

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Дека́н факультета
инженерных систем и сооружений

Яременко С.А.
2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Системы защиты среды обитания»

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

Профиль Обеспечение безопасности в техносфере и чрезвычайных ситуациях

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2023

Автор программы _____ Т.В. Ашихмина

Заведующий кафедрой
Техносферной и пожарной
безопасности _____ П.С. Куприенко

Руководитель ОПОП _____ А.А. Павленко

Воронеж 2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

формирование у студентов знаний об общих методах защиты среды обитания и методах проектирования систем защиты среды обитания от химического, шумового, радиационного, электромагнитного загрязнения, систем воздухообмена и освещения среды обитания.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- обеспечить студентов, получающих высшее техническое образование, теоретическими и практическими навыками, необходимыми для совершенствования механизмов взаимодействия общества и природы, проектирования и изготовления новой техники, внедрения новых технологических процессов в соответствии с требованиями экологической безопасности;

- освоение студентами методов проведения инженерно-экологического анализа зависимости между параметрами технологических процессов и изменениями в окружающей человека среде.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Системы защиты среды обитания» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Системы защиты среды обитания» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2 - Способен проводить экологический анализ проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации, а также экологическое обеспечение производства новой продукции в организации

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-2	Знать процессы, операции и оборудование, оказывающие основное влияние на степень негативного воздействия организации на окружающую среду
	Уметь определять технологические процессы, оборудование, технические способы, методы в качестве наилучшей доступной технологии в организации
	Владеть навыками подготовки информации для проведения оценки воздействия на окружающую среду при расширении, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Системы защиты среды обитания» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		7	8
Аудиторные занятия (всего)	134	68	66
В том числе:			
Лекции	56	34	22
Практические занятия (ПЗ)	78	34	44
Самостоятельная работа	46	4	42
Курсовой проект	+		+
Виды промежуточной аттестации - зачет, зачет с оценкой	+	+	+
Общая трудоемкость:			
академические часы	180	72	108
зач.ед.	5	2	3

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		7	8
Аудиторные занятия (всего)	24	12	12
В том числе:			
Лекции	10	6	4
Практические занятия (ПЗ)	14	6	8
Самостоятельная работа	148	56	92
Курсовой проект	+		+
Часы на контроль	8	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет, зачет с оценкой	+	+	+
Общая трудоемкость:			
академические часы	180	72	108
зач.ед.	5	2	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Введение. Система «человек – среда обитания». Основы безопасности жизнедеятельности в техносфере	Основные принципы обеспечения безопасности жизнедеятельности в системе «человек – среда обитания». Цели и задачи курса, его место в системе знаний специалиста по безопасности жизнедеятельности. Основные методы обеспечения безопасности жизнедеятельности в системе «человек – среда обитания». Человек в техносфере.	10	12	6	28

		Негативные факторы техносферы и их физиологическое воздействие на человека. Критерии комфортности и критерии безопасности среды обитания. Требования охраны труда. Защита человека от радиационного загрязнения биосферы. Защита человека от радиационного загрязнения биосферы. Методы защиты от электромагнитного загрязнения окружающей среды. Защита человека от шумового и вибрационного загрязнения биосферы. Освещение производственных и жилых помещений. Основные требования безопасности к промышленному оборудованию. Экономические аспекты обеспечения безопасности жизнедеятельности. Международное сотрудничество в области безопасности жизнедеятельности.				
2	Защита атмосферы от промышленных загрязнений	Классификация выбросов в атмосферу. Выбросы в атмосферу аэрозолей. Источники выбросов аэрозолей. Классификация аэрозолей, их свойства. Технологические схемы улавливания аэрозолей. Сухая механическая очистка (осадительные камеры, инерционные уловители, циклоны). Критериальные загрязняющие вещества, попадающие в атмосферу с промышленными выбросами. Мокрая механическая очистка (скрубберы, мокрые уловители). Пористые фильтры (матерчатые, волокнистые, зернистые). Электрическая очистка (электрофильтры). Акустические аппараты. Выбросы в атмосферу паро- и газообразных загрязнителей. Технология процесса абсорбции. Технология процесса адсорбции. Аппаратура для осуществления сорбционных процессов. Пути снижения промышленных выбросов в атмосферу: совершенствование основной технологии; внедрение технологии очистки, рекуперации, утилизации, обезвреживания. Управление параметрами выброса. Осушка выбросов в атмосферу. Дожигание (термическое и термokatалитическое окисление). Технологические схемы: очистки выбросов от диоксида серы, оксидов азота, оксидов углерода. Биотехнология обезвреживания токсичных выбросов в атмосферу.	10	12	8	30
3	Защита гидросферы от промышленных загрязнений	Предотвращение сброса взвешенных веществ. Механическая очистка сточных вод (решетки, песколовки, отстойники, фильтры, гидроциклоны, центрифуги). Усреднение сточных вод. Критериальные загрязняющие вещества, попадающие в гидросферу со сточными водами. Классификация потоков сточных вод промышленного предприятия и селитебной зоны. Предотвращение сброса коллоидных и растворенных веществ. Физико-химическая очистка сточных вод (коагуляция, флокуляция, флотация, адсорбция, экстракция, ионный обмен, мембранные методы, электрохимические методы, дегазация, дезодорация). Свойства и состав сточных вод. Системы водоотведения. Пути обезвреживания систем водоотведения промышленных предприятий и населенных пунктов. Химические методы обработки сточных вод (нейтрализация, окисление, восстановление, реагентная очистка от ионов тяжелых металлов). Технология биологической очистки сточных вод. Активный ил, его биоценоз. Характеристики активного ила. Биопленка. Метаболизм загрязнителей в аэробных и анаэробных условиях. Факторы, влияющие на эффективность	10	12	8	30

		<p>биологической очистки.</p> <p>Схема полной раздельной системы водоотведения с локальной очисткой. Последовательное и повторное использование воды. Условия выпуска сточных вод в водоемы и системы водоотведения населенных пунктов.</p> <p>Термические методы обработки сточных вод (концентрирование, кристаллизация, сушка, термоокисление). Технологические схемы термической обработки стоков. Обработка и утилизация осадков, образующихся при очистке сточных вод.</p> <p>Технология обработки осадков (уплотнение, стабилизация, кондиционирование, термическая обработка, обезвоживание, жидкофазное окисление, метановое сбраживание, септическая обработка). Утилизация осадков сооружений по очистке сточных вод.</p> <p>Типовая схема совместной очистки бытовых и промышленных сточных вод населенного пункта. Технология очистки атмосферных сточных вод с целью использования их в водооборотных циклах. Технология захоронения высококонцентрированных сточных вод в глубинных подземных горизонтах.</p>				
4	Защита литосферы от промышленных загрязнений	<p>Токсичные промышленные отходы (ТПО), твердые бытовые отходы (ТБО) – источники загрязнения литосферы. Количество и состав ТПО и ТБО.</p> <p>Технологические процессы переработки наиболее характерных твердых отходов основных производств: фосфогипса, пиритного огарка, полимерных материалов, резино-технических изделий.</p> <p>Морфологический анализ существующих технологий комплексного использования и обезвреживания твердых отходов производства и потребления. Сортировка отходов. Транспортировка отходов.</p> <p>Обработка осадков сточных вод. Методы уплотнения осадков. Стабилизация осадков.</p> <p>Технологические процессы обезвреживания твердых отходов (механическая, механотермическая, термическая обработка, обогащение, физико-химическое выделение компонентов). Технологические схемы грохочения, гранулирования, сепарации.</p> <p>Кондиционирование осадков. Тепловая обработка осадков. Жидкофазное окисление осадков.</p> <p>Термические методы очистки сточных вод.</p> <p>Технологические схемы сжигания твердых промышленных и бытовых отходов. Технология переработки твердых бытовых отходов (ТБО). Компостирование ТБО. Сжигание ТБО.</p> <p>Концентрирование сточных вод. Процесс вымораживания. Кристаллизация концентрированных растворов. Кинетика кристаллизации.</p> <p>Организация обезвреживания и захоронения ТПО. Полигоны по обезвреживанию и захоронению ТПО. Состав полигона, его размещение, требования к планировке, мощность полигона. Обезвреживание ТПО. Захоронение ТПО. Механизация технологических процессов. Санитарно-защитная зона полигона, контроль за состоянием окружающей среды.</p> <p>Сушка суспензий и коллоидных растворов. Термоокислительные методы обезвреживания органических веществ. Жидкофазное окисление. Парофазное каталитическое окисление. Огневым методом обезвреживания сточных вод.</p>	10	14	8	32

		Безотходные и малоотходные производства – основа рационального природопользования. Основные принципы их создания. Безотходное потребление.				
5	Природоохранные мероприятия в условиях интенсивного сельскохозяйственного производства. Климатические факторы и безопасность жизнедеятельности человека	Воздействия на окружающую природную среду и природоохранные мероприятия растениеводства. Воздействия на окружающую природную среду и природоохранные мероприятия животноводства. Современные технологии утилизации отходов сельскохозяйственного производства. Влияние климата на хозяйственную деятельность человека. Учет климатических факторов при проектировании, строительстве и природоохранных мероприятиях. Климатические условия и здоровье человека.	8	14	8	30
6	Системы защиты окружающей среды на различных видах транспорта. Защита окружающей среды от энергетических воздействий.	Способы защиты среды обитания при эксплуатации наземного транспорта Основные принципы и методы защиты окружающей среды при возникновении чрезвычайных ситуаций на объектах наземного транспорта Проблемы утилизации отходов автотранспорта Способы защиты среды обитания при эксплуатации воздушного транспорта Основные принципы и методы защиты окружающей среды при возникновении чрезвычайных ситуаций на объектах воздушного транспорта Необходимые природоохранные мероприятия при эксплуатации водного транспорта. Основные принципы и методы защиты окружающей среды при возникновении чрезвычайных ситуаций на объектах водного транспорта Теоретические основы защиты окружающей среды от энергетических воздействий. Баланс энергетической защиты. Энергетические коэффициенты защиты. Принципы защиты от энергетических воздействий. Метод изоляции. Метод поглощения. Оценка степени защиты Теоретические основы защиты от электромагнитных полей (ЭМП). Источники и характеристики ЭМП. Воздействие переменных магнитных полей на окружающую среду. Методы защиты от ЭМП.	8	14	8	30
Итого			56	78	46	180

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Введение. Система «человек – среда обитания». Основы безопасности жизнедеятельности в техносфере	Основные принципы обеспечения безопасности жизнедеятельности в системе «человек – среда обитания». Цели и задачи курса, его место в системе знаний специалиста по безопасности жизнедеятельности. Основные методы обеспечения безопасности жизнедеятельности в системе «человек – среда обитания». Человек в техносфере. Негативные факторы техносферы и их физиологическое воздействие на человека. Критерии комфортности и критерии безопасности среды обитания. Требования охраны труда. Защита человека от радиационного загрязнения биосферы. Защита человека от радиационного загрязнения биосферы. Методы защиты от электромагнитного загрязнения окружающей среды. Защита человека от шумового и вибрационного загрязнения биосферы. Освещение производственных и жилых помещений. Основные требования безопасности к промышленному оборудованию. Экономические аспекты обеспечения безопасности жизнедеятельности. Международное	2	2	24	28

		сотрудничество в области безопасности жизнедеятельности.				
2	Защита атмосферы от промышленных загрязнений	<p>Классификация выбросов в атмосферу. Выбросы в атмосферу аэрозолей. Источники выбросов аэрозолей. Классификация аэрозолей, их свойства. Технологические схемы улавливания аэрозолей. Сухая механическая очистка (осадительные камеры, инерционные уловители, циклоны). Критериальные загрязняющие вещества, попадающие в атмосферу с промышленными выбросами.</p> <p>Мокрая механическая очистка (скрубберы, мокрые уловители). Пористые фильтры (матерчатые, волокнистые, зернистые). Электрическая очистка (электрофильтры). Акустические аппараты.</p> <p>Выбросы в атмосферу паро- и газообразных загрязнителей. Технология процесса абсорбции. Технология процесса адсорбции. Аппаратура для осуществления сорбционных процессов.</p> <p>Пути снижения промышленных выбросов в атмосферу: совершенствование основной технологии; внедрение технологии очистки, рекуперации, утилизации, обезвреживания. Управление параметрами выброса.</p> <p>Осушка выбросов в атмосферу. Дожигание (термическое и термokatалитическое окисление).</p> <p>Технологические схемы: очистки выбросов от диоксида серы, оксидов азота, оксидов углерода.</p> <p>Биотехнология обезвреживания токсичных выбросов в атмосферу.</p>	2	2	24	28
3	Защита гидросферы от промышленных загрязнений	<p>Предотвращение сброса взвешенных веществ. Механическая очистка сточных вод (решетки, песколовки, отстойники, фильтры, гидроциклоны, центрифуги). Усреднение сточных вод.</p> <p>Критериальные загрязняющие вещества, попадающие в гидросферу со сточными водами. Классификация потоков сточных вод промышленного предприятия и селитебной зоны.</p> <p>Предотвращение сброса коллоидных и растворенных веществ. Физико-химическая очистка сточных вод (коагуляция, флокуляция, флотация, адсорбция, экстракция, ионный обмен, мембранные методы, электрохимические методы, дегазация, дезодорация).</p> <p>Свойства и состав сточных вод. Системы водоотведения. Пути обезвреживания систем водоотведения промышленных предприятий и населенных пунктов.</p> <p>Химические методы обработки сточных вод (нейтрализация, окисление, восстановление, реагентная очистка от ионов тяжелых металлов). Технология биологической очистки сточных вод. Активный ил, его биоценоз. Характеристики активного ила. Биопленка. Метаболизм загрязнителей в аэробных и анаэробных условиях. Факторы, влияющие на эффективность биологической очистки.</p> <p>Схема полной раздельной системы водоотведения с локальной очисткой. Последовательное и повторное использование воды. Условия выпуска сточных вод в водоемы и системы водоотведения населенных пунктов.</p> <p>Термические методы обработки сточных вод (концентрирование, кристаллизация, сушка, термоокисление). Технологические схемы термической обработки стоков. Обработка и утилизация осадков, образующихся при очистке сточных вод.</p> <p>Технология обработки осадков (уплотнение, стабилизация, кондиционирование, термическая</p>	2	2	24	28

		<p>обработка, обезвреживание, жидкофазное окисление, метановое сбраживание, септическая обработка). Утилизация осадков сооружений по очистке сточных вод.</p> <p>Типовая схема совместной очистки бытовых и промышленных сточных вод населенного пункта.</p> <p>Технология очистки атмосферных сточных вод с целью использования их в водооборотных циклах.</p> <p>Технология захоронения высококонцентрированных сточных вод в глубинных подземных горизонтах.</p>				
4	Защита литосферы от промышленных загрязнений	<p>Токсичные промышленные отходы (ТПО), твердые бытовые отходы (ТБО) – источники загрязнения литосферы. Количество и состав ТПО и ТБО.</p> <p>Технологические процессы переработки наиболее характерных твердых отходов основных производств: фосфогипса, пиритного огарка, полимерных материалов, резино-технических изделий.</p> <p>Морфологический анализ существующих технологий комплексного использования и обезвреживания твердых отходов производства и потребления. Сортировка отходов. Транспортировка отходов.</p> <p>Обработка осадков сточных вод. Методы уплотнения осадков. Стабилизация осадков.</p> <p>Технологические процессы обезвреживания твердых отходов (механическая, механотермическая, термическая обработка, обогащение, физико-химическое выделение компонентов). Технологические схемы грохочения, гранулирования, сепарации.</p> <p>Кондиционирование осадков. Тепловая обработка осадков. Жидкофазное окисление осадков.</p> <p>Термические методы очистки сточных вод.</p> <p>Технологические схемы сжигания твердых промышленных и бытовых отходов. Технология переработки твердых бытовых отходов (ТБО). Компостирование ТБО. Сжигание ТБО.</p> <p>Концентрирование сточных вод. Процесс вымораживания. Кристаллизация концентрированных растворов. Кинетика кристаллизации.</p> <p>Организация обезвреживания и захоронения ТПО. Полигоны по обезвреживанию и захоронению ТПО. Состав полигона, его размещение, требования к планировке, мощность полигона. Обезвреживание ТПО. Захоронение ТПО. Механизация технологических процессов. Санитарно-защитная зона полигона, контроль за состоянием окружающей среды.</p> <p>Сушка суспензий и коллоидных растворов. Термоокислительные методы обезвреживания органических веществ. Жидкофазное окисление. Парофазное каталитическое окисление. Огневой метод обезвреживания сточных вод.</p> <p>Безотходные и малоотходные производства – основа рационального природопользования. Основные принципы их создания.</p> <p>Безотходное потребление.</p>	2	2	24	28
5	Природоохранные мероприятия в условиях интенсивного сельскохозяйственного производства. Климатические факторы и безопасность жизнедеятельности человека	<p>Воздействия на окружающую природную среду и природоохранные мероприятия растениеводства.</p> <p>Воздействия на окружающую природную среду и природоохранные мероприятия животноводства.</p> <p>Современные технологии утилизации отходов сельскохозяйственного производства.</p> <p>Влияние климата на хозяйственную деятельность человека. Учет климатических факторов при проектировании, строительстве и природоохранных мероприятиях.</p>	2	2	26	30

		Климатические условия и здоровье человека.				
6	Системы защиты окружающей среды на различных видах транспорта. Защита окружающей среды от энергетических воздействий.	Способы защиты среды обитания при эксплуатации наземного транспорта Основные принципы и методы защиты окружающей среды при возникновении чрезвычайных ситуаций на объектах наземного транспорта Проблемы утилизации отходов автотранспорта Способы защиты среды обитания при эксплуатации воздушного транспорта Основные принципы и методы защиты окружающей среды при возникновении чрезвычайных ситуаций на объектах воздушного транспорта Необходимые природоохранные мероприятия при эксплуатации водного транспорта. Основные принципы и методы защиты окружающей среды при возникновении чрезвычайных ситуаций на объектах водного транспорта Теоретические основы защиты окружающей среды от энергетических воздействий. Баланс энергетической защиты. Энергетические коэффициенты защиты. Принципы защиты от энергетических воздействий. Метод изоляции. Метод поглощения. Оценка степени защиты Теоретические основы защиты от электромагнитных полей (ЭМП). Источники и характеристики ЭМП. Воздействие переменных магнитных полей на окружающую среду. Методы защиты от ЭМП.	-	4	26	30
Итого			10	14	148	172

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 8 семестре для очной формы обучения, в 8 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: «Проектирование и расчет экозащитных систем на промышленном предприятии»

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- идентификация факторов воздействия на окружающую природную среду промышленных выбросов;
- анализ экозащитных систем на производстве и разработка проекта их оптимизации;
- расчет параметров работы и эффективности экозащитной техники и технологии.

Курсовой проект включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-2	Знать процессы, операции и оборудование, оказывающие основное влияние на степень негативного воздействия организации на окружающую среду	Знает процессы, операции и оборудование, оказывающие основное влияние на степень негативного воздействия организации на окружающую среду	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь определять технологические процессы, оборудование, технические способы, методы в качестве наилучшей доступной технологии в организации	Умеет определять технологические процессы, оборудование, технические способы, методы в качестве наилучшей доступной технологии в организации	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками подготовки информации для проведения оценки воздействия на окружающую среду при расширении, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации	Владеет навыками подготовки информации для проведения оценки воздействия на окружающую среду при расширении, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 7, 8 семестре для очной формы обучения, 7, 8 семестре для заочной формы обучения по двух/четырёхбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-2	Знать процессы, операции и оборудование, оказывающие основное влияние на	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

	степень негативного воздействия организации на окружающую среду			
	Уметь определять технологические процессы, оборудование, технические способы, методы в качестве наилучшей доступной технологии в организации	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками подготовки информации для проведения оценки воздействия на окружающую среду при расширении, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

ИЛИ

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-2	Знать процессы, операции и оборудование, оказывающие основное влияние на степень негативного воздействия организации на окружающую среду	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь определять технологические процессы, оборудование, технические способы, методы в качестве наилучшей доступной	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	технологии в организации					
	Владеть навыками подготовки информации для проведения оценки воздействия на окружающую среду при расширении, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Способность пыли поглощать влагу называется:
 - А) смачиваемость
 - Б) гигроскопичность**
 - В) слипаемость
2. Силы инерции используются в работе следующих аппаратов (выбрать один ответ):
 - А) Адсорберы
 - Б) жалюзийные пылеуловители**
 - В) Фильтры
3. В мокрой пылеочистке используются аппараты (выбрать один ответ):
 - А) циклоны
 - Б) насадочные башни
 - В) скруббер Вентури**
4. Абсорбция газов – это (выбрать один ответ):
 - А) поглощение газов жидкостью**
 - Б) поглощение поверхностным слоем твердого тела
 - В) окисление газообразных соединений
5. Совокупность отходов производства и потребления, которые могут быть использованы в качестве основного или вспомогательного материала для выпуска целевой продукции, называются:
 - а) Отходы производства
 - б) Отходы потребления
 - в) Побочные продукты
 - г) Вторичные материальные ресурсы
6. Полигон ТБО состоит из взаимосвязанных территориальных частей:
 - а) территория, предназначенная для размещения отходов и территория для «зеленой зоны»;
 - б) территория, предназначенная для размещения отходов и ограждение со шлагбаумом;

- в) территория, предназначенная для размещения отходов и вырытого грунта с целью изоляции уплотненных отходов;
- г) это территория, занятая под складирование ТБО, и территория для размещения хозяйственно-бытовых объектов.

7. Для выделения из сточной воды взвешенных веществ, имеющих большую или меньшую плотность по отношению к плотности воды, используют:

- а) усреднители
- б) сита
- в) решетки
- г) песколовки
- д) маслоуловители

8. К физико-химическим методам очистки сточных вод не относятся:

- а) ультрафильтрация
- б) выпаривание
- в) термоокислительное обезвреживание
- г) биоокисление

9. К физико-химическим методам очистки сточных вод не относятся:

- а) термokatалитическое окисление
- б) магнитная обработка
- в) окисление, восстановление
- г) фильтрование

10. К методам, основанным на использовании полупроницаемых мембран - перегородок, пропускающих малые молекулы растворителя (воды), но непроницаемых для более крупных молекул растворенных веществ, относят:

- а) Гиперфильтрация (обратный осмос)
- б) ионный обмен
- в) электролиз
- г) флотация

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Выберите из перечисленных материалов адсорбент, используемый в газоочистке:

- А) оксид титана
- Б) активированный уголь
- В) песок

2. Уравнение реакции $\text{CH}_4 + \text{SO}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{S}$ описывает... метод очистки дымовых и топочных газов от диоксида серы

- а) аммиачно-кислотный
- б) метановый
- в) известковый
- г) аммиачно-циклический

3. Процесс денитрификации – это:

- А) очистка дымовых газов от оксидов азота
- Б) очистка дымовых газов от оксидов серы
- В) очистка дымовых газов от оксидов углерода

4. Уравнение реакции $\text{FeS} + 2\text{SO}_2 = \text{FeSO}_4 + 2\text{S}$ описывает... метод очистки

дымовых и топочных газов от диоксида серы

- а) сульфидная экстракция
- б) магнезитовый
- в) известковый

5. Сточные воды с $pH < 7$ относят к:

- А) щелочным
- Б) кислым
- В) нейтральным

6. Процесс обмена между ионами раствора и ионами, находящимися на поверхности твердой фазы – ионита, называется:

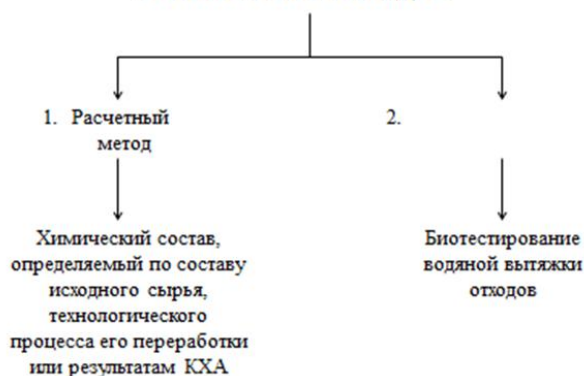
- а) Ионный обмен (ионообменная сорбция)
- б) адсорбция
- в) хемосорбция
- г) абсорбция

7. Выделение кристаллов при охлаждении горячих растворов называется:

- А) изотермической кристаллизацией
- Б) изогидрической (политермической) кристаллизацией

8. Впишите название метода:

Методы установления класса опасности отходов



9. Медицинские отходы какого класса приравниваются по составу к ТБО?

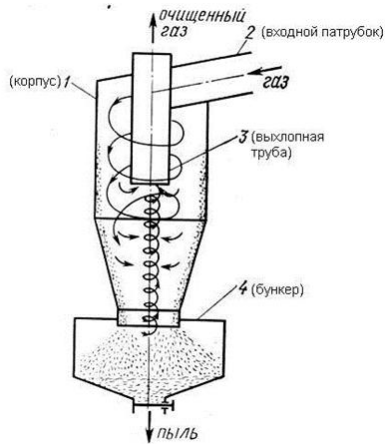
- А) класса А;
- Б) класса Б;
- В) класса В;
- Г) класса Г

10. Активный ил используется при:

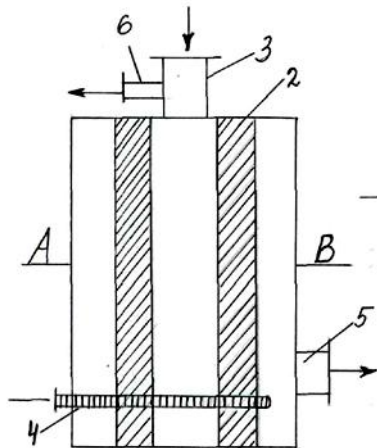
- А) адсорбции загрязнителей из газовых выбросов;
- Б) биологической очистки сточных вод;
- В) пересыпании слоев отходов на полигоне ТБО.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Введите название аппарата пылеочистки _____

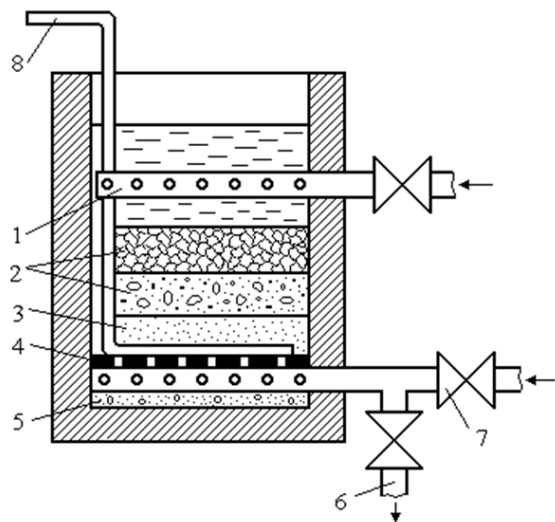


2. Биохимические методы очистки газов основаны на:
- А) использовании озона для окисления NO до NO₂ и SO₂ до SO₃
 - Б) способности микроорганизмов разрушать и преобразовывать различные соединения
 - В) использовании катализаторов на основе TiO₂, которые облучаются ультрафиолетом
3. Аппарат, представленный на схеме, называется: _____

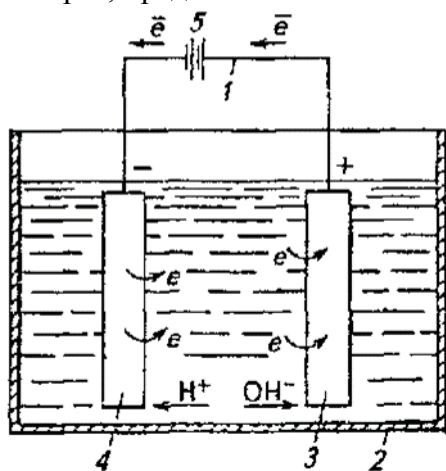


1 - корпус аппарата; 2- слой активированного угля; 3- центральная труба подачи паровоздушной смеси; 4 –барботер для подачи острого пара; 5 – труба для выхода инертных газов; 6 – труба для выхода пара

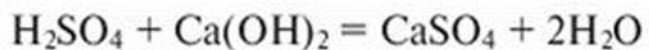
4. Аппарат, представленный на схеме, называется: _____



5. Аппарат, представленный на схеме, называется: _____

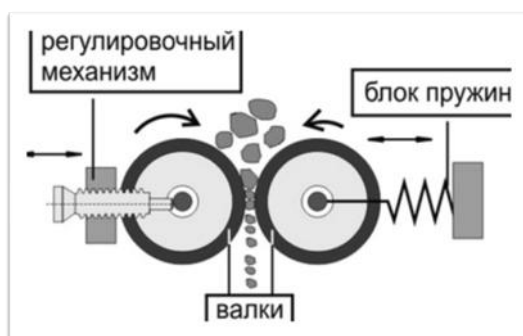


1 - внешняя цепь; 2 - емкость; 3 - анод; 4 - катод; 5 - источник питания



6. Уравнение реакций описывает метод:
- А) нейтрализации сточных вод
 - Б) очистки газов от оксидов серы
 - В) обработки осадков сточных вод

7. Аппарат для измельчения материалов, представленный на схеме, называется:



8. Обезвреживания сточных вод распылением их непосредственно в топочные газы, нагретые до 900 — 1000 °С называется:
- жидкофазное окисление
 - парофазное каталитическое окисление
 - огневой метод
9. Осадки сточных вод образуются в процессе (выберите два правильных ответа):
- механической очистки сточных вод;
 - химической очистки сточных вод;
 - биологической очистки сточных вод;
 - электрохимической очистки сточных вод;
 - физико-химической очистки сточных вод
10. В основе какого метода оценки объемов образования отходов лежит определение разности между количеством потребленного сырья и количеством произведенной продукции?
- метод оценки по удельным показателям образования отходов;
 - метод индексации опорных данных по динамике выпуска (потребления) продукции;
 - метод на основе данных материально-сырьевого баланса;
 - метод оценки по среднестатистическим данным образования отходов;
 - Экспериментальный метод;
 - Расчетно-параметрический метод.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

- Экологические проблемы растениеводства.
- Основные направления защиты окружающей среды при производстве растениеводческой продукции.
- Защита окружающей среды в животноводстве.
- Способы защиты среды обитания при эксплуатации наземного транспорта.
- Проблемы утилизации отходов автотранспорта (пластик, резина).
- Способы снижения эмиссии авиадвигателей.
- Экологические проблемы космоса.
- Защита водной среды от разливов нефтепродуктов.
- Теоретические основы защиты окружающей среды от энергетических воздействий.
- Проблемы утилизации отходов автотранспорта (свинцовые аккумуляторы).
- Снижение эмиссии вредных веществ двигателей внутреннего сгорания автомобилей.
- Перспективы использования альтернативного топлива двигателей.
- Технические средства для сбора нефти и нефтепродуктов с водной поверхности.

14. Загрязнение окружающей среды при запуске космических летательных аппаратов.
15. Основные принципы и методы защиты окружающей среды на объектах водного транспорта.

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

1. Основные принципы и методы обеспечения безопасности жизнедеятельности в системе «человек – среда обитания».
2. Сухая механическая очистка газов (осадительные камеры, инерционные уловители, циклоны).
3. Мокрая механическая очистка газов (скрубберы, мокрые уловители).
4. Технология процесса абсорбции. Аппаратура для осуществления абсорбционных процессов.
5. Технология процесса адсорбции. Аппаратура для осуществления адсорбционных процессов.
6. Общие сведения о техносфере.
7. Классификация трудовой деятельности человека.
8. Механическая очистка сточных вод (решетки, песколовки, отстойники, фильтры, гидроциклоны, центрифуги).
9. Физико-химическая очистка сточных вод (коагуляция, флокуляция, флотация, адсорбция, экстракция, ионный обмен).
10. Технология биологической очистки сточных вод.
11. Технологические процессы переработки наиболее характерных твердых отходов основных производств: полимерных материалов, резино-технических изделий.
12. Технология переработки твердых бытовых отходов (ТБО).
13. Экологические проблемы растениеводства.
14. Основные направления защиты окружающей среды в животноводстве.
15. Способы защиты среды обитания при эксплуатации наземного транспорта.
16. Снижение эмиссии вредных веществ двигателей внутреннего сгорания автомобилей.
17. Основные принципы и методы защиты окружающей среды на объектах водного транспорта.
18. Способы снижения эмиссии авиадвигателей.
19. Технические средства для сбора нефти и нефтепродуктов с водной поверхности.
20. Теоретические основы защиты окружающей среды от энергетических воздействий.
21. Экологические проблемы космоса.
22. Проблемы утилизации отходов автотранспорта.
23. Состав полигона твердых бытовых отходов, его размещение, требования к планировке, мощность полигона.
24. Энергобаланс трудовой деятельности человека.
25. Основные виды теплообмена между человеком и средой обитания. Тепловой баланс и тепловой дисбаланс.
26. Виды теплообмена в жизнедеятельности человека (теплопроводность, тактильная чувствительность).
27. Виды теплообмена в жизнедеятельности человека (лучистый теплообмен).
28. Виды теплообмена в жизнедеятельности человека (конвективный теплообмен).
29. Параметры микроклимата человека.
30. Параметры освещения и их роль в жизнедеятельности человека.
31. Основные характеристики освещения и их расчет (световой поток, яркость).

32. Основные характеристики освещения и их расчет (спектральный состав, освещенность).
33. Основные характеристики уровня естественного освещения помещений (коэффициент естественного освещения, световой коэффициент, коэффициент пульсации, коэффициент отражения поверхности фона).
34. Основные принципы антропометрии.
35. Возможности человека по переработке информации.
36. Параметры работоспособности и отдыха человека.
37. Критерии комфортности среды обитания.
38. Источники и защита от электромагнитных излучений в жизнедеятельности человека.
39. Источники и защита от шумового загрязнения среды обитания.
40. Создание комфортной городской среды обитания.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет с оценкой проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.
4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение. Система «человек – среда обитания». Основы безопасности жизнедеятельности в техносфере	ПК-2	Тест, контрольная работа,
2	Защита атмосферы от промышленных загрязнений	ПК-2	Защита реферата, требования к курсовому проекту....
3	Защита гидросферы от промышленных загрязнений	ПК-2	Защита реферата, требования к курсовому проекту....
4	Защита литосферы от промышленных загрязнений	ПК-2	Защита реферата, требования к курсовому проекту....
5	Природоохранные мероприятия в условиях интенсивного сельскохозяйственного производства. Климатические	ПК-2	Защита реферата, требования к курсовому проекту....

	факторы и безопасность жизнедеятельности человека		
6	Системы защиты окружающей среды на различных видах транспорта. Защита окружающей среды от энергетических воздействий.	ПК-2	Защита реферата, требования к курсовому проекту....

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности. Под ред. Белова С.В. – М.: Высш. Шк. 2008 печат.

2. Ветошкин, А. Г. Основы процессов инженерной экологии. Теория, примеры, задачи [Электронный ресурс] / Ветошкин А. Г., - 1-е изд. - : Лань, 2014. - 512 с. - Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. - ISBN 978-5-8114-1525-0. URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45924

3. Кривошеин Д. А. Системы защиты среды обитания [Текст] : учебное пособие : допущено Учебно-методическим объединением : в 2 томах. Т. 1. - Москва : Академия, 2014 (Тверь : ОАО "Твер. полиграф. комбинат", 2014). - 349, [1] с.: ил. - (Высшее профессиональное образование. Безопасность жизнедеятельности). - Библиогр.: с. 346-347 (30 назв.). - ISBN 978-5-4468-0292-0 (т. 1). - ISBN 978-5-4468-0295-1 : 519-63.

4. Ашихмина, Т.В. Инженерная защита окружающей среды: Расчет оборудования: Учеб. пособие. - Воронеж: ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2009. - 156 с.

5. Ашихмина Т.В., Каверина Н.В. Мониторинг и оценка накопленного вреда окружающей среде (учебное пособие) Воронеж: Издательство «Цифровая полиграфия», 2022, 172 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Microsoft Office Word 2013/2007
2. Microsoft Office Excel 2013/2007
3. Microsoft Office Power Point 2013/2007
4. Программный комплекс "Эколог"
5. СПС Консультант Бюджетные организации: Версия Проф Специальный_выпуск
6. Adobe Acrobat Reader
7. Google Chrome
8. Skype
9. Moodle Научно-практический портал Экология производства <http://www.ecoindustry.ru/>

Научно-практический журнал Экология и промышленность России <https://www.ecology-kalvis.ru/jour#>

Отраслевой ресурс Твердые бытовые отходы <http://www.solidwaste.ru/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой
Учебные лаборатории:

- Лекционные аудитории
- Лабораторно-практические аудитории оснащены всеми специальными, техническими комплексами проведения занятий

Дисплейный класс, оснащенный компьютерными программами.

Кабинеты, оборудованные проекторами и интерактивными досками

Натурные лекционные демонстрации:

- Учебные фильмы и слайды по разделам программы.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Системы защиты среды обитания» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых

излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета промышленного оборудования для защиты среды обитания. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none">- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;- выполнение домашних заданий и расчетов;- работа над темами для самостоятельного изучения;- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;- подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом, зачетом с оценкой, зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	--