможного сырья.

Использование минерального сырья сопровождается образованием большой массы **отходов**. Количество отходов зачастую превышает количество полученной продукции. Примеры из металлургии:

- черная металлургия – богатая железная руда содержит максимум 30...35% железа; остальные составляющие добытой руды идут в отходы;
- цветная металлургия – богатая медная руда содержит максимум 4...5% меди, в промышленности используется руда с 3...4% меди. Значительная часть остальных составляющих медной руды идет в отходы.

Твердые отходы подразделяются на 3 категории:

- промышленные;
- сельскохозяйственные;
- бытовые.

Практическая работа № 6

Раздел 6. «Рациональное использование природных ресурсов и отходов»

6.1 Ресурсосбережение.

6.2 Концепция безотходного производства.

6.3 Образование и классификация отходов.

6.4 Вторичные материальные ресурсы.

6.5 Комплексная переработка минерального сырья.

6.6 Энергосбережение в промышленности.

6.7 Вторичные энергетические ресурсы.

6.8 Запасы воды и ее основные потребители.

Задание к практической работе:

Участие в дискуссии. Изучение необходимого материала по конспектам или учебникам.

Комплект вопросов для дискуссии:

1. Основные положения и сущность экономического механизма охраны окружающей среды.
3. Обязанности, которые накладывает государство на производство отходов.
4. Административная ответственность за экологические правонарушения.
5. Плата за загрязнение окружающей среды.
6. Платность природопользования. Определение платы за загрязнение окружающей среды.
7. Преимущество биологических методов борьбы с нефтяным загрязнением почв.

Практическая часть

Задание 1.

По указанию прораба, руководящего работами по строительству автомобильной дороги, рабочие при помощи бульдозеров сняли поверхностный слой почвы с земельных участков сельхозпредприятий, расположенных вдоль полосы отвода автомобильной дороги, и использовали его для сооружения насыпи. Кроме того, по его же указанию под насыпью дороги был оставлен плодородный слой почвы.

Какие требования по охране почв нарушил прораб?

Какую ответственность предусматривает законодательство за подобные нарушения?

Задание 2.

Переработка и использование отходов механической и химико-механической переработки древесины (лигнина, древесных отходов).

Задание 3.

Ответьте, за счет каких видов энергии повышается энергоемкость производства продуктов питания от первобытного общества к рабовладельческому и от доиндустриального к индустриальному?

Задание 4.

Какие методы вторичного использования отходов лесоперерабатывающей промышленности можно предложить?

Задание 5.

Какие методы вторичного использования отработанных автомобильных масел можно предложить?

Задание 6.

В окрестностях дымящих промышленных предприятий в лесах стала накапливаться подстилка.

Почему это происходит, какие прогнозы можно высказать о будущем этого леса?

Задание 7.

Между океаном и сушей происходит обмен влагой.

Почему с развитием цивилизации равновесие обмена влагой между океаном и сушей нарушилось?

В тестовых заданиях выберите один правильный ответ. Используйте материалы теоретической части и приложение.

Мероприятия, основанные на использовании естественных, физических и химических процессов, протекающих во всех составляющих биосферы, это:

- а. антропогенные
- б. инженерные
- в. биотические
- г. абиотические

Мероприятия, связанные с управлением, структурой и функционированием создаваемых или действующих природно - промышленных систем, это:

- а. биотические
- б. абиотические
- в. организационные
- г. антропогенные

Факторы, влияющие на здоровье людей, подразделяют на:

- а. Биологические и химические
- б. Физические и факторы добровольного риска
- в. Биологические, химические и физические
- г. Все перечисленное

Какой природный ресурс может считаться условно неисчерпаемым:

- а. Леса
- б. Ископаемое топливо
- в. Солнечный свет
- г. Животный мир

Какие природные ресурсы называются балансовыми:

- а. ресурсы, эксплуатация которых нецелесообразна из-за большой глубины залегания
- б. ресурсы, эксплуатация которых целесообразна в данный момент
- в. ресурсы, эксплуатация которых нецелесообразна из-за низкого содержания полезного вещества

г. ресурсы, эксплуатация которых нецелесообразна из-за труднодоступности районов их залегания

Какой из природных водных источников характеризуется наибольшим периодом самоочистки:

- а. Мировой океан
- б. Подземные воды
- в. Полярные ледники
- г. Воды озер

Какой природный комплекс в наибольшей степени подвержен загрязнению в результате трансграничного переноса вредных веществ:

- а. Реки
- б. Озера
- в. Атмосфера
- г. Моря

Какой прием позволяет учесть затраты и выгоды природоохранных мероприятий в течение продолжительного периода времени:

- а. нормирование качества окружающей среды
- б. дисконтирование
- в. мониторинг
- г. экологическое аудирование
- д. экологическая экспертиза

Какой источник финансирования охраны окружающей среды в России стал к середине 90-х годов одним из главных:

- а. средства государственного бюджета
- б. средства отраслевых министерств
- в. средства экологических фондов
- г. долгосрочное кредитование

Что является целью установления платежей за природопользование и загрязнение окружающей природной среды:

- а. стимулирование природопользователей к рациональному использованию природных ресурсов
- б. развитие хозяйственного комплекса
- в. стабилизация роста и объемов производства
- г. предсказание устойчивых перемен в природной среде

К особо охраняемым территориям относятся:

- а. Ботанические сады
- б. Заповедники и заказники
- в. Национальные парки
- г. Все ответы верны

Исходные теоретические положения

6.1 Ресурсосбережение

Хозяйственная деятельность человека связана с потреблением значительного количества природных ресурсов. Любое производство связано с потреблением энергии, сырья и воды. Поэтому природные ресурсы условно подразделяют на минеральные (материальные), энергетические и водные. В связи с этим, когда речь идет о сбережении (экономии) ресурсов в сфере промышленного производства, то весь комплекс ресурсосбережения подразделяют на сбережения минеральных ресурсов, энергосбережения и сбережения водных ресурсов.

Ресурсосбережение – это одно из направлений охраны окружающей среды. Ресурсосбережение распадается на два направления:

- сокращение потребления природных ресурсов:
- утилизация отходов производства.

Разведанных запасов нефти России хватит на 35–40 лет, золота – на 3-5 лет, практически исчерпаны запасы алмазов в Якутии. Подготовка новых районов и месторождений практически прекращена. Так, например, в настоящее время металлургия Урала осталась без рудной базы. Ожидается, что к 2020 г. будет исчерпана сырьевая база 40% предприятий промышленности и Россия может превратиться в импортера сырья. С распадом СССР многие месторождения (Mn, Pb, Cr, сурьмы, титана, ртути) остались на территории других государств. Сейчас РФ закупает их на сумму 2 млрд. долл. в год.

Таким образом, вопрос сбережения природных ресурсов актуален и для такой богатой страны, как Россия.

6.2 Концепция безотходного производства

Важнейшим направлением сокращения потребления природных ресурсов является разработка **мало- и безотходных технологий**. Их развитие представляет собой стратегическое направление рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды.

Безотходная технология – это метод производства продукции, при котором все сырье и энергия используются наиболее рационально и комплексно, а воздействие на окружающую среду не нарушает ее равновесия.

Важно подчеркнуть, что **безотходная технология – это не технология без отходов**. Отходы образуются при всех технологиях. Однако отходы этой технологии образуются в таком виде, что они не нарушают нормального функционирования природных систем и легко ассимилируются природой, т.е. вступают в круговорот веществ в природе.

6.3 Образование и классификация отходов

Отходы – это переработанные и видоизмененные по своему физическому, химическому, минералогическому и гранулометрическому составу природные ресурсы, не являющиеся конечным технологическим продуктом и не отвечающие установленным кондициям.

Отходы **классифицируются** по следующим показателям:

- 1) по источникам происхождения – промышленные и бытовые;
- 2) по агрегатному состоянию – твердые, жидкие и газообразные;
- 3) по степени устойчивости в окружающей среде – устойчивые (стекло, полимеры) и неустойчивые (быстроразлагающиеся);
- 4) по токсичности – токсичные и нетоксичные;
- 5) по степени опасности – делятся на 4 класса опасности. Наиболее опасен 1 класс.

Источник образования отходов – хозяйственная деятельность человека (бытовая, промышленная, сельскохозяйственная). Причина образования отходов – узкий, односторонний характер производства, недостаточный уровень использования природных ресурсов и их неэкономичное использование.

6.4 Вторичные материальные ресурсы

Отходы производства и потребления составляют вторичные материальные ресурсы (ВМР). Ежегодно в РФ образуется около 3,5 млрд. т ВМР, из которых 47,4 % используется и обезвреживается. На территории России накоплено около 80 млрд. т твердых промышленных отходов. Это изымает из хозяйственного обихода огромные площади земли. Особую опасность представляют токсичные отходы (~1,5 млрд. т или 18%).

Вместе с тем, отходы являются ценным сырьем. Например:

– металлургический шлак служит сырьем для производства пемзы (заполнителя легких бетонов для жилищного строительства), щебенки (заполнителя тяжелых бетонов для промышленного строительства), граншлака (для отсыпки дорог), шлаковаты (теплоизоляционного материала);

– зола ТЭС и ТЭЦ служит сырьем для производства кирпича с высокими теплоизоляционными свойствами.

Ценным сырьем являются **твердые бытовые отходы (ТБО)**. Ежегодно в стране образуется 130...140 млн. м³ ТБО (в том числе в Челябинске около 400 тыс. т), из которых ~4% перерабатывается, остальное везется на свалки. В Челябинске городская свалка находится примерно

в 5 км от центра города. Формально она закрыта еще 20 лет назад, но мусор туда сваливают по сей день. Эта свалка является большой экологической и эпидемиологической опасностью миллионного города.

В то же время ТБО – ценный энергетический продукт калорийность его эквивалентна торфу, сланцу. При сортировке из ТБО извлекают стекло, металл, пластик и пр. Тара, сделанная из боя стекла, стоит в 10 раз дешевле, чем из силикатного песка.

6.5 Комплексная переработка минерального сырья

Генеральным направлением сбережения минеральных ресурсов является **комплексная переработка сырья**. Наибольшее количество отходов образуют отрасли, имеющие горнотехнический передел: энергетика, металлургия, химическая, угольная промышленности. Это вскрышные породы и отходы производства. Кроме того, производство связано с выбросами в атмосферу загрязняющих веществ. Так, например: при выплавке 1000 т стали в атмосферу выбрасывается: 40 т твердых частиц, 30 т SO₂, 50 т CO; выработка 1 млн. кВт·час электроэнергии на ТЭС влечет выброс 10 т золы и 15 т SO₂.

Кардинальное решение вопроса лежит в законодательстве. Оно должно нацеливать производителя на снижение отходов и комплексную переработку сырья, использование отходов.

Технически решение вопроса распадается на два направления:

– **комплексная переработка** отходов должна производиться на самом предприятии; это должно решаться на уровне разработки проекта и контролироваться экологической экспертизой;

– **создание банка** данных по образующимся отходам, так как нередко отходы одних предприятий являются ценным сырьем для других производств.

6.6 Энергосбережение в промышленности

Энергия необходима обществу, как для осуществления промышленного производства, так и для создания определенного уровня жизни населения. *В год в мире производится 8000 млрд. Вт или в среднем по 2 кВт на душу населения.* Из нефти и природного газа получают 24% энергии, из угля – 39%, гидроэнергетика – 17, атомная – 17%, древесное топливо – 2%.

Около 1% получают нетрадиционными видами – солнечная энергия, энергия ветра, приливов, геотермальная энергия и др. В РФ основное количество электрической энергии производится на ТЭС – 65,8%, 17,7% – на ГЭС и 16,5% – на АЭС.

Более половины произведенной энергии теряется. Так, например, по отраслям:

– черная металлургия – 55% энергии используется; 45% – энергии теряется;

– энергетика – 30% энергии используется; 70% – энергии теряется;

– транспорт – 25% энергии используется; 75% – энергии теряется.

В отраслях промышленности, где энергия используется во вторичной форме для приведения в действие машинного оборудования, показатели существенно лучше: 75% энергии используется, 25% энергии теряется.

Энергосбережение означает сокращение потерь и повышение степени использования энергии.

6.7 Вторичные энергетические ресурсы

Энергетические отходы в промышленности называются **вторичными энергетическими ресурсами (ВЭР)**. Это тепло продуктов сгорания, жидкие, газообразные и твердые отходы, обладающие запасом физической и химической энергии, тепло пара, тепло горячей воды и пр.

По виду энергии ВЭР делятся на 3 группы: топливные, тепловые и избыточного давления.

Топливные ВЭР – это побочные газообразные продукты технологических процессов, которые могут быть использованы в качестве топлива.

Например, доменный газ, коксовальный газ, генераторный газ и др.

Тепловые ВЭР – это физическая теплота, выделяющаяся при охлаждении основных и побочных продуктов, отходящих газов технологических агрегатов. Например, тепло отходящих газов из сталеплавильных агрегатов.

6.8 Запасы воды и ее основные потребители

Вода – важнейший элемент существования всего живого на Земле.

Без воды немыслима хозяйственная и производственная деятельность человека. Однако, из имеющихся на Земле $1,8 \times 10^9$ км³ воды, только 2,7% приходится на пресную воду. Подсчитано, что годовое потребление пресной воды на Земле составляет 3500 км³ или 2,2 м³/сутки на человека.

В промышленности главным потребителем пресной воды является энергетика. К другим водоемким отраслям относятся: химическая, целлюлозно-бумажная, металлургия.

Практическая работа № 7

Раздел 7. «Рациональное использование природных ресурсов и отходов»

7.1 Экологическая экспертиза.

7.2 Экологический аудит.

7.3 Экологическое страхование.

7.4 Экологические фонды.

7.5 Современный подход к экономическим проблемам экологии.

Задание к практической работе:

Участие в дискуссии. Изучение необходимого материала по конспектам или учебникам.

Комплект вопросов для дискуссии:

1. Государственные органы общей компетенции управления и надзора по охране природы.
2. Система экологического контроля в России.
3. Экологическая экспертиза. Экологические ограничения при проектировании сельскохозяйственных предприятий.
4. Экологическая экспертиза и ее законодательное обеспечение.
5. Определение экономического ущерба от загрязнения природных компонентов окружающей среды.
6. Виды экологической экспертизы, установленные ФЗ РФ «Об экологической экспертизе».

Практическая часть

Задание 1.

1. Требуется определить, какие существуют методы определения параметров состояния природных объектов и интенсивности хозяйственного воздействия на почву за 2020 год.
2. Требуется определить, какие существуют нормы и методы измерения выбросов вредных веществ в отработавших газах автомобильных двигателей за 2020 год.
 - 1) *Внимательно изучите теоретическую часть практикума.*
 - 2) *Проанализировав дополнительные источники литературы и интернет-ресурсы, найдите стандарты по заданным темам.*

Задание 2.

1. Требуется определить, какие существуют требования к средствам контроля за флорой с 2000 года.
2. Требуется определить, какие существуют правила охраны природы и рационального использования земли с 2000 года.
 - 1) *Внимательно изучите теоретическую часть практикума.*
 - 2) *Проанализировав дополнительные источники литературы и интернет-ресурсы, найдите стандарты по заданным темам.*

Задание 3.

Человек забирает из водоема много воды на хозяйственные нужды. Допустимые нормы водозабора составляют для реки 1/25. На различные нужды хозяйства забирают 1/6 часть годового речного стока. Во сколько раз превышает норму водозабор воды.

К каким последствиям это приводит?

Задание 4.

Какие организации и как осуществляют контроль над выполнением надлежащим образом платежей за использование территорий под размещение объектов, потенциально опасных для здоровья и имущества проживающего населения?

Задание 5.

По данным ФАО, человечество теряет (за счет вымывания, засоления, загрязнения и т.п.) 5-7 млн. т почвы в год. Если не брать в расчет возобновление почвы и распашку новых территорий, рассчитайте, за какой срок при нынешнем хозяйствовании человечество потеряет всю обрабатываемую сегодня почву (около 150 млн. т). Опишите возможные экологические последствия.

Задание 6.

Ежегодно вследствие аварий на нефтепроводах и танкерах, промышленных и транспортных выбросов, мойки автомашин, судов, цистерн и трюмов - танкеров в Мировой океан попадает 14 млн. т нефти. Один грамм нефти или нефтепродуктов способен образовать пленку на площади 10 м² водной поверхности. Определите площадь ежегодного загрязнения мировых водоемов. Опасность нефтяного загрязнения вод.

Задание 7.

За выпуск недоброкачественной продукции – легковых автомобилей с превышением содержания вредных веществ в выхлопных газах – главный инженер завода был лишен премии по основной работе и по решению главного санитарного врача города оштрафован на сумму, равную десятикратному размеру минимальной оплаты труда. Решите дело.

Какие виды ответственности можно применить в данном случае?

В тестовых заданиях выберите один правильный ответ. Используйте материалы теоретической части и приложение.

На какие типы делятся природные ресурсы:

- а. Практически неисчерпаемые, возобновляемые и невозобновляемые
- б. Возобновляемые и невозобновляемые
- в. Неисчерпаемые и исчерпаемые
- г. Практически неисчерпаемые и возобновляемые

Какие ресурсы способны к самовосстановлению в процессе круговорота веществ за сроки, соизмеримые с темпами хозяйственной деятельности человека:

- а. Возобновляемые
- б. Невозобновляемые
- в. Практически неисчерпаемые
- г. Постоянные

Ресурсы, неспособные к самовосстановлению за сроки, соизмеримые с темпами хозяйственной деятельности человека:

- а. Возобновляемые
- б. Невозобновляемые
- в. Практически неисчерпаемые
- г. Постоянные

С точки зрения вовлечения в хозяйственную деятельность человека, природные ресурсы подразделяют на:

- а. Реальные и потенциальные
- б. Реальные и не потенциальные
- в. Невозобновляемые и возобновляемые
- г. Исчерпаемые и неисчерпаемые

Экологические мероприятия могут быть:

- а. Абиотическими
- б. антропоическими
- в. антропогенными

г. нет правильного ответа

Система мер, направленных на регулирование состояния окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов в рамках какой-либо территории или мира в целом, называется:

- а. Природопользованием
- б. охраной окружающей природной среды
- в. экологической стабилизацией
- г. экологической политикой

Система взаимодействия общества и природы, построенная на основе научных законов и в наибольшей степени отвечающая задачам, как развития производства, так и сохранения биосферы:

- а. Рациональное природопользование
- б. Нерациональное природопользование
- в. Реальное природопользование
- г. Потенциальное природопользование

Экологические мероприятия могут быть:

- а. физическими
- б. химическими
- в. антропогенными
- г. биотическими

Мероприятия, основанные на использовании живых организмов, обеспечивающих функционирование экологических систем в зоне влияния производства, - это:

- а. биотические
- б. абиотические
- в. организационные
- г. антропогенные

Мероприятия, основанные на использовании естественных, физических и химических процессов, протекающих во всех составляющих биосферы, это:

- а. антропогенные
- б. инженерные
- в. биотические
- г. абиотические

Исходные теоретические положения

7.1 Экологическая экспертиза

Экологическая экспертиза устанавливает соответствие намечаемой хозяйственной или иной деятельности экологическим требованиям в целях предупреждения возможных неблагоприятных экологических воздействий.

Государственная экологическая экспертиза является организационно-правовой формой предупредительного контроля. Цель государственной экологической экспертизы заключается в проверке и оценке объекта экспертизы на соответствие требованиям охраны окружающей природной среды и экологической безопасности.

Поведение экологической экспертизы обязательно для всех проектов и программ. В качестве гарантии обязательности Государственной экологической экспертизы является возможность открытия финансирования работ только при наличии положительного заключения экспертизы. Экологическая экспертиза является одним из механизмов охраны ОПС. Ответственность за нарушения Государственной экологической экспертизы установлена законом РФ.

7.2 Экологический аудит

Одним из важных рычагов экологизации управления предприятием является экологический аудит. Экологический аудит – это систематически проводимый и документированный процесс проверки, заключающийся в объективном получении и оценке информации с целью

определения соответствия конкретных экологических мероприятий, условий, систем управления и информации о них критериям аудита. Результаты этого процесса передаются заказчикам.

Экологический аудит проводится при решении вопросов:

- 1) организация природоохранной деятельности на промышленных предприятиях;
- 2) заключение договоров на экологическое страхование;
- 3) финансирование экологических мероприятий и программ;
- 4) инвестирование в природоохранную, хозяйственную и иную деятельность;
- 5) выдачи лицензии на отдельные виды деятельности в области охраны окружающей среды.

Объектами экологического аудита являются действующие и строящиеся предприятия, работа которых оказывает или может оказать воздействие на окружающую природную среду.

7.3 Экологическое страхование

Экологическое страхование означает страхование гражданско-правовой ответственности владельцев потенциально опасных объектов в связи с необходимостью возмещения третьим лицам ущерба, вызванного технологической аварией или катастрофой.

Известно, что деятельность человека всегда связана с экологическим риском. Экологический риск обуславливает экологический ущерб, т.к. экологический риск (*независимо от того, что является источником опасности*) связан с возможным ущербом для состояния экосистемы, хозяйственной деятельности и здоровья людей. Поэтому одним из способов обеспечения экологической безопасности является система экологического страхования. Экологическое страхование создает взаимную заинтересованность и страхователя, и страховщика в снижении риска аварий. Кроме того, оно позволяет уменьшить разовые издержки отдельного предприятия при нанесении им ущерба в результате экологической аварии, а пострадавшим дается гарантия, что они получают причитающуюся по закону сумму компенсаций за причиненный им вред независимо от финансового источника вреда.

Объект страхования – это риск гражданской ответственности, которая выражается в предъявлении страхователю претензий о возмещении вреда юридическими или физическими лицами. Экологическое страхование аккумулирует денежные средства в фондах страховых организаций.

При наступлении страховых случаев эти средства используются для компенсации ущерба третьим лицам.

7.4 Экологические фонды

Для решения неотложных природоохранных задач, восстановления потерь в ОПС, компенсации причиненного вреда в РФ создана Единая система внебюджетных государственных экологических фондов. Их образование дает возможность осуществлять дополнительные мероприятия по охране ОПС сверх ассигнований государственного бюджета. Основное назначение экологических фондов заключается в обеспечении надежного финансирования различных видов природоохранной деятельности.

Система экологических фондов включает федеральный (10%), республиканские, краевые, областные (30%) и местные экологические фонды, страховые фонды окружающей среды, а также экологические фонды организаций и предприятий (60%).

Экологические фонды, являются неотъемлемой частью экономического механизма природопользования, образуются за счет средств, поступающих от предприятий, отдельных граждан, а также от иностранных лиц.

Данные фонды формируются за счет следующих платежей:

- 1) за загрязнение окружающей среды;
- 2) за сверхнормативное использование природных ресурсов;
- 3) платы по искам в возмещение ущерба;
- 4) штрафов за нарушение природоохранного законодательства, экологических норм, правил, стандартов;

- 5) средств от реализации незаконно добытых природных ресурсов.
 Расходование фондов осуществляется по следующим направлениям:
- 1) оздоровление ОПС;
 - 2) реализация программ по охране ОПС;
 - 3) строительство очистных сооружений;
 - 4) внедрение экологически чистой технологии;
 - 5) компенсация вреда здоровью граждан;
 - 6) научные исследования;
 - 7) экологическое воспитание и образование

7.5 Современный подход к экономическим проблемам экологии

Известно, что корни экологических проблем лежат в экономике. Это предопределяет главную цель современной природоохранной стратегии – увязать экологические требования с объективными экономическими законами, побуждающими вкладывать средства только в то, что дает прибыль.

Отсюда вытекает практическая задача: переход в основном от административных, преимущественно к экономическим методам управления природоохранной деятельностью. Трудность состоит в создании мотивации для экологически разумного поведения людей.

Государственная штрафная система оказалась не очень эффективной.

Сейчас входит в силу другой подход к охране ОПС. Введение платы за используемые природные ресурсы принципиально меняет отношение предпринимателей к окружающей среде. Если за выбросы в атмосферу, отчуждение земли, складирование отходов следует платить, то цена экологически чистой технологии оказывается ниже других вариантов. Если за воду устанавливается высокая плата, то предприятие готово использовать для технических целей внутренний замкнутый цикл. Переход от штрафных санкций к платежам фактически означает переход от экологии природопользования к экологии природосбережения.

Практическая работа № 8

Раздел 8. «Международное сотрудничество в области охраны окружающей природной среды»

8.1 Объекты международно-правовой охраны окружающей среды.

8.2 Международные природоохранительные организации.

Задание к практической работе:

Участие в дискуссии. Изучение необходимого материала по конспектам или учебникам.

Комплект вопросов для дискуссии:

1. Государственный учет природных ресурсов (кадастры) и загрязнителей (по степени токсичности).
2. Экологическое лицензирование. Типы экологических лицензий.
3. Современная экологическая ситуация в стране.
4. Международное сотрудничество в сфере экологии.
5. Глобальное потепление: мифы и реальность.
6. Какие объекты и почему запрещает вводить в эксплуатацию Водный кодекс РФ?

Практическая часть

Цели работы: Какую информацию о природной среде, ее компонентах (литографический состав пород, рельеф, почвы, климат, гидрологический режим, растительный и животный состав, агрокомплексы, эпидемиологическая обстановка и прочее) можно получить в российских комитетах и ведомствах? Для ответа заполните таблицу.

Таблица

Некоторые источники экологической информации

| Природные условия и компоненты окружающей среды, о которых собираются сведения | Где можно получить информацию |
|--|-------------------------------|
|--|-------------------------------|

| | |
|--|--------------------------------------|
| | Росгидромет |
| | Рослесхоз |
| | ГИПРОЗЕМы |
| | Минсельхоз |
| | Роскомзем |
| | Статотчетность |
| | Опросы населения |
| | Санитарно-эпидемиологические станции |

Составьте письменную аннотацию к таблице, где опишите тенденции развития экологизации бизнеса в мире; попытайтесь объяснить ее ход.

Таблица

Законодательство об экологической оценке (ЭО) в некоторых странах с развитой рыночной экономикой

| Страна | Хронология принятия нормативных актов | |
|----------------|---------------------------------------|---|
| | Год | Закон |
| США | 1969 | Закон о национальной политике в области окружающей среды (NEPA) |
| Канада | 1973 | Решение правительства о введении Федерального процесса ЭО и экспертизы |
| Австралия | 1974 | Закон Содружества об охране окружающей среды (воздействие проектов) |
| Новая Зеландия | 1974 | Приказ Министерства о введении процедур по защите и улучшению окружающей среды |
| Франция | 1976 | Закон об охране окружающей среды |
| Великобритания | 1973 | Начало разработки первых процедур ЭО в Шотландии |
| | 1988 | Положение о городском и сельском планировании (Англия и Уэльс) и 20 других актов переработанных в соответствии с Директивой ЕС 85/337 |
| Нидерланды | 1979 | Проводятся пробные ЭО |
| | 1987 | Изменения в Законе об охране окружающей среды, вводящие ЭО |
| Австрия | 1992 | Федеральный акт об ЭО и участии общественности |
| Финляндия | 1994 | Закон о процедуре ЭО |
| Польша | 1980 | Закон об охране окружающей среды |
| | 1984 - 1997 | Многочисленные законодательные акты, относящиеся к ЭО. В настоящее время готовится рамочный закон по ЭО |
| Эстония | 1992 | Приказ об экологической экспертизе (в Парламенте рассматривается Закон об экологической оценке и экологическом аудите) |
| Латвия | 1998 | Закон об экологической оценке |
| Литва | 1996 | Закон об экологической оценке (в настоящее время готовятся изменения и дополнения) |
| Беларусь | 1993 | Закон о государственной экологической экспертизе |
| Украина | 1995 | Закон об экологической экспертизе |
| Армения | 1995 | Закон об экспертизе воздействия на окружающую среду |
| Казахстан | 1997 | Закон об экологической экспертизе |

Цели работы: закрепить знания об органах управления и надзора по охране окружающей природной среды. На основе лекционного курса и теоретической части практикума выполнить практические задания.

Задание.

Установите, какие органы управления должны осуществлять надзор в следующих случаях:

- незаконная вырубка лесов;
- охота на зверей в заповеднике;
- пожар в заповеднике;
- нарушение границ лесной зоны;
- купание в запрещенной зоне.

Задание.

1) Внимательно изучите теоретическую часть практикума.

2) На основе материалов лекционного курса, теоретической части практикума и дополнительной литературы установите, какие органы управления должны осуществлять надзор в предлагаемых ситуациях.

Данное задание можно выполнить в виде таблицы.

Задание.

Смоделируйте ситуацию и составьте исковое заявление о возмещении ущерба здоровью или имуществу, причиненного вследствие загрязнения окружающей природной среды.

Задание.

Разработайте план программы экологического мониторинга Ханты-Мансийского округа-Югры или ее района (по выбору) земельных ресурсов. В программе должны быть указаны цели, задачи, объекты мониторинга, выбор расположения и число постов наблюдения, методы анализа и проведения измерений, а также вид предоставляемой информации.

Задание.

1) Внимательно изучите теоретическую часть практикума.

2) На основе материалов лекционного курса, теоретической части практикума и дополнительной литературы заполните таблицу.

Основные международные документы в области охраны окружающей среды

| Название документа | Год принятия/ вступление в силу | Цель и значение документа |
|---|------------------------------------|---------------------------|
| Всемирная стратегия охраны природы | | |
| Киотский протокол | | |
| Рамсарская конвенция | | |
| Конвенция о биологическом разнообразии | | |
| Конвенция об охране флоры и фауны в природном состоянии | | |
| Конвенция о трансграничном загрязнении атмосферного воздуха на большие расстояния | | |
| Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов | | |
| Рамочная конвенция ООН об изменении климата | | |
| Боннская конвенция | | |

В тестовых заданиях выберите один правильный ответ. Используйте материалы теоретической части и приложение.

Природные ресурсы континентального шельфа РФ находятся в ведении исключительно РФ

РФ и соответствующих субъектов РФ

субъектов РФ и органов местного самоуправления

исключительно субъектов РФ, к территории которых примыкает континентальный шельф

Порядок объявления и установления режима зон экологического бедствия устанавливается законодательством о зонах экологического бедствия

правительством РФ -исполнительным органом власти соответствующего субъекта РФ

нормативными правовыми актами субъекта РФ

Перечень чрезвычайных ситуаций, препятствующих соблюдению требований в области охраны окружающей среды при эксплуатации военных и оборонных объектов, определяется

законодательством РФ

законодательством РФ и ее субъектов

решением Правительством РФ

указами Президента РФ с учетом рекомендаций Совета Безопасности

Субъектами международного права окружающей среды являются

государства, международные правительственные и неправительственные организации государства

государства и его юридические лица

международные организации, международные неправительственные организации

К источникам международного права окружающей среды, создающим обязательное («твердое») право, не относится

Декларация принципов по окружающей среде и развитию (1992 г.)

Конвенция о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения (1973 г.)

Соглашение об охране полярных (белых) медведей (1973 г.)

Конвенция по защите Черного моря от загрязнения (1992 г.)

При ООН специализированным межправительственным органом по вопросам охраны окружающей среды является

Программа ООН по окружающей среде (ЮНЕП)

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ)

Международный союз охраны природы и природных ресурсов (МСОП)

Основной экологической функцией ЮНЕСКО является

содействие экологическому образованию, воспитанию и просвещению

изучение вопросов охраны здоровья человека в аспекте его взаимодействия с

окружающей средой

помощь в охране и управлении рациональным использованием земель и лесов

исследование воздействия человека на климат Земли

Монреальский протокол (1987 г.), принятый в соответствии с Венской конвенцией (1985 г.), посвящен решению глобальной экологической проблемы

разрушения озонового слоя атмосферы

загрязнения Мирового океана

кислотных дождей

парникового эффект

Основными газами, разрушающими озоновый слой атмосферы, являются

фреоны (хлорфторуглеводороды)

углекислый и угарный

углеводороды

оксиды азота

В ЕС главным органом экологического управления является

Европейское агенство по охране окружающей среды

Совет ЕС

Европейская экологическая комиссия

Организация по безопасности и сотрудничеству в Европе

Соглашение о взаимодействии в области экологии и охраны окружающей среды (Москва, 1992 г.) не подписала республика

Латвия

Армения

Азербайджан

Молдова

Федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим лицензирование деятельности по сбору, использованию, обезвреживанию и размещению отходов I-IV классов опасности является:

- Росприроднадзор
- Ростехнадзор
- Налоговая инспекция

Сколько видов платежей за загрязнение окружающей среды определено порядком определения платы и ее предельных размеров за загрязнение окружающей природной среды, размещение отходов, другие виды вредного воздействия определены:

- 5
- 3
- 2

Какой установлен срок исчисления и внесения платы за НВОС с 1 января 2016 г. за год:

- до 1 марта года, следующего за отчетным периодом
- до 30 апреля года, следующего за отчетным периодом
- до 01 февраля года, следующего за отчетным периодом

Норматив платы 8 рублей за тонну применяется для целей исчисления платы за размещение отходов какого класса опасности для окружающей среды, образованных на предприятиях непроемственной сферы; отходов потребления, образованных на предприятиях производственной сферы, муниципальных отходов:

- 4 класса
- 3 класса
- 5 класса

Исходные теоретические положения

8.1 Объекты международно-правовой охраны окружающей среды

К международным объектам охраны окружающей природной среды относятся: воздушный бассейн, космос, мировой океан, Антарктида, разделяемые природные ресурсы.

Воздушный бассейн. Как природный объект он охватывает всю атмосферу Земли. В силу постоянной циркуляции атмосферный воздух не может быть чисто национальным достоянием. Международная охрана воздушного бассейна развивается по четырем направлениям:

- предотвращение вредного воздействия на природу и климат;
- предупреждение и устранение трансграничного переноса загрязнителей атмосферы;
- охрана озонового слоя от разрушения;
- сотрудничество в совершенствовании средств очистки и контроля.

Для защиты атмосферы первостепенное значение имеют Договоры о запрещении испытания и применения оружия массового уничтожения – ядерного, биологического, химического.

Космос. Космическое пространство не находится под юрисдикцией какого-либо государства. Это в чистом виде международный объект охраны. В Декларации по использованию космического пространства отмечается, что космос должен использоваться только в мирных целях. Недопустимо вредное воздействие на и загрязнение космического пространства.

Мировой океан занимает 71% поверхности планеты. Он оказывает решающее влияние на формирование климата и состояние атмосферы Земли. Мировой океан – источник биологических, минеральных, энергетических ресурсов. Загрязнение океана нефтью, химическими и радиоактивными веществами, другими отходами нарушает равновесие в биосфере, уничтожает планктон, сокращает рыбные запасы и другие биологические ресурсы, причиняет вред природе и здоровью человека.

Заключен целый ряд международных Договоров и Конвенций, запрещающих испытание атомного оружия в трех сферах, слив нефти с судов, ограничивающих промысел отдельных животных (китов, котиков, тюленей, белых медведей и др.).

Антарктида. Шестой континент Земли не находится под юрисдикцией какого-либо государства. Это в подлинном виде международный объект охраны окружающей среды. Все взаимоотношения государств по Антарктиде строятся на основе международных Договоров. В Договоре об Антарктиде декларируется: свобода научных исследований, запрет мероприятий военного характера, охрана животного мира. Создана Межведомственная комиссия, которая координирует хозяйственную, научную и природоохранную деятельность в Арктике и Антарктиде.

Разделяемые природные ресурсы. К данной категории относятся природные ресурсы, находящиеся в пользовании нескольких суверенных государств. Характерным примером являются международные водные ресурсы – моря, реки, озера. Например, Балтийское море, реки Дунай, Амур, Великие озера на границе Канады и США. Порядок использования их определяется Договорами, заключенными заинтересованными сторонами. В них предусматривается разрешение споров, внесение платежей, меры охраны, воспроизводства и пр. Так, международным органом управления по Дунаю является Дунайская комиссия, по Балтике – Балтийский совет, по Черному морю – Комитет.

8.2 Международные природоохранные организации

Ведущая роль в международном экологическом сотрудничестве принадлежит ООН и ее специализированным учреждениям.

Генеральная Ассамблея ООН определяет основные направления экологической политики международного сообщества. Одним из главных органов ООН является Экономический и социальный совет (ЭКОСОС), в рамках которого действуют комиссии и комитеты.

В Программе ООН по окружающей среде (**ЮНЕП**) имеется семь направлений.

ЮНЕСКО – Организация объединенных наций по культуре, науке, образованию. Природоохранная деятельность эта организация осуществляет по следующим направлениям:

- развитие экологического образования и подготовка специалистов-экологов в развивающихся странах;

- учет и организация охраны природных объектов;

- руководство экологическими программами («Человек и биосфера»).

МСОП – Международный союз охраны природы и природных ресурсов. Основные задачи в деятельности МСОП:

- сохранение естественных экосистем, растительного и животного миров;

- сохранение редких и исчезающих видов растений и животных;

- организация заповедников, национальных природных парков;

- экологическое просвещение.

ВОЗ – Всемирная организация здравоохранения. Она занимается охраной здоровья человека в аспекте взаимодействия его с окружающей средой. ВОЗ осуществляет:

- санитарно-эпидемиологический мониторинг ОС;

- обобщает данные о заболеваемости людей в связи с состоянием окружающей среды;

- проводит санитарно-гигиеническую экспертизу окружающей среды и дает оценку ее качества;

- изучает проблемы оздоровления городов, улучшения санитарно-гигиенических условий жизни человека.

МАГАТЭ – Международное агентство по атомной энергии. Создано для обеспечения программы ядерной безопасности, охраны окружающей среды от радиоактивного загрязнения.

МАГАТЭ разрабатывает:

- правила строительства и эксплуатации АЭС;

- проводит экспертизу проектируемых и действующих АЭС;

- устанавливает нормы радиационной безопасности;

- проверяет их выполнение.

ФАО – Сельскохозяйственная и продовольственная организация Объединенных Наций. Сфера ее деятельности – сельское хозяйство и мировые продовольственные ресурсы. Она занимается:

- экологическими проблемами в сельском хозяйстве;
- охраной и использованием земель, водных ресурсов, животного мира и биологических ресурсов Мирового океана.

ИМО – Международная морская организация. Действует в сфере морского судоходства и охраны моря от загрязнений. Ее усилиями разработаны и совершенствуются основные принципы международной политики по защите морской среды.

ВМО – Всемирная метеорологическая организация ООН. Ее задача – изучение и обобщение степени воздействия человека на погоду и климат планеты. В ее составе действует глобальная система мониторинга окружающей среды.

Рекомендуемые источники:

1. Инженерная экология: учебник / под ред. В.Т. Медведева. – М.: Гардарики, 2002. – 687с.
2. Юсфин, Ю. С. Промышленность и окружающая среда / Ю.С. Юсфин, Л.И. Леонтьев, П.И. Черноусов. – М.: Академкнига, 2002. – 468 с.
3. Инженерная защита окружающей среды / под общей редакцией Ю.А. Бирмана, Н.Г. Вурдовой. – М.: Изд. АСВ, 2002. – 296 с.
4. Карабасов, Ю. С. Экология и управление: учебник / Ю.С. Карабасов, В.М. Чижикова. – М.: МИСИС, 2006. – 708 с.
5. Калыгин, В.Г. Промышленная экология: учебное пособие /В.Г. Калыгин. – М. Академия, 2006. – 430 с.
6. Родионов, А.И. Защита биосферы от промышленных выбросов: Основы проектирования технологических процессов: учебное пособие / А.И. Родионов, Ю.П. Кузнецов, Г.С. Соловьев. – М.: Химия: КолосС, 2007. – 386 с.
7. Семенова, И.В. Промышленная экология: учебное пособие / И.В. Семенова. – М.: Изд. Центр «Академия», 2009. – 528 с.
8. Ветошкин, А.Г. Процессы и аппараты газоочистки: учебное пособие / А.Г. Ветошкин. – Пенза: Изд. ПГУ, 2006. – 201 с.
9. Ветошкин, А.Г. Процессы и аппараты защиты гидросферы: учебное пособие / А.Г. Ветошкин. – Пенза: Изд. ПГУ, 2004. – 188 с.
10. Шицкова, А.П. Охрана окружающей среды от загрязнения предприятиями черной металлургии / А.П. Шицкова, Ю.П. Новиков, Н.В. Климкина. – М.: Металлургия, 1982. – 288 с.
11. Красавцев, Г.Н. Рациональное использование и защита водных ресурсов в черной металлургии / Г.Н. Красавцев, Ю.И. Ильичев, А.И. Кашуба. – М.: Металлургия, 1989. – 288 с.
12. Розенгарт, Ю.И. Вторичные энергетические ресурсы черной металлургии и их использование: учебное пособие / Ю.И. Розенгарт, Б.И. Якобсон, З.А. Мурадова. – Киев: Высшая школа, 1988. – 328 с.
13. Чоджой, М.Х. Энергосбережение в промышленности / М.Х. Чоджой. – М.: Металлургия, 1982. – 270 с.
14. Мазур, И.И. Курс инженерной экологии / И.И. Мазур, О.Н. Молдованов. – М.: Высшая школа, 1999. – 446с.
15. Кимстач, В.А. Концепция системы экологического мониторинга России/ В.А. Кимстач, Ш.Д. Фридман, Е.С. Дмитриев и др.// Метеорология и гидрология. – 1992. –№ 10. – С. 5–18.
16. Руководство по организации контроля состояния природной среды в районе расположения АЭС / Под ред. К.П. Махонько. – Л.: Гидрометеиздат, 1990. – 264 с.

17. Малахов, С.Г. Загрязнение природных сред СССР радиоактивными продуктами ядерных взрывов в 1967 году/ С.Г. Малахов, К.П. Махонько, А.Н. Силантьев и др. – Обнинск; М., 1968. – 170 с.

18. Радиационная обстановка на территории России и сопредельных государств в 2012 г.: ежегодник / Обнинск: НПО «Тайфун», 2013. – 344 с.

Глоссарий

Биосфера (греч. *bios* – жизнь, *spharia* – шар) – оболочка земли в которой развивается жизнь разнообразных организмов, охватывающая нижнюю часть атмосферы (до 15 км), всю гидросферу (до 12 км) и верхнюю часть литосферы (до 5 км).

Ноосфера – сфера разума, высшая стадия развития биосферы, связанная с возникновением и развитием в ней человечества, когда разумная человеческая деятельность становится главным определяющим фактором глобального развития.

Экология (греч. *oikos* – дом, *logos* – наука) – наука, изучающая условия существования живых организмов, их взаимосвязь между собой и средой, в которой они обитают.

Экологическая система (Экосистема) – это совокупность совместно обитающих разных видов организмов и условий их существования, находящихся в закономерной взаимосвязи друг с другом (пример: озеро, комната, где человек проводит значительную часть жизни).

Экологический фактор – элемент среды, оказывающий существенное влияние на живой организм.

Антропогенная экология является междисциплинарной наукой, базирующейся на комплексе «экологизированных» фундаментальных наук и прикладных дисциплин, решающих проблемы рационального взаимодействия общества и природы. Особое место среди прикладных дисциплин, входящих в антропогенную экологию, занимает инженерная экология.

Инженерная экология — прикладная дисциплина, представляющая собой систему научно обоснованных инженерно-технических мероприятий, направленных на сохранение качества окружающей среды в условиях растущего промышленного производства. Инженерная экология возникла на стыке технических, естественных и социальных наук.

Охрана труда – система законодательных актов и соответствующих им социально-экономических, технических гигиенических и организационных мероприятий, обеспечивающих безопасность, сохранение здоровья и работоспособности человека в процессе труда.

Техника безопасности – система организационных и технических мероприятий и средств, предотвращающих воздействие на работающих опасных и вредных производственных факторов.

Охрана окружающей среды – система правовых, технических и санитарных мер, обеспечивающих рациональное использование, сохранение и воспроизводство природных ресурсов.

Антропогенные факторы – факторы, возникающие в процессе деятельности (планируемой и случайной, постоянной и прошлой) человека, причем деятельность человека может быть бытовой, производственной и также связанной с военными действиями.

Антропогенные производственные факторы (АПФ) – факторы, возникающие в процессе производственной деятельности человека.

Атмосфера – газовая оболочка Земли массой около $5,9 \cdot 10^{15}$ т. В зависимости от температуры можно выделить несколько зон, располагающихся на различных высотах от Земли.

Предельно-допустимая концентрация (ПДК) – это такая концентрация загрязнителя в атмосферном воздухе, которая не оказывает на человека прямого или косвенного вредного и неприятного действия, не вызывает патологических изменений или заболеваний.

Среднесуточная ПДК – ПДК, которая устанавливается с целью предупреждения общетоксического, канцерогенного и мутагенного влияния вещества на организм человека.

Максимально разовая ПДК – ПДК, которая устанавливается для предупреждения рефлекторных реакций у человека (ощущение запаха, изменение биоэлектрической активности

головного мозга, световой чувствительности глаз и др.) при кратковременном воздействии атмосферных загрязнений (до 20 мин).

Санитарно-защитные зоны (СЗЗ) – свободные территории, для отделения предприятий от зон жилой застройки.

Предельно допустимый выброс (ПДВ) вредных веществ выбирается исходя из условия, что выбросы вредных веществ от данного источника и совокупности источников населенного пункта, с учетом развития промышленных предприятий, не создадут концентрацию, превышающую ПДК для населения, растительного и животного мира.

Гидросфера – водная оболочка Земли, располагающаяся между атмосферой и литосферой и представляющая собой совокупность океанов, морей, озер, рек, прудов, болот, подземных вод, ледников и водяного пара атмосферы.

Водопользование – вода используется для выполнения определенных функций без извлечения из водоемов (рек, озер и др.).

Водопотребление – вода изымается из водных объектов, причем часть ее теряется безвозвратно (испаряется и т.д.).

Загрязнение воды – привнесение в водную среду новых, несвойственных ей веществ – загрязнителей, ухудшающих качество воды или изменение других ее показателей (например, температуры).

Предельно допустимая нагрузка (ПДН) – степень предельно допустимого загрязнения воды в водном объекте, зависящая от его физических особенностей и способности к нейтрализации.

Литосфера – верхняя твердая оболочка Земли, постепенно переходящая в сферы с меньшей прочностью вещества и включающая в себя земную кору и верхнюю мантию Земли. Мощность литосферы 5...200 км, в том числе земной коры – до 50...70 км на континентах и 5...10 км на дне океана. Верхние слои литосферы (до 2-3 км) называются литобиосферой.

Эрозия – выражается в размыве почвы, смыве её талыми, дождевыми и ливневыми водами. Обычно эрозия возникает на наклонных поверхностях. Чем круче склон, тем интенсивнее эрозия.

Дефляция – развеивание верхних горизонтов почвы сильными ветрами.

Предельное количество отходов на территории предприятия – это такое их количество, которое можно размещать при условии, что возможное выделение вредных веществ в воздух рабочей зоны не превысит 30% от ПДК в воздухе рабочей зоны предприятия.

Твердые бытовые отходы (ТБО), образующиеся в результате жизнедеятельности человека, представляют собой гетерогенную смесь сложного морфологического состава (черные и цветные металлы, макулатуросодержащие и текстильные компоненты, стекломассой, пластмасса, токсически опасные гниющие пищевые и растительные остатки, камни, кости, кожа, резина, дерево, уличный смет и пр.). Большую опасность представляют попадающие в ТБО токсичные, инфицированные компоненты (в т.ч. медицинские и биологические отходы), создающие в необезвреженном виде неблагоприятную санитарно-эпидемиологическую обстановку.

Санитарный полигон (СП) – инженерно-сконструированный метод размещения твердых отходов на суше способами, уменьшающими вред окружающей среде, распределение отходов тонкими и возможно более компактными слоями и перекрытие их слоями грунта в конце каждого рабочего дня.

Качество среды – такая совокупность её параметров, которая всецело удовлетворяет как экологической нише человека, так и научно-техническому прогрессу общества.

Экологический мониторинг – система наблюдений за изменениями состояния среды, вызванными антропогенными причинами, позволяющая прогнозировать развитие этих изменений.

Экологическая экспертиза – это установление соответствия намечаемой хозяйственной и иной деятельности экологическим требованиям и определение допустимой реализации объекта экологической экспертизы в целях предупреждения возможных неблагоприятных экологиче-

ских воздействий и связанных с ними социальных, экономических и иных последствий реализации объекта экологической экспертизы.

Экологический аудит – это систематически проводимый и документированный процесс проверки, заключающийся в объективном получении и оценке информации с целью определения соответствия конкретных экологических мероприятий, условий, систем управления или информации о них критериям аудита, а также передачи результатов этого процесса заказчику.

Экологическая сертификация - одно из направлений решения вопросов обеспечения качества окружающей среды, охраны здоровья, обеспечения безопасности потребителя различных товаров и услуг.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Перечень тем и виды контроля самостоятельной работы

Промежуточный контроль Вопросы для подготовки к зачету

Раздел: «Общество и окружающая природная среда»

1. Основопологающие понятия и определения экологии.
2. Понятие о среде обитания и экологических факторах. Антропогенные факторы.
3. Понятие об экологическом кризисе и его причинах. Современная экологическая ситуация в мире, в стране, в регионе.
4. Понятие о биосфере. Структура биосферы. Границы жизни в биосфере и ограничивающие факторы. Свойства биосферы.
5. Экологические проблемы нефтегазовой отрасли.

Раздел: «Загрязнение окружающей природной среды. Формы загрязнения и основные загрязнители»

1. Загрязнение окружающей природной среды как экологическая проблема и как результат вмешательства человека в природу. Классификация загрязнений. Виды веществ-загрязнителей.
2. Отрицательные воздействия загрязняющих веществ на живые организмы. Нормирование загрязняющих веществ в окружающей среде.
3. Природные и антропогенные источники загрязнения атмосферного воздуха. Экологические последствия загрязнения атмосферы.
4. Природные и антропогенные источники загрязнения гидросферы. Экологические последствия загрязнения гидросферы.
5. Способы утилизации попутного нефтяного газа.

Раздел: «Влияние загрязнения окружающей природной среды на здоровье населения»

1. Экологические последствия истощения вод.
2. Показатели качества воды.
3. Рациональное использование и охрана земельных ресурсов.
4. Охарактеризуйте с экологических позиций позитивные моменты перехода автотранспорта на природный газ.

Раздел: «Методы и средства экологического контроля. Мониторинг окружающей природной среды»

1. Отходы производства и потребления как источник загрязнения окружающей среды.
2. Методы переработки отходов.

3. Экология и инновационная деятельность. Организация безотходных (малоотходных) производств. Биотехнология в охране окружающей природной среды.

4. Круговорот воды и хозяйственная деятельность человека.

Раздел: «Защита окружающей среды. Методы защиты»

1. В чем состоит сущность следующих мер по защите атмосферы: экологизация технологических процессов; сокращение выбросов автотранспорта; устройство санитарно-защитных зон.

2. Процессы, влияющие на состав атмосферного воздуха. Самоочищение атмосферы.

3. Полигоны твердых бытовых отходов.

4. Современный экологический кризис: особенности и причины.

5. Термическое обезвреживание газовых выбросов.

6. Осложнения и аварии в процессе бурения скважин и влияние их на окружающую среду.

Раздел: «Рациональное использование природных ресурсов и отходов»

1. Нормирование загрязняющих веществ в почве. Понятие экологически безопасная продукция.

2. Как организуется защита подземных вод от загрязнения.

3. Использование отходов в качестве вторичных минеральных ресурсов.

4. Круговорот воды и хозяйственная деятельность человека.

5. Экозащитные мероприятия при утилизации отходов бурения.

Раздел: «Основы экологической экономики»

1. Лицензия, договор и лимиты на природопользование. Плата за использование природных ресурсов и загрязнение окружающей среды.

2. Экологическая стандартизация и паспортизация. Особенности экономического механизма охраны окружающей среды в России.

3. Понятие об экологической экспертизе. Виды экологической экспертизы.

4. Система экологического контроля в России. Экологический менеджмент и аудит. Экологическая сертификация.

5. Источники финансирования охраны окружающей природной среды.

6. Экологическое сопровождение проектов разработки нефтегазовых месторождений.

Раздел: «Международное сотрудничество в области охраны окружающей природной среды»

1. Государственные органы охраны окружающей среды. Международное сотрудничество в сфере экологии.

2. ФЗ «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 г. №7-ФЗ. Юридическая и профессиональная ответственность за состояние окружающей среды. Виды наказания за экологические правонарушения.

3. Законодательство в сфере обращения с отходами.

4. Основные принципы международного экологического сотрудничества.

5. Опыт решения природоохранных проблем, связанных с освоением нефтегазоносных месторождений за рубежом.

Указания по организации самоконтроля

По дисциплине «Инженерная экология» разработан ряд самостоятельных работ и индивидуальных заданий разных видов.

Тематическая структура заданий и контрольные вопросы для самоконтроля.

Раздел 1: «Общество и окружающая природная среда»

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое биосфера, чем она отличается от ноосферы?
2. Как может происходить взаимодействие человека с окружающей средой.
3. Сформулируйте понятие экологического фактора, приведите классификацию экологических факторов по воздействию на живые организмы.

Раздел 2: «Загрязнение окружающей природной среды. Формы загрязнения и основные загрязнители»

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие отрасли промышленности вносят основной вклад в загрязнение атмосферы, гидросферы?
2. Что такое загрязнение?
3. В результате чего происходит биологическое загрязнение водных объектов.
4. Перечислите два основных направления использования воды.
5. По какому показателю нормируется содержание загрязняющих веществ в почве?

Раздел 3: «Влияние загрязнения окружающей природной среды на здоровье населения»

Вопросы для самоконтроля:

1. Раскройте понятие экологической пирамиды. Сформулируйте закон пирамиды энергии (Р. Линдемана). В чем состоит практическое значение экологических пирамид продуктивности?
2. Понятие «здоровье человека». Факторы, влияющие на здоровье и продолжительность жизни человека.

Раздел 4: «Методы и средства экологического контроля. Мониторинг окружающей природной среды»

Вопросы для самоконтроля:

1. Охарактеризуйте глобальные экологические проблемы современности и пути их решения.
2. Что такое демографический взрыв? Какие важнейшие события середины XIX-XX вв. Привели к резкому возрастанию численности населения?
3. Дайте определение экологического кризиса. Существовали ли в геологическом прошлом Земли экологические кризисы?
4. Дайте определение мониторинга окружающей среды. Какие виды мониторинга выделяют?

Раздел 5: «Защита окружающей среды. Методы защиты»

Вопросы для самоконтроля:

1. Назовите основные загрязнители атмосферного воздуха. Что такое первичные и вторичные загрязнители.
2. Опишите способы обезвреживания и утилизации твердых бытовых отходов.
3. Дайте определение понятия «природопользование». Назовите принципы рационального природопользования.

Раздел 6: «Рациональное использование природных ресурсов и отходов»

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое отходы? На какие виды классифицируются отходы?
2. Какие отходы относят к опасным и какова их классификация?
3. Какова структура гидросферы как природного ресурса. Объясните причины водного дефицита.

Раздел 7: «Основы экологической экономики»

Вопросы для самоконтроля:

1. Принципы и задачи экологического аудита.
2. Что такое экологический риск? Какие районы относят к зонам повышенного экологического риска?
3. Каковы особенности нового экономического механизма охраны окружающей среды?

Раздел 8: «Международное сотрудничество в области охраны окружающей природной среды»

Вопросы для самоконтроля:

1. Какова структура государственных органов охраны окружающей природной среды в России?
2. Что такое государственная экологическая экспертиза?
3. Какие виды ответственности за экологические правонарушения существуют? Как возмещается вред, причиняемый природной среде?

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина/модуль Инженерная экология

Код, направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|--|--|--|---|--|
| | | | Менее 61 | 61-75 | 76-90 | 91-100 |
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.2 Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Знать: основные различия между фактами, мнениями, интерпретациями и оценками (УК-1.32) | Не имеет четкого представления об изучаемом материале, допускает грубые ошибки | Фрагментарные, неполные знания без грубых ошибок | В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания в базовом (стандартном) объеме | Демонстрация высокого уровня знаний; способность самостоятельного анализа и реализации полученных знаний |
| | | Уметь: формировать собственное мнение о фактах, мнениях, интерпретациях и оценках информации (УК-1.У2) | Демонстрирует частичные, фрагментарные, очень поверхностные умения, допуская грубые ошибки | Частичные, фрагментарные умения без грубых ошибок | В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения в базовом (стандартном) объеме | Демонстрация высокого уровня умений; способность разработать самостоятельный, характерный подход к решению поставленной задачи |
| | | Владеть: способностью формировать и аргументировать свои выводы и суждения (УК-1.В2) | Демонстрирует низкий уровень владения материалом, допуская грубые ошибки | Частичное, фрагментарное владение навыками и приемами работы без грубых ошибок | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение базовыми навыками и приемами | Владение навыками и приемами на высоком уровне, способность дать собственную оценку изучаемого материала |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|--|--|---|---|--|
| | | | Менее 61 | 61-75 | 76-90 | 91-100 |
| УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности и для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | УК-8.2 Поддерживает безопасные условия жизнедеятельности, способен выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций | Знать: характеристики наиболее часто встречающихся типов опасностей природного, техногенного и социального происхождения, факторы, обуславливающие возникновение чрезвычайных ситуаций и способы оценки риска их возникновения (УК-8.32) | Не имеет четкого представления об изучаемом материале, допускает грубые ошибки | Фрагментарные, неполные знания без грубых ошибок | В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания в базовом (стандартном) объеме | Демонстрация высокого уровня знаний; способность самостоятельного анализа и реализации полученных знаний |
| | | Уметь: выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению; оказывать первую помощь в чрезвычайных ситуациях (УК-8.У2) | Демонстрирует частичные, фрагментарные, очень поверхностные умения, допуская грубые ошибки | Частичные, фрагментарные умения без грубых ошибок | В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения в базовом (стандартном) объеме | Демонстрация высокого уровня умений; способность разработать самостоятельный, характерный подход к решению поставленной задачи |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|--|---|--|--|---|--|
| | | | Менее 61 | 61-75 | 76-90 | 91-100 |
| | | Владеть: практическим опытом оценки риска безопасности и поддержания безопасных условий жизнедеятельности в трудовой и повседневной жизни (УК-8.В2) | Демонстрирует низкий уровень владения материалом, допуская грубые ошибки | Частичное, фрагментарное владение навыками и приёмами работы без грубых ошибок | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение базовыми навыками и приемами | Владение навыками и приемами на высоком уровне, способность дать собственную оценку изучаемого материала |
| УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности и для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том | УК-8.3 Оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности и принимает меры по ее предупреждению | Знать: вероятность возникновения потенциального риска на производстве (УК-8.33) | Не имеет четкого представления об изучаемом материале, допускает грубые ошибки | Фрагментарные, неполные знания без грубых ошибок | В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания в базовом (стандартном) объеме | Демонстрация высокого уровня знаний; способность самостоятельного анализа и реализации полученных знаний |
| | | Уметь: оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимает меры по ее предупреждению (УК-8.У3) | Демонстрирует частичные, фрагментарные, очень поверхностные умения, допуская грубые ошибки | Частичные, фрагментарные умения без грубых ошибок | В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения в базовом (стандартном) объеме | Демонстрация высокого уровня умений; способность разработать самостоятельный, характерный подход к решению поставленной задачи |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|--|---|--|--|--|---|--|
| | | | Менее 61 | 61-75 | 76-90 | 91-100 |
| числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | | Владеть: навыками оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности и принимает меры по ее предупреждению (УК-8.В3) | Демонстрирует низкий уровень владения материалом, допуская грубые ошибки | Частичное, фрагментарное владение навыками и приемами работы без грубых ошибок | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение базовыми навыками и приемами | Владение навыками и приемами на высоком уровне, способность дать собственную оценку изучаемого материала |
| ПКС-3 Способность выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности | ПКС-3.1 Использует правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нестандартных и аварийных ситуаций | Знать: правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нестандартных и аварийных ситуаций (ПКС-3.31) | Не имеет четкого представления об изучаемом материале, допускает грубые ошибки | Фрагментарные, неполные знания без грубых ошибок | В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания в базовом (стандартном) объеме | Демонстрация высокого уровня знаний; способность самостоятельного анализа и реализации полученных знаний |
| | | Уметь: использовать правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности (ПКС-3.У1) | Демонстрирует частичные, фрагментарные, очень поверхностные умения, допуская грубые ошибки | Частичные, фрагментарные умения без грубых ошибок | В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения в базовом (стандартном) объеме | Демонстрация высокого уровня умений; способность разработать самостоятельный, характерный подход к решению поставленной задачи |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|-----------------|-----------------------|---|--|--|---|--|
| | | | Менее 61 | 61-75 | 76-90 | 91-100 |
| | | Владеть: навыками выполнения правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций (ПКС-3.В1) | Демонстрирует низкий уровень владения материалом, допуская грубые ошибки | Частичное, фрагментарное владение навыками и приёмами работы без грубых ошибок | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение базовыми навыками и приемами | Владение навыками и приемами на высоком уровне, способность дать собственную оценку изучаемого материала |

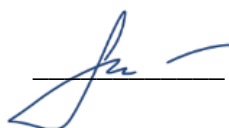
КАРТА

обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина/модуль Инженерная экологияКод, направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое делоНаправленность (профиль) Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|-------|--|------------------------------|---|---|---|
| 1 | Ларионов, Н. М. Промышленная экология : учебник и практикум для вузов / Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 441 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15302-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/488228 (дата обращения: 27.08.2021) | электр. вариант | 150 | 100 | + http://lib.tyuiu.ru Юрайт |
| 2 | Волков, А. М. Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды : учебник и практикум для вузов / А. М. Волков, Е. А. Лютягина ; под общей редакцией А. М. Волкова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 356 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14115-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489553 (дата обращения: 27.08.2021). | электр. вариант | 150 | 100 | + http://lib.tyuiu.ru Юрайт |
| 3 | Каракеян, В. И. Экологический мониторинг : учебник для вузов / Е. А. Севрюкова ; под общей редакцией В. И. Каракеяна. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 397 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02491-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/490089 (дата обращения: 27.08.2021) | электр. вариант | 150 | 100 | + http://lib.tyuiu.ru Юрайт |

Заведующий кафедрой ЕНГД



Л.К. Иляшенко

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины (модуля)**

на 20__ - 20__ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

Дополнения и изменения внес:

(должность, ученое звание, степень)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры

(наименование кафедры)

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____ И.О. Фамилия

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой/

Руководитель образовательной программы _____ И.О. Фамилия

« ____ » _____ 20__ г.