

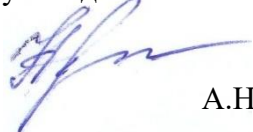
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП



А.Н. Бармин

«23» мая 2025 г.

И.о. заведующего кафедрой экологии,
природопользования, землеустройства и
безопасности жизнедеятельности



Б.М. Насибулина

«23» мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Природосберегающие технологии»

Составитель

**Валов М.В., доцент кафедры экологии,
природопользования, землеустройства и
безопасности жизнедеятельности**

Согласовано с работодателями:

**Глаголев С.Б., к.г.н., директор ФГБУ
«Государственный природный
заповедник «Богдинско-Баскунчакский»;
Зимовец П.А., директор ООО «ТОРА»**

Направление подготовки / специальность

05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) ОПОП

Геоэкология

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

Очная

Год приема

2025

Курс

3

Семестр

6

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) «Природосберегающие технологии» являются систематизированное представление о промышленности, ее влиянии на окружающую среду, методах регулирования этого воздействия. В ходе освоения курса студенту дается представление об экологических особенностях основных отраслей народного хозяйства, экологических проблемах на предприятиях и путях их решения. Этот материал является необходимым для изучения студентами в дальнейшем технических мероприятий по снижению загрязнения природной среды промышленными выбросами и сбросами сточных вод. Изучаются методы очистки и технологии утилизации промышленных выбросов в окружающую среду. Студенты знакомятся с правовой нормативной документацией, ГОСТами в области охраны атмосферного воздуха, водных объектов, почв, шумового воздействия и т.д. на предприятиях. Изучают основные устройства и оборудование, применяемые для снижения выбросов в окружающую среду.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- изучение нормирования качества объектов окружающей среды;
- изучение методов очистки промышленных выбросов и сбросов;
- совершенствование в области будущей профессиональной деятельности – знакомство с современными средозащитными технологиями.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Природосберегающие технологии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, и осваивается в 6 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями):

- химия,
- математика,
- безопасность жизнедеятельности.

Знания: основных законов химии и химических превращений, химических свойств веществ; понятие об источниках техногенных воздействий, аксиома о потенциальной опасности, расчет рисков

Умения: проводить стехиометрические расчеты, записывать уравнения реакций химических превращений веществ; использовать математический аппарат в профессиональной деятельности

Навыки: анализа эффективности природосберегающих технологий; методами контроля эффективности природоохранных технологий; навыками операционной деятельности по природосбережению.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

- Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды,
- Экологический мониторинг,
- Экологическое проектирование и экспертиза,
- Социальная экология,
- Моделирование изменений географической среды.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующей(их) компетенции(ий) в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки / специальности:

а) профессиональных (ПК):

ПК-3. Способен разрабатывать проекты программ повышения экологической эффективности, программы экологического мониторинга, производственного контроля, планировать мероприятия по предотвращению и ликвидации негативных экологических последствий хозяйственной деятельности, в том числе с использованием геоинформационных технологий.

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК-3	ПК-3.1. Выполняет отдельные мероприятия по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности в рамках действующего на предприятии плана	<ul style="list-style-type: none"> - Основы экологического законодательства и нормативных требований - Виды экологической ответственности и меры по её обеспечению - Основные мероприятия по охране окружающей среды, предусмотренные в плане предприятия 	<ul style="list-style-type: none"> - Анализировать экологические риски и угрозы на предприятии - Разрабатывать и выполнять мероприятия по охране окружающей среды - Оценивать эффективность экологических мер и вносить корректировки 	<ul style="list-style-type: none"> - Навыками работы с экологической документацией - Умением планировать и контролировать выполнение экологических мероприятий - Навыками коммуникации и взаимодействия с контролирующими органами
	ПК-3.2. Ведет документацию и оформляет отчетность по природоохранным мероприятиям на предприятии в соответствие с установленными требованиями	<ul style="list-style-type: none"> - Требования по документальному оформлению природоохранной деятельности и отчетности - Основные виды природоохранной документации и формы отчетности - Нормативные и правовые основы ведения отчетности по природоохранным мероприятиям - Общие принципы организации и хранения экологической документации 	<ul style="list-style-type: none"> - Правильное заполнение форм отчетности и сопроводительных документов - Ведение и систематизация информации по природоохранным мероприятиям - Контроль своевременности и полноты оформления документации - Использование программных средств для автоматизации учета и отчетности 	<ul style="list-style-type: none"> - Навыками работы с специализированными программами и системами учета природоохранной документации - Умением анализировать заполненную документацию на предмет полноты и соответствия требованиям - Навыками подготовки отчетных материалов для внутренних и внешних проверок - Умением систематизировать и архивировать документацию для последующего использования и аудита

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
	ПК-3.3. Проводит анализ проектов повышения экологической эффективности предприятия	<ul style="list-style-type: none"> - Основы оценки экологической эффективности проектов - Методы и критерии анализа экологической эффективности - Этапы и порядок проведения анализа проектов по повышению экологической эффективности - Нормативные и нормативно-правовые требования к экологическим проектам и их анализу 	<ul style="list-style-type: none"> - Анализировать технические и организационные решения проектов с точки зрения их экологической эффективности - Использовать показатели и показатели оценки для сравнения альтернативных вариантов - Вести документацию и отчеты по анализируемым проектам - Выявлять потенциальные риски или отрицательные последствия экологических решений 	<ul style="list-style-type: none"> - Навыками работы с аналитическими инструментами и программным обеспечением для оценки эффективности - Умением систематизировать данные и делать выводы по результатам анализа - Навыками подготовки рекомендаций и презентаций по результатам анализа проектов - Умением взаимодействовать с командой при внедрении экологических инициатив
	ПК-3.4. Владеет знаниями для осуществления подготовительных, полевых и лабораторных, камеральных работ и подготовке отчетной документации	<ul style="list-style-type: none"> - Технические и методические основы проведения подготовительных, полевых, лабораторных и камеральных работ - Основные стандарты, методики и нормативные требования к выполнению различных видов работ - Правила безопасности и охраны труда при проведении полевых и лабораторных работ - Структура и требования к подготовке отчетной документации и ее оформление 	<ul style="list-style-type: none"> - Планировать и организовать подготовительные мероприятия и работы в полевых условиях - Выполнять сбор и первичную обработку данных, лабораторных исследований и камеральные анализы - Использовать оборудование и приборы для проведения лабораторных и полевых работ - Готовить отчетную документацию, оформлять результаты и выводы по выполненным работам 	<ul style="list-style-type: none"> - Навыками выполнения самостоятельных подготовительных, полевых, лабораторных и камеральных работ - Умением работать с лабораторным и полевым оборудованием и приборами - Навыками ведения записей, протоколов, журналов и отчетных форм - Владением программами для обработки данных и оформления отчетности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной формы обучения приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	3
Объем дисциплины в академических часах	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	46,00
- занятия лекционного типа, в том числе:	15
- практическая подготовка (если предусмотрена)	-
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	30
- практическая подготовка (если предусмотрена)	2
- в ходе подготовки и защиты курсовой работы	-
- консультация (предэкзаменационная)	1
- промежуточная аттестация по дисциплине	-
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	62,00
Форма промежуточной аттестации обучающегося	Экзамен – 6 семестр

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для очной формы обучения представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Тема 1. Введение в курс	1		3					7,75	11,75	Собеседование, тест, рефераты
Тема 2. Технические средства и методы защиты атмосферы	2		4					7,75	13,75	Собеседование, тест, рефераты, практическая работа
Тема 3. Защита водных объектов от загрязнений	2		3					7,75	12,75	Собеседование, тест, рефераты, практическая работа
Тема 4. Литосфера и ее защита от загрязнений. Промышленные отходы	2		4					7,75	13,75	Собеседование, рефераты
Тема 5. Шум и вибрация в окружающей среде. Методы снижения воздействия шума на окружающую среду	2		4	1				7,75	13,75	Собеседование, тест, рефераты, практическая работа

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Тема 6. Электричество и окружающая среда. Электрический ток и человек. Защита от воздействия электричества.	2		4	1				7,75	13,75	Собеседование, рефераты, практическая работа
Тема 7. Электромагнитные излучения. Гигиеническое нормирование параметров ЭМП для населения	2		4					7,75	13,75	Собеседование, тест, практическая работа
Тема 8. Лазерная техника	2		4					7,75	13,75	Собеседование, рефераты, практическая работа
Консультации									1	
Контроль промежуточной аттестации									-	Экзамен
ИТОГО за семестр:	15		30	2				62	108	

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КП – курсовая работа / курсовой проект; СР – самостоятельная работа

Таблица 3. Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции	Общее количество компетенций
		ПК-3	
Тема 1. Введение в курс	11,75	+	1
Тема 2. Технические средства и методы защиты атмосферы	13,75	+	1
Тема 3. Защита водных объектов от загрязнений	12,75	+	1
Тема 4. Литосфера и ее защита от загрязнений. Промышленные отходы	13,75	+	1
Тема 5. Шум и вибрация в окружающей среде. Методы снижения воздействия шума на окружающую среду	13,75	+	1
Тема 6. Электричество и окружающая среда. Электрический ток и человек. Защита от воздействия электричества.	13,75	+	1

Тема 7. Электромагнитные излучения. Гигиеническое нормирование параметров ЭМП для населения	13,75	+	1
Тема 8. Лазерная техника	13,75	+	1
Консультации	1	+	1
Итого	108		

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля):

Тема 1. Введение в курс.

Теоретические и технологические основы защиты среды обитания. Характеристика экозащитных процессов. Общая характеристика технологических процессов и их экологические особенности.

Тема 2. Технические средства и методы защиты атмосферы.

Классификация пылеулавливающего оборудования. Электрофильтры. Применение туманоуловителей. Особенности применения мокрых пылеуловителей. Способы очистки выбросов от газо- и парообразных загрязнений. Термическая нейтрализация вредных примесей. Биохимические методы.

Тема 3. Защита водных объектов от загрязнений.

Способы очистки нефтесодержащих стоков. Обработка сточных вод озоном. Биохимическая очистка сточных вод. Малоотходные технологические процессы очистки сточных вод.

Тема 4. Защита почвы от загрязнений.

Оценка опасности загрязнения почв. Деградация почвы. Рекультивация земель.

Тема 5. Шум и вибрации в окружающей среде. Методы снижения воздействия шума на окружающую среду.

Основные понятия. Распространение шума (звука). Действие шума на человека и окружающую среду. Методы оценки и измерения шумового загрязнения. Источники шума и их шумовые характеристики. Нормирование шума. Методы снижения воздействия шума на окружающую среду: основные направления шумозащиты; снижение шума в источнике путем изменения его направленности; снижение шума на пути его распространения; шумовиброзащитные конструкции; архитектурно-планировочные меры защиты от шума; организационные и прочие мероприятия по снижению шума в окружающей среде; активная шумозащита. Влияние вибрации на окружающую среду и человека. Причины и источники вибрации. Техника измерения вибраций. Методы и средства защиты от вибраций.

Тема 6. Электричество и окружающая среда.

Электрический ток и человек. Природное и статическое электричество. Защита от воздействия электричества.

Тема 7. Электромагнитные излучения. Гигиеническое нормирование параметров ЭМП для населения.

Общие сведения, основные понятия, термины (электромагнитное поле, электростатическое поле, потенциал электрического поля, уравнение Максвелла и др.). Электромагнитные поля естественных и искусственных источников. Воздействие электромагнитных полей на биологические объекты. Гигиеническое нормирование параметров ЭМП для населения: ПДУ электромагнитных воздействий (Россия); радиопередающие устройства; основные нормативные документы; защитные мероприятия. Электромагнитное экранирование

Тема 8. Лазерная техника.

Лазерное излучение и особенности его распространения. Характеристика различных типов лазеров. Применение лазеров. Действие лазерного излучения на организм человека. Классификация лазерных установок по степени опасности.

Побочные опасные и вредные производственные факторы. Нормирование лазерного излучения. Средства контроля уровня лазерного излучения. Меры и средства защиты от лазерного излучения.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

Лекционное занятие представляет собой систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем-лектором учебного материала, как правило, теоретического характера. Такое занятие представляет собой элемент технологии представления учебного материала путем логически стройного, систематически последовательного и ясного изложения.

При чтении лекций преподаватель имеет право самостоятельно выбирать формы и методы изложения материала, которые будут способствовать качественному его усвоению. При этом преподаватель в установленном порядке может использовать технические средства обучения, имеющиеся на кафедре и в университете.

Лекция включает следующие этапы:

1. формулировку темы лекции;
2. указание основных изучаемых разделов или вопросов и предполагаемых затрат времени на их изложение;
3. изложение основной части лекции;
4. краткие выводы по каждому из вопросов;
5. заключение;
6. рекомендации литературных источников по излагаемым вопросам.

Практические занятия. В ходе занятий обучающиеся самостоятельно проводят наблюдения, оценивают полученные результаты, анализируют ход работы, делают выводы и обобщения, ведут исследования. Практические занятия, обучающиеся выполняют под руководством преподавателя в соответствии с планом учебных занятий. На каждое практическое занятие обучающимся предоставляются указания по его проведению. Указания содержат информацию о теме, цели занятия; порядке выполнения работы; оформления результатов и выводов, контрольные вопросы; список литературы. Практическое занятие засчитывается, если студент выполнил задания и получил удовлетворительную оценку.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Серьезная теоретическая подготовка необходима для проведения практических занятий. Самостоятельность обучающихся может быть обеспечена разработкой методических указаний по проведению этих занятий с четким определением цели их проведения, вопросов для определения готовности к работе. Указания по выполнению заданий практических занятий будут способствовать проявлению в ходе работы самостоятельности и творческой инициативы.

Самостоятельное изучение отдельных тем (вопросов) в соответствии со структурой дисциплины (модуля), составление конспектов

Активизация учебной деятельности и индивидуализация обучения предполагает вынесение для самостоятельного изучения отдельных тем или вопросов. Выбор тем (вопросов) для самостоятельного изучения – одна из ключевых проблем организации эффективной работы обучающихся по овладению учебным материалом.

Основанием выбора может быть наилучшая обеспеченность литературой и учебно-методическими материалами по данной теме, ее обобщающий характер, сформированный на аудиторных занятиях алгоритм изучения. Обязательным условием результативности самостоятельного освоения темы (вопроса) является контроль выполнения задания. Результаты могут быть представлены в форме конспекта, реферата, хронологических и иных таблиц, схем. Также могут проводиться блиц - контрольные и опросы. С целью проверки отработки материала, выносимого на самостоятельное изучение, могут проводиться домашние контрольные работы.

Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
Тема 1. Химические особенности экозащитного процесса. Технологические особенности экозащитного процесса. Экологические особенности экозащитного процесса. Разработка технологической схемы экозащитного процесса с учетом химико-технологических и экологических факторов	7,75	Анализ основной учебной и дополнительной литературы. Систематизация полученной информации. Подготовка к собеседованию. Написание рефератов. Подготовка к тестированию
Тема 2. Загрязнители атмосферы. Нормативы качества атмосферно воздуха. Основные процессы извлечения газообразных примесей (абсорбция, адсорбция, катализ, термическое окисление). Физические принципы, используемые для удаления твердых и жидких загрязнений.	7,75	Анализ основной учебной и дополнительной литературы. Систематизация полученной информации. Подготовка к собеседованию. Написание рефератов. Подготовка к тестированию. Подготовка к практической работе
Тема 3. Характеристика сточных вод. Показатели качества сточных вод. Рециркуляция водных потоков и создание оборотных систем водоснабжения. Системы водообеспечения и водоотведения промышленных предприятий.	7,75	Анализ основной учебной и дополнительной литературы. Систематизация полученной информации. Подготовка к собеседованию. Написание рефератов. Подготовка к тестированию. Подготовка к практической работе
Тема 4. Переработка отходов механическими, механохимическими и термическими методами. Использование физико-химических методов обогащения при переработке твердых отходов. Использование биотехнологий при переработке отходов.	7,75	Анализ основной учебной и дополнительной литературы. Систематизация полученной информации. Подготовка к собеседованию. Написание рефератов.
Тема 5. Почему каждый человек по-разному воспринимает и реагирует на шум, какие категории чувствительности существуют? Какие существуют методы снижения шума в источнике его возникновения? Например, усовершенствование конструкции или схемы установки, производящей шум, изменение	7,75	Анализ основной учебной и дополнительной литературы. Систематизация полученной информации. Подготовка к собеседованию. Написание рефератов. Подготовка к тестированию.

режима её работы. Какие существуют методы снижения шума на пути его распространения? Какие существуют методы снижения передачи вибрации от оборудования, например, виброизоляция и вибропоглощение?		Подготовка к практической работе
Тема 6. Какие условия окружающей среды увеличивают опасность поражения током? Какие основные причины воздействия тока на человека? Какие основные технические средства защиты? Что такое защитное заземление? Какие индивидуальные свойства человека влияют на восприимчивость к электрическому току?	7,75	Анализ основной учебной и дополнительной литературы. Систематизация полученной информации. Подготовка к собеседованию. Написание рефератов. Подготовка к практической работе
Тема 7. Какие источники создают антропогенные ЭМП и электромагнитные излучения (ЭМИ)? Какие основные параметры характеризуют ЭМП? Как действие ЭМП зависит от напряжённости поля, продолжительности действия, частоты колебания волн? Как чувствительность органов и систем к радиоизлучениям определяется биофизическими параметрами? Как разрабатываются гигиенические нормативы ЭМП на основании результатов специальных исследований? Какие этапы включает оценка ЭМП? Какие нормативные значения устанавливаются для разных видов ЭМП и диапазонов частот?	7,75	Анализ основной учебной и дополнительной литературы. Систематизация полученной информации. Подготовка к собеседованию. Подготовка к тестированию. Подготовка к практической работе
Тема 8. Применение лазеров. Действие лазерного излучения на организм человека. Побочные опасные и вредные производственные факторы. Нормирование лазерного излучения. Расчет плотности энергии лазерного излучения конкретных установок.	7,75	Анализ основной учебной и дополнительной литературы. Систематизация полученной информации. Подготовка к собеседованию. Написание рефератов. Подготовка к практической работе

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно: реферат, тестирование

Написание рефератов

Реферат – форма письменной работы, которую рекомендуется применять при освоении вариативных (профильных) дисциплин профессионального цикла. При подготовке реферата обучающиеся самостоятельно изучают группу источников по определённой теме, которая, как правило, подробно не освещается на лекциях. Цель написания реферата – овладение навыками анализа и краткого изложения изученных материалов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам.

Основные этапы подготовки реферата:

- выбор темы;
- консультации научного руководителя;

- подготовка плана реферата;
- работа с источниками, сбор материала;
- написание текста реферата;
- оформление рукописи и предоставление ее научному руководителю;
- защита реферата.

Требования к письменным работам могут трансформироваться в зависимости от конкретной дисциплины, однако, качество работы должно оцениваться по следующим критериям: самостоятельность выполнения, способность аргументировать положения и выводы, обоснованность, четкость, лаконичность, оригинальность постановки проблемы, уровень освоения темы и изложения материала (обоснованность отбора материала, использование первичных источников, способность самостоятельно осмысливать факты, структура и логика изложения).

Подготовка к тестированию

Подготовка к тестированию требует акцентирования внимания на определениях, терминах, содержании понятий, датах, алгоритмах, именах ученых в той или иной области.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

Таблица 5. Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Тема 1. Введение в курс	Лекция-диалог	Фронтальный опрос, тестирование, обсуждение рефератов	Не предусмотрено
Тема 2. Технические средства и методы защиты атмосферы	Лекция-диалог	Фронтальный опрос, тестирование, обсуждение рефератов, выполнение практической работы	Не предусмотрено
Тема 3. Защита водных объектов от загрязнений	Лекция-диалог	Фронтальный опрос, тестирование, обсуждение рефератов, выполнение практической работы	Не предусмотрено
Тема 4. Литосфера и ее защита от загрязнений. Промышленные отходы	Лекция-диалог	Фронтальный опрос, обсуждение рефератов	Не предусмотрено
Тема 5. Шум и вибрация в окружающей среде. Методы снижения воздействия шума на окружающую среду	Лекция-диалог	Фронтальный опрос, тестирование, обсуждение рефератов, выполнение практической работы	Не предусмотрено
Тема 6. Электричество и окружающая среда. Электрический ток и человек. Защита от воздействия электричества.	Лекция-диалог	Фронтальный опрос, обсуждение рефератов, выполнение практической работы	Не предусмотрено

Тема 7. Электромагнитные излучения. Гигиеническое нормирование параметров ЭМП для населения	Лекция-диалог	Фронтальный опрос, тестирование, выполнение практической работы	Не предусмотрено
Тема 8. Лазерная техника	Лекция-диалог	Фронтальный опрос, обсуждение рефератов, выполнение практической работы	Не предусмотрено

6.2. Информационные технологии

- использование возможностей интернета в учебном процессе (использование сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т. д.));
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронных библиотек, журналов и т. д.) как источников информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т. д.);
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т. е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров.

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО "ИВИС". <http://dlib.eastview.com>
- Электронные версии периодических изданий, размещенные на сайте информационных ресурсов www.polpred.com
- Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем». <https://library.asu-edu.ru>
- Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: <http://journal.asu-edu.ru>

- Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) - сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. <http://mars.arbicon.ru>

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Природосберегающие технологии» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6 - Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Тема 1. Введение в курс	ПК-3	Собеседование, тест, рефераты
Тема 2. Технические средства и методы защиты атмосферы	ПК-3	Собеседование, тест, рефераты, практическая работа
Тема 3. Защита водных объектов от загрязнений	ПК-3	Собеседование, тест, рефераты, практическая работа
Тема 4. Литосфера и ее защита от загрязнений. Промышленные отходы	ПК-3	Собеседование, рефераты
Тема 5. Шум и вибрация в окружающей среде. Методы снижения воздействия шума на окружающую среду	ПК-3	Собеседование, тест, рефераты, практическая работа
Тема 6. Электричество и окружающая среда. Электрический ток и человек. Защита от воздействия электричества.	ПК-3	Собеседование, рефераты, практическая работа
Тема 7. Электромагнитные излучения. Гигиеническое нормирование параметров ЭМП для населения	ПК-3	Собеседование, тест, практическая работа
Тема 8. Лазерная техника	ПК-3	Собеседование, рефераты, практическая работа

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7. Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
------------------	---------------------

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8. Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Тема 1. Введение в курс

Вопросы для обсуждения

1. Теоретические и технологические основы защиты среды обитания.
2. Характеристика экозащитных процессов.
3. Общая характеристика технологических процессов и их экологические особенности.

Тесты

Характеристики экозащитных процессов

- 1) Условие или совокупность условий неорганического мира, факторов неживой природы — это ...

- а) абиотический фактор
 - б) биотический фактор
 - в) антропогенный фактор
 - г) техногенный фактор
- 2) Техногенным воздействием называют ...
- а) воздействие, связанное с деятельностью живых организмов
 - б) воздействие, связанное с деятельностью неживой природы
 - в) воздействие, связанное с деятельностью человека
- 3) Сколько используется в настоящее время систем защиты среды обитания?
- а) 2
 - б) 5
 - в) 3
 - г) 4
- 4) Что включает в себя первая система среды обитания?
- а) создание малоотходных и безотходных процессов и технологий
 - б) создание экологически чистого производства
 - в) замена, при возможности первичных сырьевых и энергетических ресурсов вторичными
 - г) в процессе очистки один вид загрязнений превращается в другой
- 5) Защита среды — это ...
- а) совокупность факторов, источником которых служит опосредованное действие живого на природу
 - б) воздействие, связанное с деятельностью человека
 - в) комплекс международных, региональных, правовых, социальных и общественных мероприятий, направленных на охрану окружающей человека среды в целом
 - г) методы производства продукции
- 6) Что не относят к технологическим процессам?
- а) разработка новых процессов
 - б) безводные методы обогащения и переработки месторождений
 - в) комплексное использование всех компонентов сырья
 - г) рациональная организация производства
- 7) Организация безотходного производства не включает в себя ...
- а) принцип системности
 - б) цикличность потоков вещества и материалов
 - в) рациональная организация производства
 - г) интенсификация и автоматизация процессов
- 8) На каких принципах должен быть основан оптимальный вариант замкнутой системы водоснабжения?
- а) на предприятиях должна быть создана единая система водного хозяйства
 - б) свежая вода должна использоваться во всех системах
 - в) очистка не должна сводиться к регенерации отработанных технологических растворов воды
- 9) К какому процессу относится данная характеристика: нагревание и охлаждение, выпаривание, сублимация и высокотемпературная агломерация?
- а) массообменные процессы
 - б) электрохимические процессы
 - в) теплообменные процессы
 - г) прочие процессы
- 10) С чего начинают разработку новых экозащитных процессов и технологий?
- а) с анализа возможных способов решения проблем
 - б) с оценки воздействия
 - в) с выборов методов процесса
 - г) с учета факторов
- 11) К какой фазе подходят адсорбционные, каталитические методы?

- а) переработка твердых отходов
 - б) очистка сточных вод
 - в) очистка газовых выбросов**
 - г) переработка газовых выбросов
- 12) Что относят ко 2 стадии гетерогенного процесса?
- а) перенос реагирующих веществ к поверхности раздела фаз
 - б) отвод продуктов реакции из реакционной зоны
 - в) собственно гетерогенная химическая реакция**
 - г) массоперенос
- 13) Учет химических факторов не предполагает:
- а) определение состава, концентрации и количества, образующих при промышленном производстве веществ.
 - б) установление последовательности физических и химических процессов
 - в) процессы, основанные на конкретных физических процессах**
- 14) Сколько существует принципов технологической схемы экозащитного процесса?
- а) 2
 - б) 5**
 - в) 7
 - г) 3
- 15) Для экозащитного процесса входит принцип..
- а) принцип наилучшего использования газового оборудования
 - б) принцип наилучшего использования сырья**
 - в) принцип наилучшего использования коэффициента
 - г) принцип наилучшего использования теплообмена
- 16) Чем характеризуется принцип наилучшего использования сырья ?
- а) биохимическая очистка сточных вод
 - б) электростатическая очистка газоздушных выбросов
 - в) смешение диспергированных материалов
 - г) организация работы оборудования в непрерывном режиме**
- 17) Какие помимо технической характеристики должны учитываться показатели?
- а) природные
 - б) социальные
 - в) экономические**
 - г) промышленные
- 18) Какой способ не применяется при организации экологически чистого производства?
- а) подавление выделения или замедления скорости образования вредных веществ
 - б) использование эффективных экозащитных процессов для локальной очистки стоков
 - в) создание ресурсосберегающих замкнутых технологических- циклов производств
 - г) перерабатывание полезных веществ**
- 19) Сколько существует стадий разработки ?
- а) 2
 - б) 5
 - в) 10
 - г) 8
- 20) Что включает в себя первая стадия разработки процесса очистки?
- а) определение характеристик сбросов
 - б) выбор окончательного варианта
 - в) выбор метода очистки
 - г) сопоставление экономичности вариантов процесса
- 21) Что следует оценить при анализе технологических факторов?
- а) число и последовательность
 - б) дату проведения анализа

- в) тип технологического фактора
- г) воздействие на окружающую среду

Рефераты

1. Химические особенности экозащитного процесса.
2. Технологические особенности экозащитного процесса.
3. Экологические особенности экозащитного процесса.
4. Разработка технологической схемы экозащитного процесса с учетом химико-технологических и экологических факторов

Тема 2. Технические средства и методы защиты атмосферы

Вопросы для обсуждения

1. Классификация пылеулавливающего оборудования.
2. Электрофильтры.
3. Применение туманоуловителей.
4. Особенности применения мокрых пылеуловителей.
5. Способы очистки выбросов от газо- и парообразных загрязнений.
6. Термическая нейтрализация вредных примесей.
7. Биохимические методы.

Тесты

1. Выброс поступающий в атмосферу через специальные сооруженные газопроводы, воздухопроводы, трубы это.....
 - а) валовый выброс
 - б) организованный промышленный выброс
 - в) неорганизованный выброс
 - г) контролируемый выброс
2. Верно ли что под очисткой газа понимают отделение от газа или превращение в безвредное состояние загрязняющего вещества, поступающего от промышленного источника.
 - а) Верно
 - б) Неверно
3. Для обезвреживания аэрозолей используют:
 - а) промышленные методы
 - б) сухие методы
 - в) мокрые методы
 - г) фильтрации методы
 - д) электрический методы
4. Сколько из всей массы загрязняющих веществ поступающих в атмосферу от антропогенных источников , составляют газообразные вещества:
 - а) 10 %
 - б) 25%
 - в) 75%
 - г) 90%
5. Сколько из всей массы загрязняющих веществ поступающих в атмосферу от антропогенных источников , составляют твердые и жидкие вещества:
 - а) 10 %
 - б) 25%
 - в) 75%
 - г) 90%
6.- полидисперсные системы с размером твердых взвешенных частиц от 5 до 100мкм :

- а) Дымы
- б) Пыли
- в) Сажа
- г) Зола

7.- аэрозоли , образующиеся при горении или возгонке содержатся в выбросах электропечей, вогранок.

- а) Дымы
- б) Пыли
- в) Сажа
- г) Зола

8. Токсичный высокодисперсный порошок , на 90% -95% состоящий из частиц углерода

- а) Дымы
- б) Пыли
- в) Сажа
- г) Зола

9. Несгораемый остаток , образующийся из минеральных примесей топлива при его полном сгорании:

- а) Шлак
- б) Пыли
- в) Сажа
- г) Зола

10. Формула Стокса:

11. На сколько групп подразделяет ГОСТ 25199-82 пыли?

- а) 3
- б) 4
- в) 5
- г) 6

12. По ГОСТу 25199-82 3 группа это....

- а) очень крупно дисперсная пыль
- б) средне дисперсная пыль
- в) крупно дисперсная пыль
- г) мелкодисперсная пыль

13. По ГОСТу 25199-82 1 группа это....

- а) очень крупно дисперсная пыль
- б) средне дисперсная пыль
- в) крупно дисперсная пыль
- г) мелкодисперсная пыль

14. По ГОСТу 25199-82 2 группа это....

- а) очень крупно дисперсная пыль
- б) средне дисперсная пыль
- в) крупно дисперсная пыль
- г) мелкодисперсная пыль

15. По ГОСТу 25199-82 5 группа это....

- а) очень крупно дисперсная пыль
- б) очень мелкодисперсная пыль
- в) крупно дисперсная пыль
- г) мелкодисперсная пыль

16. По ГОСТу 25199-82 4 группа это....

- а) очень крупно дисперсная пыль
- б) очень мелкодисперсная пыль
- в) крупно дисперсная пыль
- г) мелкодисперсная пыль

17. Максимальный износ металла вызывают частицы пыли размерами :
- а) 90 ± 2 мкм
 - б) 100 ± 5 мкм
 - в) 80 ± 3 мкм
 - г) 65 ± 2 мкм
18. Масса единицы объема вещества, из которого состоит пыль это..
- а) Истинная плотность
 - б) Кажущаяся плотность
 - в) Насыпная плотность
 - г) Все варианты неверные
19. Масса единицы объема уловленной пыли свободно насыпанной в емкость это...
- а) Истинная плотность
 - б) Кажущаяся плотность
 - в) Насыпная плотность
 - г) Все варианты неверные
20. Масса единицы объема пыли (при гранулированного вещества), включая в этот объем и объем всех ее закрытых пор это
- а) Истинная плотность
 - б) Кажущаяся плотность
 - в) Насыпная плотность
 - г) Все варианты неверные
21.- резкое увеличение давления в результате очень быстрого сгорания вещества
- а) Сжатие
 - б) Взрыв
 - в) Возгорание
 - г) Все варианты неверные
22. Источник, выбросов загрязняющих атмосферу вещества из установленного отверстия это ...
- а) Линейный источник
 - б) Плоский источник
 - в) Точечный источник
 - г) Все варианты неверные
23. Источник , выбросов загрязняющих атмосферу вещества с установленной линии это.....
- а) Линейный источник
 - б) Плоский источник
 - в) Точечный источник
 - г) Все варианты неверные
24. Источник , выбросов загрязняющих атмосферу вещества с установленной площади это.....
- а) Линейный источник
 - б) Плоский источник
 - в) Точечный источник
 - г) Все варианты неверные
25. Концентрация рассчитывается по формуле :
26. В основе нормативов качества лежат показатели-ей:
- а) 2
 - б) 6
 - в) 3
 - г) 4
27. Способность экономики обеспечить выполнение установленных пределов воздействия на человека и это обитания это...
- а) Медицинский показатель

- б) Технический показатель
 в) Научный показатель
 г) Научно-технический показатель
28. Пороговый уровень угрозы здоровью человека , его генетической программе это....
 а) Медицинский показатель
 б) Технический показатель
 в) Научный показатель
 г) Научно-технический показатель
29. Способность техническими средствами контролировать соблюдение пределов воздействия по всем параметрам это...
 а) Медицинский показатель
 б) Технический показатель
 в) Научный показатель
 г) Научно-технический показатель
30. Какая группа нормативов устанавливает требования к источнику вредного воздействия, ограничивая его определенной пороговой величиной?
 а) 1 группа
 б) 2 группа
 в) 3 группа
 г) 4 группа
31. Основным нормативом качества воздуха является:
 а) ПДУ
 б) ПДК
 в) ПДВ
 г) ВСВ

Рефераты

1. Загрязнители атмосферы.
2. Нормативы качества атмосферно воздуха.
3. Основные процессы извлечения газообразных примесей (абсорбция, адсорбция, катализ, термическое окисление).
4. Физические принципы, используемые для удаления твердых и жидких загрязнений.

Практическая работа

Рабочая тетрадь по теме «Защита от загрязнения воздушной среды»
 Задачей защиты воздушной среды от вредных выбросов является _____.

Эти задача выполняется применением следующих методов и средств:

- _____;
- _____;
- _____;
- _____.

Для того чтобы уменьшить загрязнение территории промышленного предприятия, а также населенных мест, выбросы загрязненного воздуха из цехов, помещений промышленных предприятий и технологических установок, удаляемого вентиляцией, осуществляют через _____.

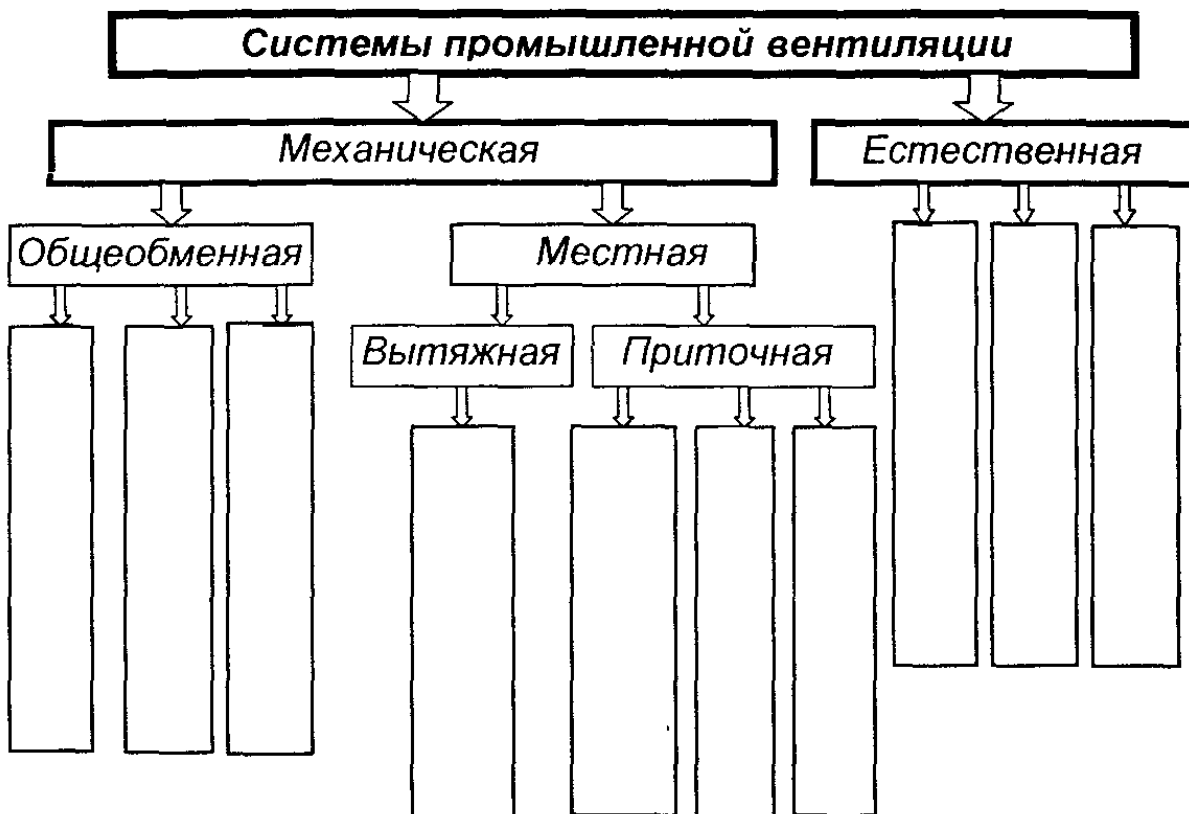
Рациональное размещение предусматривает _____.

Удаление вредных выделений, образующихся в технологическом процессе, осуществляется с использованием _____.

Вентиляция

Система вентиляции представляет собой _____.

Заполните схему по классификации систем вентиляции:



Методы и средства очистки воздуха от вредных веществ

Основными параметрами газоочистных аппаратов и систем очистки являются _____ и _____.

_____ определяет концентрацию вредной примеси на выходе из аппарата, а _____ - затраты энергии на пропуск очищаемых газов через аппараты.

Рассмотрите основные виды пылеуловителей, заполнив таблицу:

Название	Принцип работы	Эффективность	Недостатки
Циклоны			
Одиночный циклон			
Групповой циклон			
Батарейный циклон			
Фильтры			
Тканевые			
Зернистые			
Электрофильтры			
Пылеуловители мокрого типа			

(скрубберы)			

Для удаления из отходящего воздуха вредных газовых примесей применяют следующие методы: абсорбция, хемосорбция, адсорбция, термическое дожигание, каталитическая нейтрализация. Оцените их область применения и эффективность, заполнив таблицу:

Название	Определение метода	Эффективность, область применения	Недостатки
Абсорбция			
Хемосорбция			
Адсорбция			
Термическое дожигание			
Каталитическая нейтрализация			

Как осуществляется рассеивание вредных примесей и как рассчитать необходимую высоту выброса загрязненного воздуха? _____

Тема 3. Защита водных объектов от загрязнений

Вопросы для обсуждения

1. Способы очистки нефтесодержащих стоков.
2. Обработка сточных вод озоном.
3. Биохимическая очистка сточных вод.
4. Малоотходные технологические процессы очистки сточных вод.

Тесты

1. Деструктивное антропогенное воздействие на окружающую среду характеризуется:
 - А) вовлечением в хозяйственный оборот все большего количества природных ресурсов;
 - Б) строительством очистных и обезвреживающих сооружений и устройств;
 - В) экологизацией производства и потребления;
 - Г) ростом объемов загрязнения окружающей среды;
 - Д) ксенобиотизмом производства и потребления.
2. Сточные воды по источнику образования могут быть разделены на:
 - А) Производственные;
 - Б) Бытовые;
 - С) Атмосферные;
 - Д) Условно-чистые;
 - Е) Загрязненные.
3. Сточные воды по степени загрязнения могут быть разделены на:
 - А) Производственные;
 - Б) Нормативно-очищенные;
 - С) Атмосферные;
 - Д) Условно-чистые;
 - Е) Загрязненные.
4. К источникам загрязнения гидросферы относятся:
 - А) Канализационные воды животноводческих хозяйств;
 - Б) сжигание горючих ископаемых;
 - С) Городские сточные воды;

Д) Сточные воды промышленных предприятий;

Е) загрязнение взвешенными частицами.

5. От какого из ниже перечисленных показателей качества сточных вод зависит скорость биохимических реакций и растворимость в воде кислорода:

А) Окраска

Б) Температура

В) Запах

Г) Прозрачность

6. Какая концентрация растворенного кислорода в загрязненных сточных водах:

А) не превышает 2 мг/л

Б) не превышает 3 мг/л

В) не превышает 0,5...1,0 мг/л

Г) не превышает 0,1 мг/л

7. К токсичным веществам не относятся следующие тяжелые металлы:

А) никель, медь, свинец, цинк

Б) железо, мышьяк, сурьма

В) бор, алюминий, хром

Г) ртуть, кадмий

8. Для какого вида водоёмов минеральный состав нормируется по показателю “привкусы”:

А) первого вида

Б) второго вида

В) третьего вида

Г) четвертого вида

9. В какой период количество растворённого кислорода не должно быть ниже 6 и 4 мг/л:

А) летний

Б) зимний

В) осенний

Г) весенний

10. Какая из категорий производственного водообеспечения используется для охлаждения жидких и конденсации газообразных продуктов в теплообменных аппаратах без соприкосновения с продуктом:

А) первая

Б) вторая

В) третья

Г) четвертая

11. Решётки типа РМУ не рассчитаны на следующие объёмные расходы м³/ч:

А) 2600

Б) 6900

В) 14000

Г) 16000

12. Решётки типа МГ не рассчитаны на следующие объёмные расходы м³/ч:

А) 1910

Б) 4900

В) 14000

Г) 13540

13. Какой из механических методов очистки сточных вод предназначен для осветления сточных вод, а также их смесей с бытовыми сточными водами:

А) горизонтальные отстойники

Б) решётки для процеживания

В) вертикальные отстойники

Г) песколовки

14. Какое из устройств для выделения из сточных вод нерастворимых примесей применяют для локальной очистки производственных сточных вод, когда осадок представляет собой ценный продукт, предназначенный для дальнейшего использования:

- А) скоростные фильтры
- Б) напорные гидроциклоны
- В) центрифуги
- Г) медленные фильтры

15. Какой из ниже перечисленных показателей качества сточных вод является показателем степени общей загрязненности воды:

- А) взвешенные вещества
- Б) оседающие вещества
- В) прозрачность
- Г) окраска

16. Какое из устройств для выделения из сточных вод нерастворимых примесей применяют для регулирования состава и расхода сточных вод, поступающих на очистные сооружения:

- А) аэрируемы песколовки
- Б) горизонтальные песколовки с прямолинейным движением сточной воды
- В) решетки типа РМУ
- Г) усреднители

Физико-химические методы очистки сточных вод

1. Что не относится к физико-химическим методам:

- 1) Коагуляция
- 2) Экстракция
- 3) Сорбция
- 4) Интеркаляция

2. Процесс укрупнения дисперсных частиц за счет их взаимодействия и объединения в агрегаты называется

- 1) Флокуляция
- 2) Экстракция
- 3) Коагуляция
- 4) Переконденсация

3. Слипание разнородных частиц называется

- 1) Гомокоагуляция
- 2) Гемокоагуляция
- 3) Гетерокоагуляция
- 4) Посткоагуляция

4. Процесс агрегации дисперсных частиц под действием высокомолекулярных соединений называется

- 1) Экстракция
- 2) Флокуляция
- 3) Сорбция
- 4) Коагуляция

5. Процесс поглощения вещества из окружающей среды твердым телом или жидкостью называется

- 1) Экстракция
- 2) Флокуляция
- 3) Сорбция
- 4) Коагуляция

6. Процесс поглощения веществ, находящихся в газах и жидкостях, происходящий на поверхности твердых тел называется

- 1) подсорбция
- 2) надсорбция

- 3) адсорбция
4) хемосорбция
7. Сорбция, сопровождающаяся химическим взаимодействием сорбента с поглощаемым веществом, называется
- 1) подсорбция
2) надсорбция
3) абсорбция
4) хемосорбция
8. Какая активность сорбента характеризуется максимальным количеством вещества, поглощенного единицей объема или массы сорбента к моменту достижения равновесия при постоянных температуре жидкости и начальной концентрации вещества?
- 1) динамическая
2) механическая
3) статическая
4) гемостатическая
9. Какая активность сорбента характеризуется максимальным количеством вещества, поглощенного единицей объема или массы сорбента до момента появления сорбируемого вещества в фильтрате при пропуске сточной воды через слой сорбента?
- 1) динамическая
2) механическая
3) статическая
4) гемостатическая
10. Чье уравнение описывает системы с неоднородными поверхностями и незначительными силами взаимодействия между адсорбированными молекулами?
- 1) Фика
2) Бернулли
3) Ленгмюра
4) Фрейндлиха
11. Чье уравнение описывает адсорбцию на неоднородной поверхности?
- 1) Фика
2) Бернулли
3) Ленгмюра
4) Фрейндлиха
12. Процесс, который используется для очистки производственных сточных вод от поверхностно – активных веществ, нефти и нефтепродуктов, масел, а также различных волокнистых материалов. Называется
- 1) флотация
2) экстракция
3) флокуляция
4) сорбция
13. Какие установки не относят к устройствам для флотации с механическим диспергированием воздуха?
- 1) пневматические
2) импеллерные
3) безнапорные
4) экстракционные
14. Процесс извлечения вещества из водного раствора в жидкую органическую фазу, не смешивающуюся с водой называется
- 1) флотация
2) инфракция
3) экстракция
4) интеракция

15. Коэффициент распределения зависит от ... , при которой проводится экстракция

- 1) влажности
- 2) давления
- 3) температуры
- 4) сухости

16. Процесс взаимодействия раствора с твердой фазой,обладающей свойством обменивать ионы, содержащиеся в ней, на другие ионы, присутствующие в растворе, называется

- 1) гомогенный ионный обмен
- 2) гетерогенный ионный обмен
- 3) ионообменная флотация
- 4) ионообменная экстракция

17. Что не относят к природным неорганическим ионитам

- 1) цеолиты
- 2) глинистые материалы
- 3) гуминовые кислоты углей
- 4) полевые шпаты

18. Иониты, имеющие активные ионообменные группы одного сорта, называются

- 1) синтетическими
- 2) полифункциональными
- 3) монофункциональными
- 4) сильнокислотные

19. Какой катионит получают сульфированием сополимера стирола с 8% дивинилбензола?

- 1) слабокислотный
- 2) сильнокислотный
- 3) сильноосновной
- 4) слабоосновной

20. Какой катионит получают сополимеризацией метилметалкрилата с 6% дивинилбензола

- 1) слабокислотный
- 2) сильнокислотный
- 3) сильноосновной
- 4) слабоосновной

21. Какой анионит является аналогом анионита АВ-17-8 и отличается от него особой чистотой?

- 1) слабокислотный
- 2) сильнокислотный
- 3) сильноосновной
- 4) слабоосновной

22. Какой анионит получают поликонденсацией фенола, формальдегида и полиэтиленполиамина в кислой среде?

- 1) слабокислотный
- 2) сильнокислотный
- 3) сильноосновной
- 4) слабоосновной

23. Возможность восстановления обменной емкости после насыщения, что достигается проведением реакции ионного обмена в обратном направлении, называется

- 1) необратимость ионитов
- 2) регенерация ионитов
- 3) ионизация
- 4) нейтрализация ионитов

24. Как называют регенерационные растворы?

- 1) коагенты
- 2) экстрагенты

- 3) элюаты
4) катионы
25. Установки ... действия – это различные ионитные фильтры и колонны, а также устройства для перемещения жидкостей, емкости для их хранения и контрольно-измерительная аппаратура.
- 1) непрерывного
2) механического
3) динамического
4) периодического
26. Что не входит в цикл работы периодических установок
- 1) взрыхление слоя ионита
2) регенерация ионита
3) ионный обмен
4) нейтрализация ионитов
27. Какая группа методов обеспечивает изменение физико-химических и фазово-дисперсных характеристик загрязнения в целях их обезвреживания или более быстрого извлечения из воды?
- 1) первая
2) вторая
3) третья
4) четвертая
28. К какой группе относятся методы, которые предполагают совмещение одного или нескольких методов превращения и разделения загрязнений в одном аппарате
- 1) к первой
2) к второй
3) к третьей
4) к четвертой
29. Какая группа методов предназначена для концентрирования примесей в локальном объеме электролита без существенного изменения фазово-дисперсных или физико-химических свойств извлекаемых веществ
- 1) первая
2) вторая
3) третья
4) четвертая
30. Чьи законы описывают количественные зависимости, наблюдаемые при электролизе
- 1) Ньютона
2) Мерфи
3) Менделя
4) Фарадея
31. Электрокоагуляционные методы очистки сточных вод используются в отечественной практике для выделения
- 1) кальция
2) магния
3) хрома
4) хрола
32. Устройства, в которых протекает процесс электрофлотации, называется
- 1) флотаторы
2) элюаты
3) электрофлотаторы
4) коагенты
33. Процесс концентрирования жидких растворов практически нелетучих веществ путем частичного удаления растворителя испарением при кипении жидкости называется

- 1)выпариванием
 - 2) вымораживанием
 - 3) концентрированием
 - 4) взрыхлением
34. Что не входит в методы термической очистки сточных вод
- 1) термоокислительные методы
 - 2) концентрирование сточных вод
 - 3) охлаждение сточных вод
 - 4) выделение веществ из концентрированных растворов
35. Что не относится к термоокислительным методам
- 1) жидкофазное окисление
 - 2) концентрирование сточных вод
 - 3) парофазное каталитическое окисление
 - 4) огневой метод

Рефераты

1. Характеристика сточных вод.
2. Показатели качества сточных вод.
3. Рециркуляция водных потоков и создание оборотных систем водоснабжения.
4. Системы водообеспечения и водоотведения промышленных предприятий.

Практическая работа

Рабочая тетрадь по теме «Защита от загрязнения водной среды»

Методы и средства очистки воды

Защита водной среды от вредных сбросов осуществляется применением следующих методов и средств:

- _____;
- _____;
- _____.

С целью стимулирования предприятий к качественной очистке собственных стоков целесообразно _____

Методы очистки сточных вод можно подразделить на механические, физико-химические и биологические.

Оцените их эффективность и область применения, заполнив таблицу:

Название метода, устройства	Описание метода	Область применения
Физические методы		
Процеживание		
Отстаивание		
Обработка в поле центробежных сил		
Фильтрация		
Флотация		
Физико-химические методы		
Электрофлотация		
Коагуляция		
Реагентный метод		
Ионообменная очистка		
Метод электрохимической		

очистки		
Электродиализный метод		
Биологическая очистка		
Аэротехники		
Биологический фильтр		

Тема 4. Защита почвы от загрязнений

Вопросы для обсуждения

1. Оценка опасности загрязнения почв.
2. Деградация почвы.
3. Рекультивация земель.

Рефераты

1. Переработка отходов механическими, механохимическими и термическими методами.
2. Использование физико-химических методов обогащения при переработке твердых отходов.
3. Использование биотехнологий при переработке отходов.

Тема 5. Шум и вибрации в окружающей среде. Методы снижения воздействия шума на окружающую среду

Вопросы для обсуждения

1. Основные понятия.
2. Распространение шума (звука).
3. Действие шума на человека и окружающую среду.
4. Методы оценки и измерения шумового загрязнения.
5. Источники шума и их шумовые характеристики.
6. Нормирование шума.
7. Методы снижения воздействия шума на окружающую среду: основные направления шумозащиты; снижение шума в источнике путем изменения его направленности; снижение шума на пути его распространения; шумовиброзащитные конструкции; архитектурно-планировочные меры защиты от шума; организационные и прочие мероприятия по снижению шума в окружающей среде; активная шумозащита.
8. Влияние вибрации на окружающую среду и человека.
9. Причины и источники вибрации.
10. Техника измерения вибраций.
11. Методы и средства защиты от вибраций.

Тесты

1. Какого уровня достигает шум в крупных городах на основных магистралях?
 - a) 70 дБ
 - b) 95 дБ
 - c) 85 дБ
 - d) 50 дБ
2. В чем измеряется частота колебаний?
 - a) с
 - b) дБ
 - c) Гц
3. Максимальное значение смещения от положения равновесия называется...
 - a) амплитуда колебания
 - b) механическое движение

- c) фаза колебания
 d) циклическая частота
4. Что называют фронтом волны?
 a) расстояние между двумя ближайшими друг к другу точками, колеблющимися в одинаковых фазах
 b) аргумент периодически изменяющейся функции, описывающей колебательный или волновой процесс
 c) поверхность, которая отделяет колеблющиеся частицы от частиц, еще не пришедших в движение
 d) геометрическое место точек, испытывающих возмущение обобщенной координаты в одинаковой фазе
5. В каких волнах направление колебания частиц совпадает с направлением распространения волны?
 a) поперечные
 b) продольные
 c) сферические
 d) плоские
6. Скорость распространения звуковых волн в газообразной среде (идеальный газ) определяется выражением:

- a) $\sqrt{\frac{G}{\rho}}$
 b) $\sqrt{X \left(\frac{P}{\rho} \right)}$

- c) λ/T
 d) λ/T
7. Человеческое ухо воспринимает слышимые колебания, лежащие в пределах:
 a) от 0 до 16 000 Гц
 b) выше 20 000 Гц
 c) от 20 до 20 000 Гц
 d) от 0 до 20 Гц
8. Область акустических колебаний в диапазоне ниже 20 Гц, - это ...
 a) ультразвук
 b) инфразвук
 c) слышимые колебания
9. Вибрация – это ...
 a) малые механические колебания, возникающие в упругих телах или телах, находящихся под воздействием переменного физического поля
 b) физическое явление, представляющее собой распространение в виде упругих волн механических колебаний в твёрдой, жидкой или газообразной среде
 c) явление резкого возрастания амплитуды вынужденных колебаний, которое наступает при совпадении частоты внешнего воздействия с некоторыми значениями, определяемыми свойствами системы
 d) беспорядочные колебания различной физической природы, отличающиеся сложностью временной и спектральной структуры
10. Какие виды вибраций существуют?
 a) общая

- b) локальная
c) верны ответы а и б
d) нет верного ответа
11. Сокращенно предельные спектры шума обозначаются:
a) СанПиН
b) СН
c) ПС
d) СНиП
12. В соответствии с каким ГОСТом нормируются допустимые уровни локальной вибрации?
a) ГОСТ 12.1.012-2004
b) ГОСТ 12.4.012-83
c) ГОСТ 24346-80
d) ГОСТ 12.1.012-90
13. Какой диапазон ультразвуковых частот называется высокочастотным?
a) от 20 до 100 кГц
b) от 20 до 200 кГц
c) от 0 до 1 000 000 кГц
d) от 100 до 1 000 000 кГц
14. Какой уровень звукового давления провоцирует разрыв барабанных перепонок?
a) 200 дБ
b) 110 дБ
c) 95 дБ
d) 186 дБ
15. Наиболее рациональный способ борьбы с шумом - ...
a) снижение скорости обтекания газовыми или воздушными потоками препятствий, улучшение аэродинамики тел
b) правильное проектирование и эксплуатация гидросистем
c) использование звукоизоляции источника
d) уменьшение шума в источнике его возникновения
16. Снижение звуковой мощности по пути распространения шума – это ...
a) гидроизоляция
b) шумоподавление
c) адаптивная фильтрация
d) звукоизоляция
17. Звукоизолирующая способность ограждения измеряется в:
a) R, дБ
b) L, Гц
c) R, дБ
d) L, дБ
18. Что представляют собой штучные звукопоглотители?
a) объемные звукопоглощающие тела, изготовленные в виде конуса, куба, параллелепипеда и подвешенные к потолку помещения
b) звукоизолирующие конструкции, изготовленные из массивных, твердых и плотных материалов, отражающие шум
c) конструкция, изготовленная из сплошных твердых листов, с покрытой звукопоглощающим материалом поверхностью
d) плиты и маты из минеральной ваты, базальтового и стеклянного волокна
19. Звукопоглощающими называют материалы, у которых величина α :
a) меньше 0,2
b) меньше 0,1

- c) превышает 0,2
d) от 0,1 до 0,2
20. Уменьшение уровня вибрации путем превращения энергии механических колебаний системы в тепловую – это процесс ...
a) вибродемпфирование
b) виброизоляция
c) амортизация
d) виброгашение
21. К индивидуальным средствам защиты от шума относятся:
a) противошумные вкладыши, наушники, шлемы
b) звукоизолирующие перегородки
c) шумоподавление
d) акустические экраны
22. При каких уровнях шума применяют шлемы?
a) от 50 до 100 дБ
b) от 30 до 55 дБ
c) от 75 до 100 дБ
d) более 120 дБ
23. Какие материалы используются в виброзащитной обуви?
a) дерево
b) резина
c) пластмассы
d) верны ответы b и c
24. Какой уровень шума может присутствовать на территории, непосредственно прилегающей к жилым домам с 7 до 23 часов?
a) 90 и 100 дБ
b) 55 и 70 дБ
c) 25 и 30 дБ
d) 10 и 15 дБ
25. Что применяют для снижения шума лифтовой установки в жилых домах?
a) раздвижные двери с амортизирующими прокладками
b) виброизоляцию
c) проводят тщательную регулировку отдельных узлов и механизмов лифта
d) все вышеперечисленное
26. Какие меры защиты жилых помещений от шума относятся к градостроительным?
a) экранирование с помощью зданий-экранов, зеленых насаждений, удаление здания от источника шума
b) применение наружных стен с надлежащей звукоизоляцией, расположений помещений по отношению к источникам внешних шумов
c) соответствующее расположение тихих и шумных помещений, выделение изоляции фундаментов под источники вибраций и шумов
d) виброизоляция машин и оборудования
27. Виброизоляторы – это ...
a) упругие устройства, уменьшающие передачу колебаний от вибрирующего устройства к защищаемому объекту и расположенные между ними
b) конструкция, повышающая сейсмостойкость зданий и построек
c) система, которая при смещении из положения равновесия испытывает действие возвращающей силы F , пропорциональной смещению x
d) устройство для защиты от ударных нагрузок, сотрясений в различного рода машинах (автомобилях, самолетах, локомотивах и пр.), а также для гашения колебаний и смягчения ударов сооружений использующее в качестве основных элементов пружины, торсионы, упругие неметаллические элементы, а также жидкости и газы

28. Инфразвук измеряется:
- расходомером
 - сонаром
 - шумомером
 - вибрографом
29. Что характеризует величина T , с?
- ускорение колебаний, или виброускорение
 - колебательную скорость, или выброскорость
 - период колебаний
 - частоту колебаний
30. Сочетание звуков различной частоты и интенсивности – это ...
- вибрация
 - шум
 - ультразвук
 - инфразвук

Рефераты

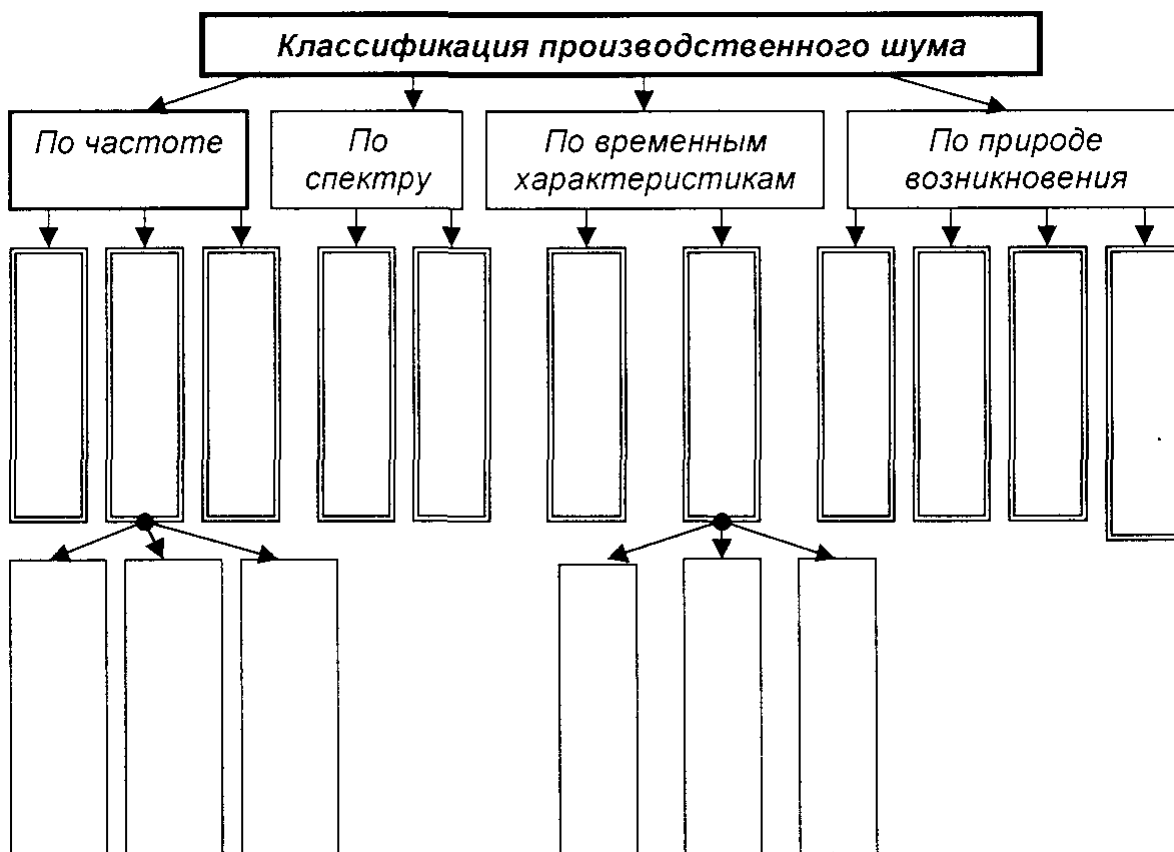
- Распространение шума (звука).
- Действие шума на человека и окружающую среду.
- Источники шума и их шумовые характеристики.

Практическая работа

Рабочая тетрадь по теме «Шум»

Акустические колебания

- Заполните схему «Классификация производственного шума»



- Охарактеризуйте воздействия шума на организм человека

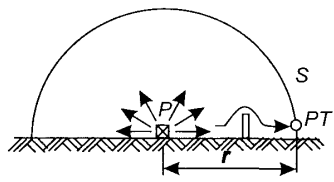
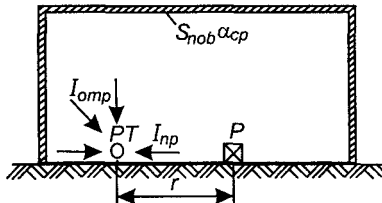
Вид шума	Воздействие на организм человека
Шум звукового диапазона 30-45 дБ	
40-70 дБ	
Свыше 80 дБ	
Свыше 130 дБ	
Инфразвук с уровнем 110 до 150 дБ	
Ультразвук	

3. Охарактеризуйте методы нормирования шумов звукового диапазона

Нормирующий показатель	Область применения метода (вид шумов)	Измеряемая величина
По предельному спектру уровня звука		
По дБ		

Защита от шума, инфра- и ультразвука

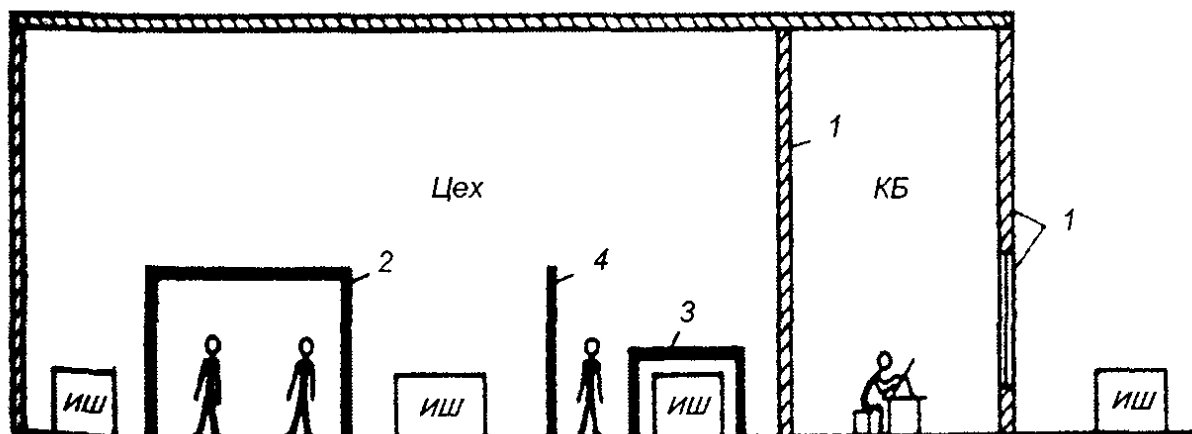
В зависимости от того, где находится источник звука, для расчета уровня шума в расчетной точке (РТ) применяют различные формулы:

Нахождение источника звука	Схема нахождения источника	Формула для расчета и пояснения
		
		

Для защиты от акустических колебаний (шума, инфра- и ультразвука) можно использовать следующие методы:

- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;

Перечислите средства звукоизоляции, показанные на рисунке:



Примечание: ИШ – источник шума

Средства индивидуальной защиты (СИЗ) от шума

Наименование СИЗ	Описание	Эффективность
Вкладыши		
Наушники		
Шлемы		

Рабочая тетрадь по теме «Вибрация»

1. Заполните схему «Классификация производственных вибраций»:



2. Охарактеризуйте изменения в организме человека при воздействии вибрации

Вид изменений в организме	Симптомы	Результат воздействия
Функциональные		
Физиологические		

3. Охарактеризуйте стадии виброболезни

Стадии виброболезни	Форма виброболезни. Вид вибрации	Симптомы
I-начальная	Церебральная. Общая	

	Периферическая. Локальная	
II-умеренно-выраженная	Церебральная. Общая	
	Периферическая. Локальная	
III-выраженная	Церебральная. Общая	
	Периферическая. Локальная	

4. Охарактеризуйте гигиенические нормы вибрации по СН 2.2.4/2.1.8.556-96

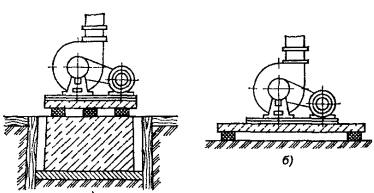
Вид вибрации	Допустимый уровень виброскорости, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц										
	1	2	4	8	16	31,5	63	125	250	500	1000
Общая транспортная вертикальная горизонтальная											
Транспортно-технологическая											
Технологическая											
В производственных помещениях, где нет машин, генерирующих вибрацию											
В служебных помещениях, здравпунктах, конструкторских бюро, лабораториях											
Локальная вибрация											

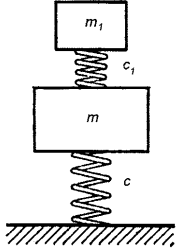
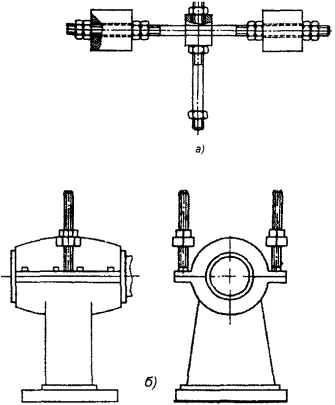
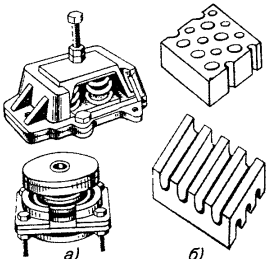
Защита от вибрации

Для защиты от вибрации необходимо применять следующие методы:

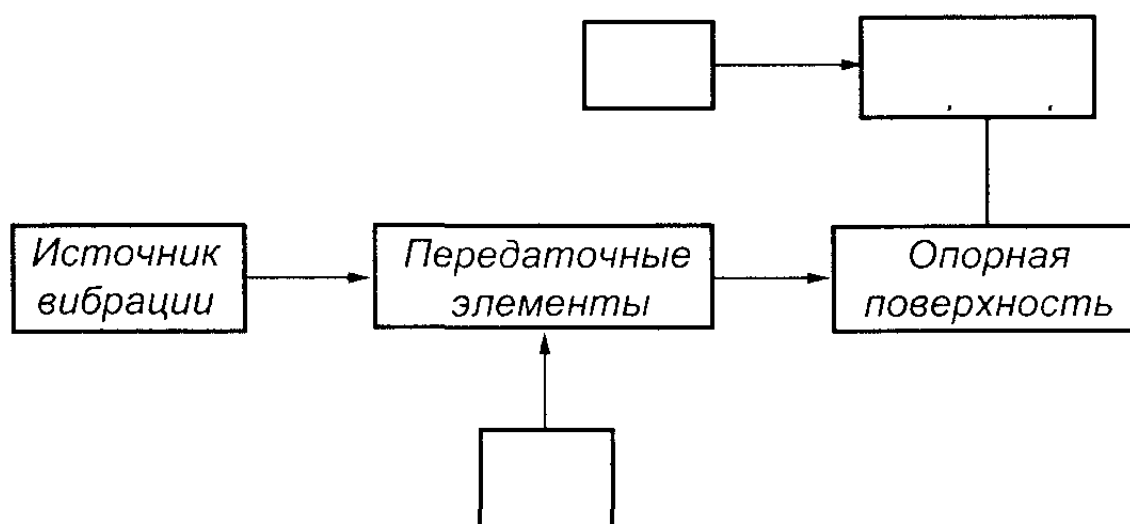
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____.

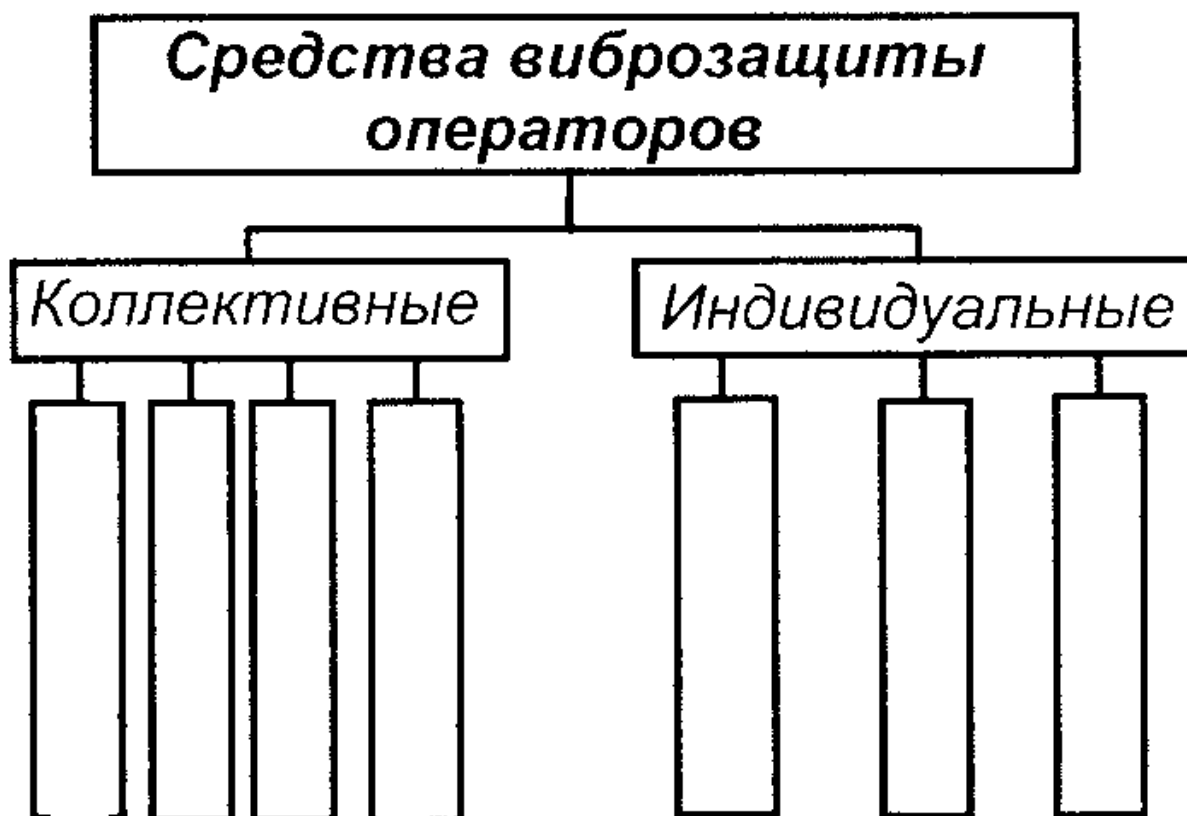
Заполните таблицу:

Название метода	Изображение установки, механизма, изготовленного с его использованием	Сущность метода	Пример
			

Заполните пустые места на схемах:





Тема 6. Электричество и окружающая среда

Вопросы для обсуждения

1. Электрический ток и человек.
2. Природное и статическое электричество.
3. Защита от воздействия электричества.

Рефераты

1. Природное и статическое электричество.
2. Защитные средства

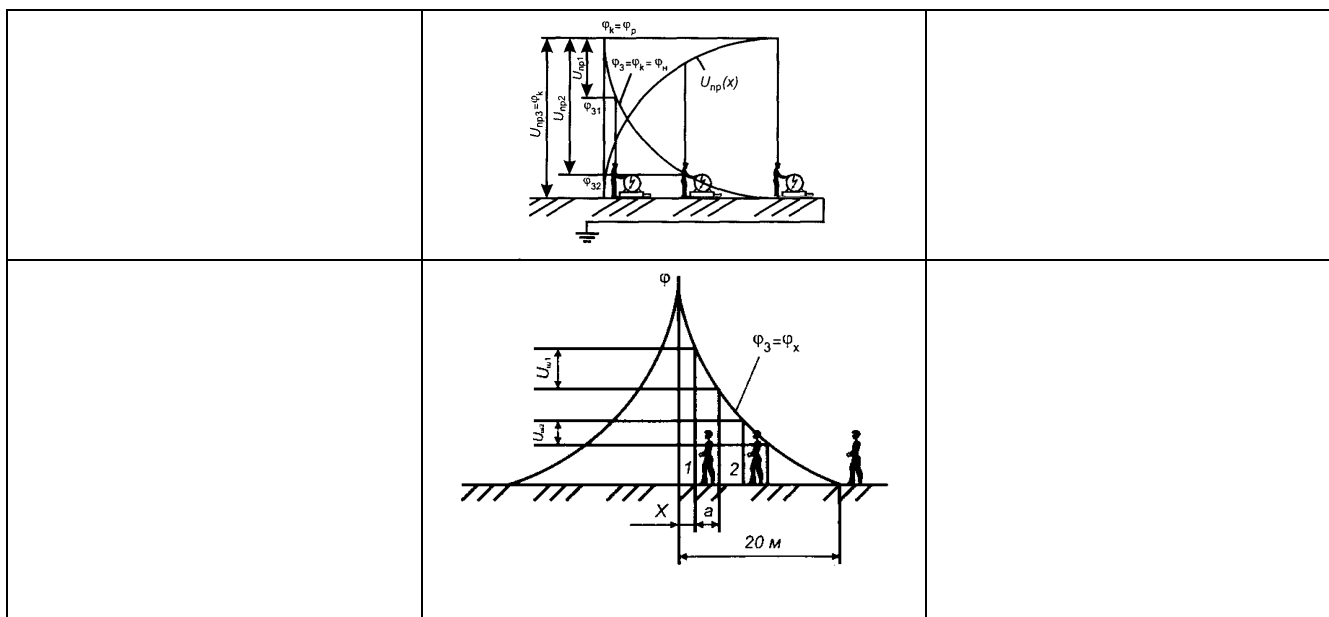
Практическая работа

Рабочая тетрадь по теме «Электрический ток»

Электрический ток

1. Источники электрической опасности

Название опасности	Схематическое изображение	Краткое описание



2. Закончите предложения:

Категорирование помещений по степени электрической опасности

Помещения без повышенной опасности - _____

Примером помещений без повышенной опасности могут служить _____

Помещения повышенной опасности характеризуются наличием одного из следующих условий:

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Примером помещения с повышенной опасностью могут служить _____

Помещения особо опасные характеризуются наличием одного из следующих условий:

- _____
- _____
- _____

Особо опасными помещениями являются _____

Воздействие электрического тока на человека

1. Закончите предложения:

Термическое воздействие тока проявляется _____

Электролитическое воздействие проявляется _____

Биологическое действие проявляется в виде _____

Электрические травмы делятся на _____ и _____.

Электрический удар - _____

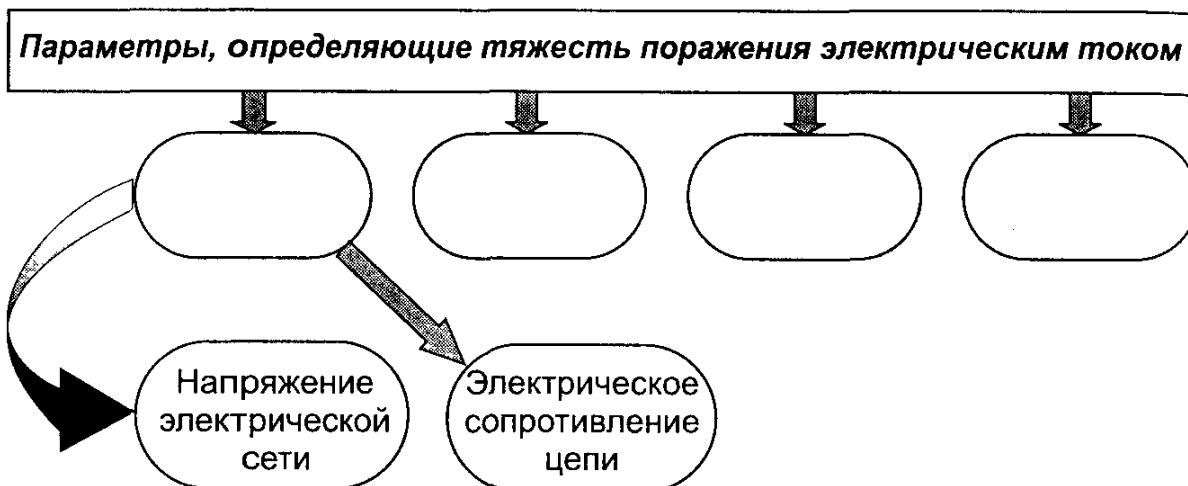
Местные травмы - _____

К местным электротравмам относятся:

- электрический ожог - _____

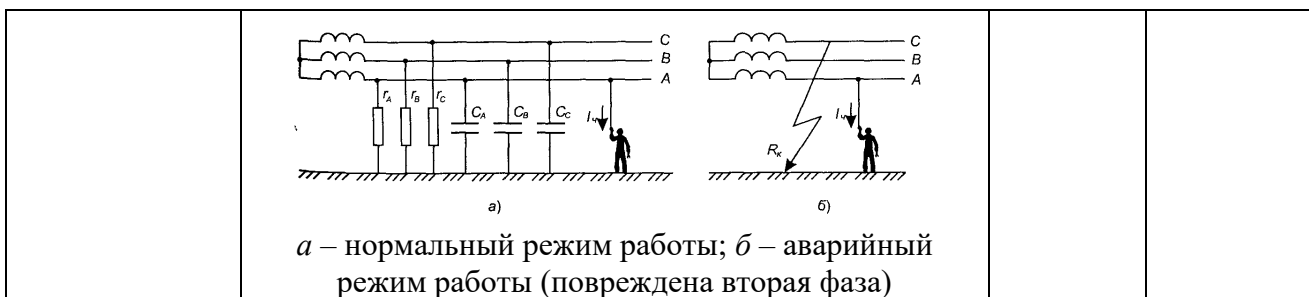
- электрические знаки - _____
- металлизация кожи - _____
- электроофтальмия - _____
- механические повреждения _____

2. Закончите схему:



3. Анализ схем включения человека в электрическую цепь

Название схемы включения в электрическую цепь	Схема включения	Примеры	Опасность
	<p style="text-align: center;"><i>a</i> – изолированная нейтраль; <i>б</i> – заземленная нейтраль</p>		
	<p><i>a</i> – нормальный режим работы; <i>б</i> – аварийный режим работы (повреждена вторая фаза)</p>		



Статическое электричество

Статическое электричество опасно тем, что _____

Статическое электричество возникает при _____

Статическое электричество может привести к таким опасным ситуациям как _____.

Методы и средства обеспечения электробезопасности

Поражение электрическим током человека возможно только при замыкании электрической цепи через тело человека. Это может произойти при:

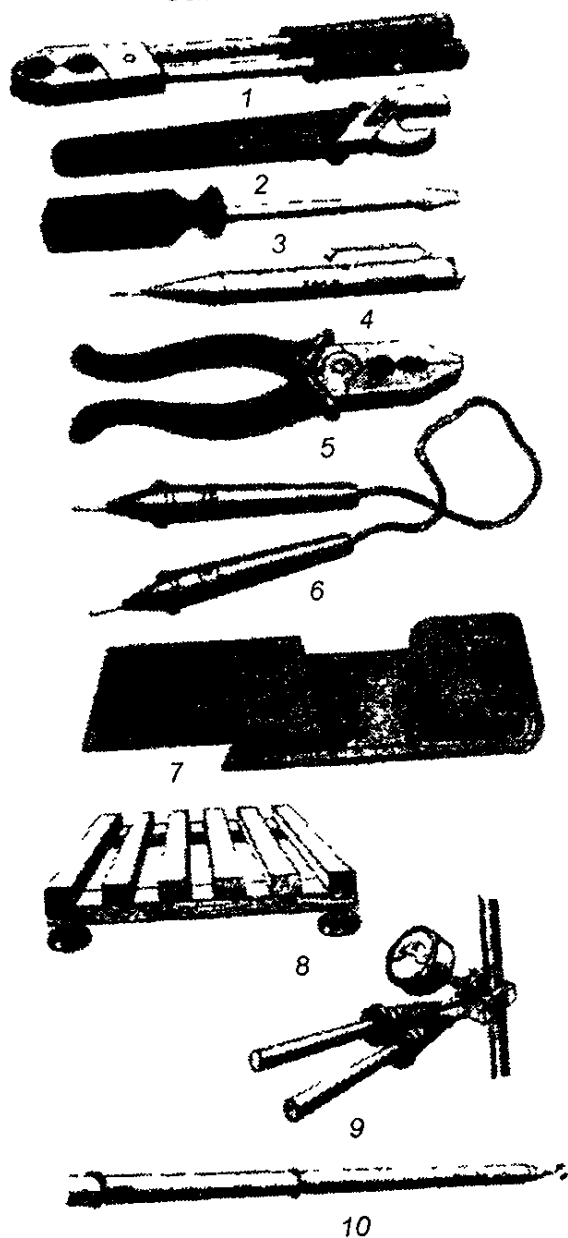
- _____;
- _____;
- _____.

Для защиты от поражения электрическим током применяются следующие технические меры защиты:

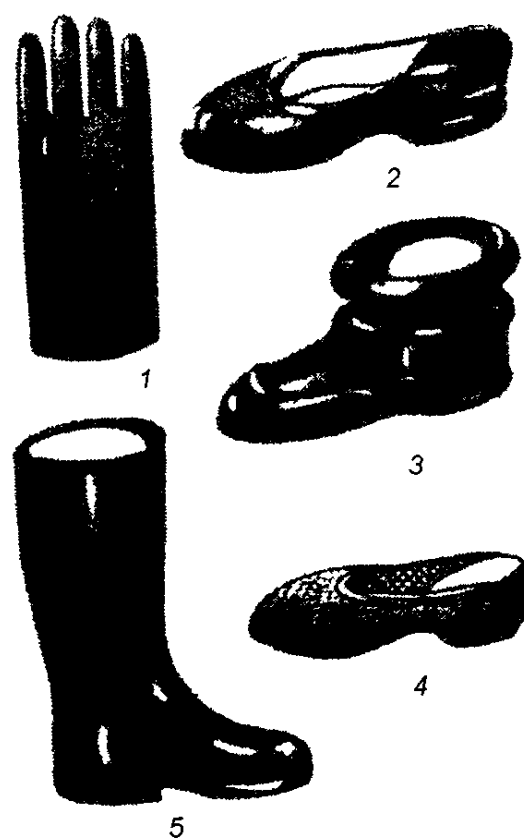
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____.

Какие электрозщитные средства (ЭЗС) изображены на рисунке?

Основные



Дополнительные



- 1 - _____ ;
 2 - _____ ;
 3 - _____ ;
 4 - _____ ;
 5 - _____ ;
 6 - _____ ;
 7 - _____ ;
 8 - _____ ;
 9 - _____ ;
 10 - _____ ;

ЭЗС (СИЗ) должны иметь маркировку с указанием _____.

Тема 7. Электромагнитные излучения. Гигиеническое нормирование параметров ЭМП для населения

Вопросы для обсуждения

1. Общие сведения, основные понятия, термины (электромагнитное поле, электростатическое поле, потенциал электрического поля, уравнение Максвелла и др.)
2. Электромагнитные поля естественных и искусственных источников.
3. Воздействие электромагнитных полей на биологические объекты.
4. Гигиеническое нормирование параметров ЭМП для населения: ПДУ электромагнитных воздействий (Россия); радиопередающие устройства; основные нормативные документы; защитные мероприятия.
5. Электромагнитное экранирование

Тесты

1. Совокупность каких полей, называют электромагнитным полем:
 - А) электрического;
 - Б) магнитного;
 - В) электрического и магнитного.
2. Чему равен диапазон сантиметровой волны:
 - А) 10 ... 1 м;
 - Б) 10 ... 1 см;
 - В) 1,0 ... 0,1 см.
3. Чему равна скорость распространения электромагнитных волн:
 - А) $c = 2,997925 \cdot 10^8$ м/с;
 - Б) $c = 2,997925 \cdot 10^{12}$ м/с;
 - В) $c = 2,997925 \cdot 10^4$ м/с.
4. Что создает электромагнитная волна, распространяясь в неограниченном пространстве со скоростью света:
 - А) инфракрасное излучение;
 - Б) переменное электромагнитное поле;
 - В) ультрафиолетовое излучение.
5. Единицей измерения электрического поля E является:
 - А) ампер на метр;
 - Б) вольт на метр;
 - В) ом на метр.
6. Чему равна напряженность электрического поля в вакууме:
 - А) $E=377$ Н;
 - Б) $E=566$ Н;
 - В) $E=755$ Н.
7. Величина при которой происходит отвод избыточной теплоты до плотности потока энергии называется:
 - А) силовым порогом;
 - Б) тепловым порогом;
 - В) холодным порогом.
8. Чему равна предельно допустимая напряженность электрического поля $E_{пд}$, для частот 3,0 ... 30 МГц:
 - А) $E_{пд}= 300$ В/М;
 - Б) $E_{пд}= 400$ В/М;
 - В) $E_{пд}= 600$ В/М.
9. Чему равна предельно допустимая напряженность магнитного поля в диапазоне частот 0,06 ... 3 МГц в соответствии с ГОСТом:
 - А) $H_{пд}= 100$ А/м;

- Б) $H_{нд} = 80 \text{ А/м}$;
В) $H_{нд} = 50 \text{ А/м}$.
10. Предельно допустимые уровни воздействия постоянных магнитных полей нормируются в соответствии с:
А) СанПиН;
Б) СанПиН 2.2.4.1191-03;
В) СанПиН 2.2.4.1191.
11. Чему равен предельно допустимый уровень напряженности электрического поля E в соответствии с нормативным документом ГОСТ 12.1.002-84 «Электрические поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряжения и требования к проведению контроля на рабочих местах»
А) 23000 В/м;
Б) 25000 В/м;
В) 27000 В/м;
12. Как обозначается эффективность действия экрана?
А) (Э);
Б) (ЭД);
В) (ЭДЭ).
13. Чему равна эффективность экранирования замкнутого экрана, сваренного из листовой стали непрерывным швом:
А) примерно 100 дБ;
Б) примерно 600 дБ;
В) примерно 300 дБ.
14. Какую отраженную мощность имеет радиопоглощающий материал «Луч», изготовленный из древесных волокон в диапазоне длин волн излучения 0,15 ... 15:
А) 1 ... 5%;
Б) 2 ... 6%;
В) 1 ... 3%.
15. В каком диапазоне генерирует лазерное излучение:
А) 0,3 ... 1000 мкм;
Б) 0,1 ... 1000 мкм;
В) 0,2 ... 1000 мкм.
16. По какой формуле рассчитывается энергетическая экспозиция H :
А) $H = E_{ct}$;
Б) $H = E_e \cdot t$;
В) $H = E_e + t$;
17. Как обозначается энергетическая освещенность:
А) E_o ;
Б) E_e ;
В) E_c .
18. Что такое энергетическая экспозиция:
А) отношение энергии излучения, падающей на рассматриваемый участок поверхности;
Б) отношение энергии излучения, падающей на рассматриваемый участок поверхности, к его площади;
В) отношение энергии излучения, падающей на рассматриваемый участок поверхности, к его площади, умноженное на длительность облучения.
19. Чему равна частота электромагнитного поля первой группы:
А) до 1 кГц;
Б) до 2 кГц;
В) до 3 кГц.
20. Чему равна частота электромагнитного поля второй группы:
А) от 1 кГц до 300 ГГц;

- Б) от 3 кГц до 300 ГГц;
В) от 2 кГц до 300 ГГц.

Практическая работа

Рабочая тетрадь по теме «Электромагнитные излучения»

Электромагнитные поля и излучения (неионизирующие излучения)

1. Дайте определения

Электромагнитная волна - _____

Электромагнитное поле - _____

Плотность потока энергии - _____

Электростатическое поле - _____

2. Заполните таблицу

Классификация электромагнитных полей

Название волны и излучения	Длина волны, м	Частота излучения, Гц
Радиочастотные		
Сверхдлинные (СДВ)		
Длинные (ДВ)		
Средние (СВ)		
Короткие (КВ)		
Ультракороткие (УКВ)		
Метровые		
Дециметровые		
Сантиметровые		
Миллиметровые		
Субмиллиметровые		
Оптические		
Инфракрасные (тепловое излучение)		
Световые волны		
Ультрафиолетовые волны		
Ионизирующие		
Рентгеновские		
Гамма-лучи		

3. Заполните таблицу

Воздействие неионизирующих излучений на человека

Вид излучения	Воздействие на человека	Возможность снижения опасности (СИЗ, нормирование и т.п.)
Электромагнитные поля промышленной частоты (50 Гц)		
Электростатическое поле		
ЭМИ радиочастотного диапазона		
Инфракрасное (тепловое) излучение		
Световое излучение		
Ультрафиолетовое излучение		
Лазерное излучение (ЛИ)		

Защита от электромагнитных полей и излучений

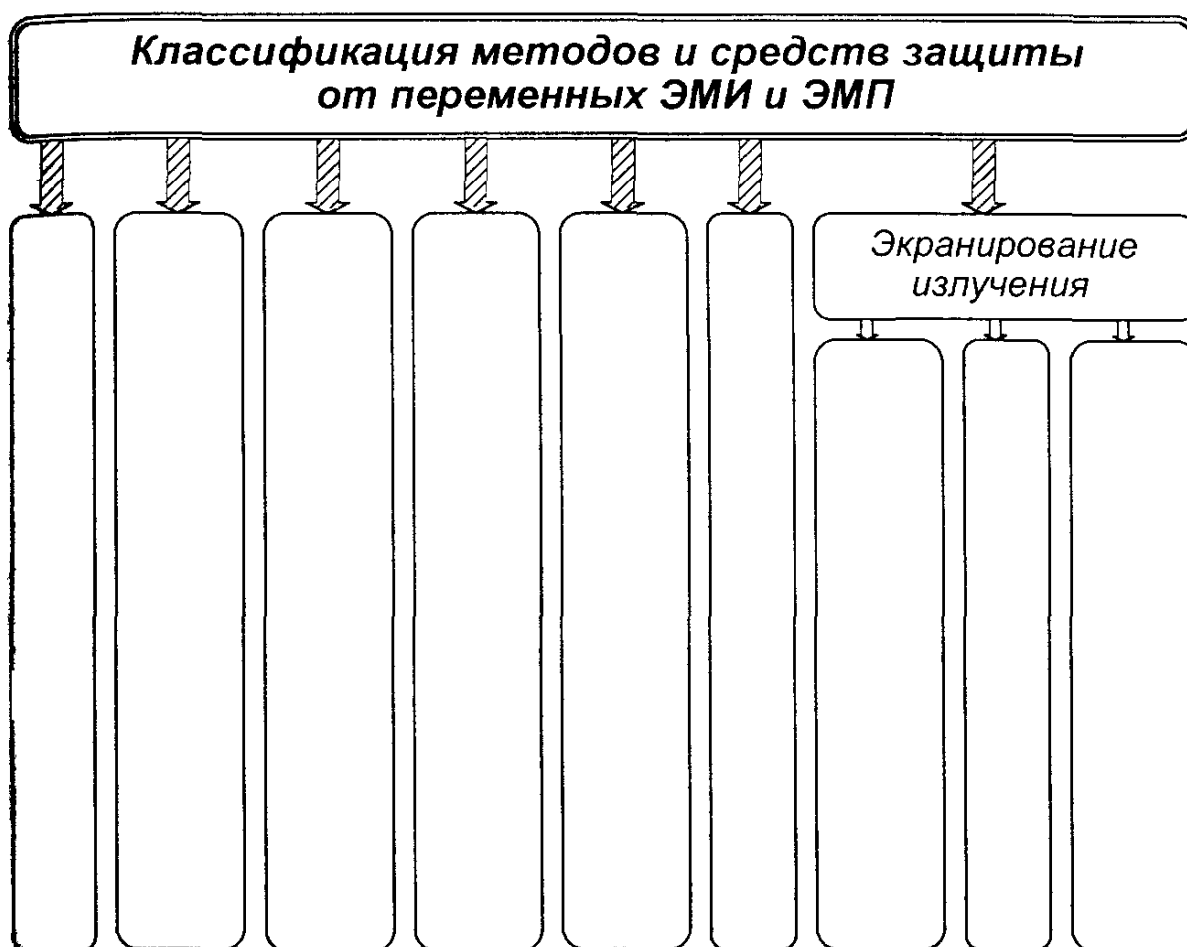
Защита от электромагнитных полей (ЭМП) и излучений имеет общие принципы и методы, но в зависимости от частотного диапазона и характеристик излучения характеризуется рядом особенностей. В частности, следует различать особенности защиты от:

- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;

Общими методами защиты от ЭМП и излучений являются следующие:

- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;

Заполните схему:



Укажите средства индивидуальной защиты от ЭМП, изображенные на рисунке:

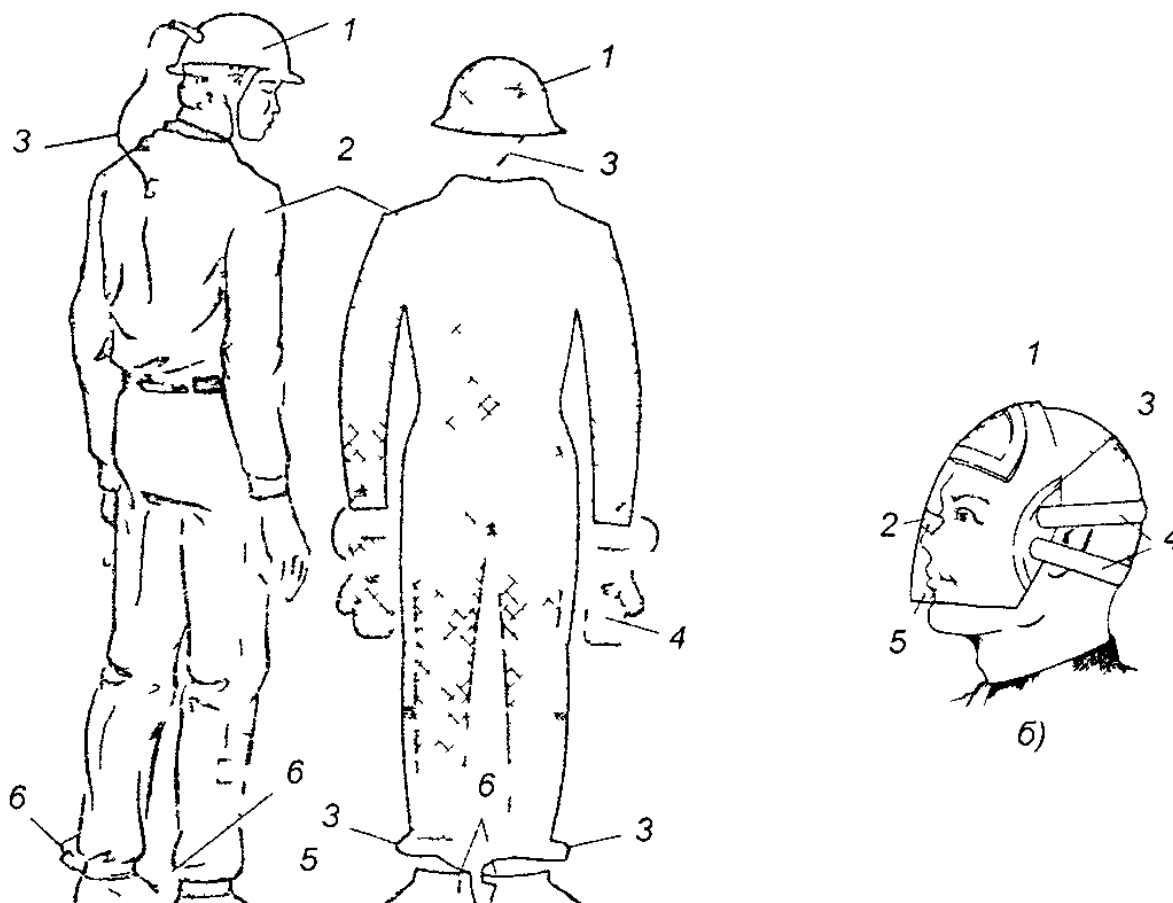
а – радиозащитный костюм:

- 1 - _____;
- 2 - _____;
- 3 - _____;
- 4 - _____;
- 5 - _____;

б – защитная маска с перфорированными отверстиями:

- 1 - _____;

2 - _____ ;
 3 - _____ ;
 4 - _____ ;
 5 - _____ ;



Тема 8. Лазерная техника

Вопросы для обсуждения

1. Лазерное излучение и особенности его распространения.
2. Характеристика различных типов лазеров.
3. Применение лазеров.
4. Действие лазерного излучения на организм человека.
5. Классификация лазерных установок по степени опасности.
6. Побочные опасные и вредные производственные факторы.
7. Нормирование лазерного излучения.
8. Средства контроля уровня лазерного излучения.
9. Меры и средства защиты от лазерного излучения.

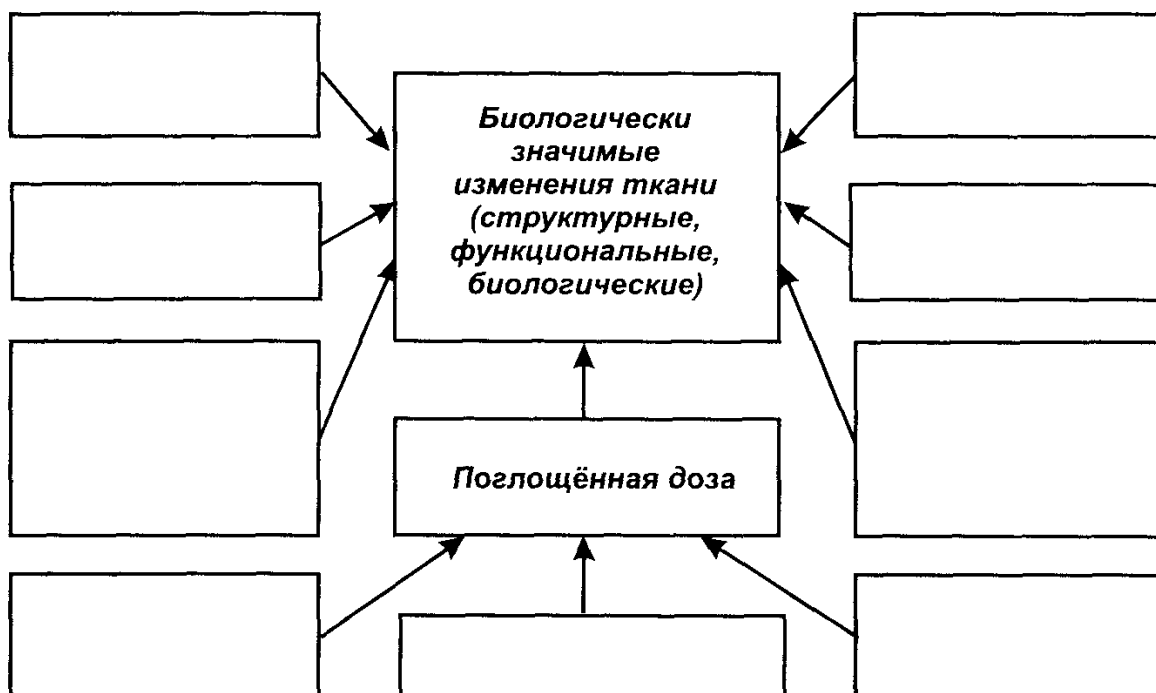
Рефераты

1. Применение лазеров.
2. Действие лазерного излучения на организм человека.
3. Побочные опасные и вредные производственные факторы.
4. Нормирование лазерного излучения.
5. Расчет плотности энергии лазерного излучения конкретных установок.

Практическая работа

Рабочая тетрадь по теме «Лазерное излучение»

1. Заполните пустые места в схеме «Факторы, определяющие биологическое действие лазерного излучения»

**Защита от лазерного излучения (ЛИ)**

Для выбора средств защиты лазеры классифицируются по степени опасности:

- класс I _____;
- класс II _____;
- класс III _____;
- класс IV _____.

Наиболее эффективным методом защиты от ЛИ является _____.

Энергия лазерного луча уменьшается с _____.

Для снижения уровня отраженного излучения линзы, призмы и другие предметы с зеркально отражающей поверхностью, устанавливаемые на пути луча, снабжаются _____. Для защиты от отраженного облучения от объекта (мишени) применяются _____.

На открытых площадках _____.

Экраны могут быть _____ и _____.

_____ экраны изготавливаются из металлических листов (стали, дюралюминия и др.), гитенакса, пластика, текстолита, пластмасс.

_____ экраны из специальных стекол светофильтров или неорганического стекла со спектральной характеристикой, соответствующей длине волны излучения лазера.

Для основного луча каждого лазера выбирается направление и зона, в которых _____ . Работы с лазерными установками проводятся в _____.

Само помещение внутри, оборудование и другие предметы не должны окрашиваться в _____ . Эти поверхности окрашиваются в _____ цвета.

Для мишени рекомендуется _____ окраска. В помещении должна быть _____ освещенность. Коэффициент естественной освещенности должен быть не менее _____ %, а общее искусственное освещение не менее _____ лк.

При эксплуатации импульсных лазеров с высокой энергией излучения должно применяться _____. Лазеры IV класса опасности обязательно _____ и _____.

К СИЗ от ЛИ относятся _____.

Перечень вопросов и заданий, выносимых на экзамен

1. Теоретические и технологические основы защиты среды обитания. Характеристика экозащитных процессов. Общая характеристика технологических процессов и их экологические особенности.
2. Классификация пылеулавливающего оборудования. Электрофильтры. Применение туманоуловителей. Особенности применения мокрых пылеуловителей. Способы очистки выбросов от газо- и парообразных загрязнений. Термическая нейтрализация вредных примесей. Биохимические методы.
3. Способы очистки нефтесодержащих стоков. Обработка сточных вод озоном. Биохимическая очистка сточных вод. Малоотходные технологические процессы очистки сточных вод.
4. Оценка опасности загрязнения почв. Деградация почвы. Рекультивация земель.
5. Распространение шума (звука). Действие шума на человека и окружающую среду. Методы оценки и измерения шумового загрязнения. Источники шума и их шумовые характеристики. Нормирование шума.
6. Методы снижения воздействия шума на окружающую среду: основные направления шумозащиты; снижение шума в источнике путем изменения его направленности; снижение шума на пути его распространения; шумовиброзащитные конструкции; архитектурно-планировочные меры защиты от шума; организационные и прочие мероприятия по снижению шума в окружающей среде; активная шумозащита.
7. Влияние вибрации на окружающую среду и человека. Причины и источники вибрации. Техника измерения вибраций. Методы и средства защиты от вибраций.
8. Электрический ток и человек. Природное и статическое электричество. Защита от воздействия электричества.
9. Электромагнитные поля естественных и искусственных источников. Воздействие электромагнитных полей на биологические объекты.
10. Гигиеническое нормирование параметров ЭМП для населения: ПДУ электромагнитных воздействий (Россия); радиопередающие устройства; основные нормативные документы; защитные мероприятия. Электромагнитное экранирование
11. Лазерное излучение и особенности его распространения. Характеристика различных типов лазеров. Применение лазеров. Действие лазерного излучения на организм человека.

Таблица 9. Оценочные средства с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
<p>ПК-3. Способен разрабатывать проекты программ повышения экологической эффективности, программы экологического мониторинга, производственного контроля, планировать мероприятия по предотвращению и ликвидации негативных экологических последствий хозяйственной деятельности, в том числе с использованием геоинформационных технологий</p>				

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
1.	Задание закрытого типа	<p>Выберите правильный(е) вариант(ы) ответа</p> <p>Локальное загрязнение – загрязнение, возникающее:</p> <p>а) вследствие переноса в атмосферу ЗВ на расстояния более 40 км от источника загрязнения</p> <p>б) на территории региона</p> <p>в) на сравнительно небольшой территории</p>	В	1
2.		<p>Выберите правильный(е) вариант(ы) ответа</p> <p>Каким способом можно защититься от загрязнённого воздуха:</p> <p>а) следует реже быть на улице</p> <p>б) посещать улицу в медицинской маске</p> <p>в) необходимо выбирать маршрут для прогулок, где транспортных средств меньше, а растений побольше</p>	В	1
3.		<p>Выберите правильный(е) вариант(ы) ответа</p> <p>Автомобили, железнодорожные поезда и самолёты являются главными источниками:</p> <p>а) естественного загрязнения</p> <p>б) физического загрязнения</p> <p>в) шумового загрязнения</p>	В	1
4.		<p>Выберите правильный(е) вариант(ы) ответа</p> <p>Какая мера поможет заводам не наносить</p>	А	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		ущерб природе: а) установка очистных сооружений б) ежемесячные штрафы в) отказ от продукции завода		
5.		Выберите правильный(е) вариант(ы) ответа Метод, который не применяется для оценки качества экологического состояния территорий – метод ... А) биоиндикации Б) химического анализа В) экспертных оценок	В	1
6.	Задание открытого типа	Ответьте на вопрос. Что понимается под термином "охрана атмосферного воздуха"?	Система мер, осуществляемых органами государственной власти Российской Федерации, органами государственной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления, юридическими и физическими лицами в целях улучшения качества атмосферного воздуха и предотвращения его вредного воздействия на здоровье человека и окружающую среду	3-5
7.		Ответьте на вопрос. Каковы негативные последствия строительства водохранилищ на равнинных реках?	Нарушение экологического равновесия в регионе, выражающегося в подъеме уровня грунтовых вод, изменении микроклимата, уменьшении скорости течения рек, разрушении берегов и смене растительных и животных сообществ	3-5
8.		Дополните. Роль особо охраняемых природных территорий в деле охраны природы РФ	В России ООПТ играют важнейшее значение для сохранения природного и культурного наследия. Заповедники, национальные парки и федеральные заказники уникальны и имеют ключевое значение для сохранения и изучения биологического разнообразия, в том числе редких и исчезающих видов, сохранения	3-5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			ценных природных ресурсов и уникальных природных объектов, а также экологического мониторинга, научных исследований и экологического просвещения.	
9.		Дополните. В качестве основного условия поддержания экологического равновесия малых речных систем и предотвращения их истощения следует использовать принцип...	сохранения в водотоке расхода, обеспечивающего воспроизводство биологических ресурсов и его удовлетворительное санитарно-биологическое состояние при любых видах хозяйственного использования	3-5
10.	Задание комбинированного типа	<p>Ответьте на вопрос. Что включает в себя биологический этап рекультивации нарушенных земель?</p> <p>Укажите, какие мероприятия и технологии проводят на биологическом этапе?</p>	<p>комплекс агротехнических, биологических и фитомелиоративных мероприятий, направленных на восстановление утраченного качественного состояния земель (в том числе плодородия). Цель — создать условия для восстановления экологических функций почв, биологической продуктивности и видового разнообразия экосистем. Биологический этап осуществляется после полного завершения технического этапа рекультивации.</p> <p>Мероприятия</p> <p>Некоторые мероприятия, которые проводят на биологическом этапе:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Внесение органических и минеральных удобрений для пополнения запаса питательных веществ в почве. - Посев и посадка растений — многолетних трав, древесных и кустарниковых видов. Используют ассортимент видов, рекомендованный специалистами для конкретного региона. - Уход за растениями до сдачи земель собственнику. - Улучшение свойств субстратов — например, нанесение на поверхность отвалов 	8

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			<p>почвы, торфа или потенциально плодородного грунта (землевание). Выбор способов биологической рекультивации определяют с учётом климатической зоны, зонального биологического разнообразия, экономической целесообразности, целевого назначения и разрешённого использования.</p> <p>Технологии При проведении биологического этапа используют, например:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Агротехнические операции — дискование, боронование, культивация, которые формируют условия, благоприятные для растений. - Микробиологическую обработку — активизируют процессы микробной деструкции загрязняющих веществ путём внесения промышленных биопрепаратов или за счёт интенсификации деятельности аборигенной микрофлоры. - Подбор ассортимента видов — учитывают свойства субстрата отвалов и направление биологической рекультивации. 	

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

По дисциплине, итоговой формой отчетности для которой является **экзамен**, балльная оценка распределяется на две составляющие: **семестровую** (текущий контроль по учебной дисциплине в течение семестра) - 50 баллов и **экзаменационную** - 50 баллов. 50 баллов семестрового контроля состоят из 40 баллов, полученных на различных формах текущего контроля и 10 баллов, включающих различного рода бонусы (отсутствие пропусков занятий, активная работа в течение семестра, публикации и пр.).

Проведение практических занятий должно быть организовано таким образом, чтобы на каждом занятии каждый студент группы получил хотя бы одну оценку.

Таблица 10. Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1	Участие в общегрупповом обсуждении вопросов по определенной теме	8/1	8	В соответствии с расписанием учебного занятия
2	Выполнение рефератов, согласно установленным требованиям	7/2	14	
3	Выполнение практического задания	6/2	12	
4	Тест	3/2	6	
Всего			40	
Блок бонусов				
1.	Посещение аудиторных занятий	8/0,3	2,5	В соответствии с расписанием учебного занятия
2.	Активность на практических занятиях	8/0,3	2,5	
3.	Своевременное выполнение всех заданий	24/0,1	2,5	
4.	Соблюдение учебной дисциплины	8/0,3	2,5	
Всего			10	
Дополнительный блок				
5.	Экзамен		50	
Всего			50	
ИТОГО			100	

Таблица 11. Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
Опоздание на аудиторное занятие	-10
Нарушение учебной дисциплины	-5
Неготовность к аудиторному занятию	-5
Пропуск аудиторного занятия без уважительной причины	-10

Таблица 12. Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале
90–100	5 (отлично)
85–89	4 (хорошо)
75–84	
70–74	
65–69	3 (удовлетворительно)
60–64	
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Основная литература

1. Кривошеин Д.А. Системы защиты среды обитания. В 2 т. Т.1, 2: учеб. пособие для студ. учреждений высш.проф. образования / Д.А. Кривошеин, В.П. Дмитриенко, Н.В. Федотова. – М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 352 с. ISBN 978-5-4468-0295-1. (14 экз.)
2. Хрусталёв Б.М., Инженерная экология и очистка выбросов промышленных предприятий [Электронный ресурс] / Хрусталев Б. М. - М. : Издательство АСВ, 2016. - 558 с. - ISBN 978-5-4323-0172-7 - Режим доступа:
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301727.html>

8.2. Дополнительная литература:

1. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств (Охрана труда) / П.П.Кукин, В.Л.Лапин, Н.Л.Пономарева и др. – М.: Высш.шк., 2007. – 335 с. ISBN 978-5-06-005830-7. (6 экз.)
2. Инженерная экология/ под ред. В.Т.Медведева, М., Гардарики, 2002 – 687 с. ISBN 5-8297-0090-5. (5 экз.)
3. Инженерная экология и экологический менеджмент/М.В.Буторина, П.В.Воробьев, А.П.Дмитриева и др.: под ред.Н.И.Иванова, И.М.Фадина – М., Логос, 2002, - 528 с. ISBN 5-94010-058-9. (4 экз.)
4. Куклев Ю.И. Физическая экология: Учеб. пособие. – М.: Высшая школа, 2001. – 357 с. ISBN 5-06-003829-7. (5 экз.)
5. Федорчук А.И. Производственная безопасность: практ. пособие / А.И.Федорчук. – Мн.: Техноперспектива, 2005. – 302 с. ISBN 985-6591-26-0. (3 экз.)
6. Охрана труда [Электронный ресурс]: учебник / А.А. Челноков, И.Н. Жмыхов, В.Н. Цап - Минск : Выш. шк., 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850620880.html>

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента» www.studentlibrary.ru.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для проведения занятий необходимы аудитории для проведения практических занятий, оборудованные учебной мебелью и персональными компьютерами.

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания.

Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).