

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.07.02
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы проектирования экобиозащитных систем
(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность

направленность (профиль)
Экоаналитика и экозащита

Форма обучения: заочная

Год набора: 2019

Общая трудоемкость: 4 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	10	Итого
Форма контроля	Зачет	
Вид занятий		
Лекции	2	2
Лабораторные		
Практические	6	6
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	8,25	8,25
Самостоятельная работа	132	132
Контроль	3,75	3,75
Итого	144	144

Рабочую программу составил(и):
Доцент Института инженерной и экологической безопасности, к.т.н., Рашоян И.И.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании Института инженерной и экологической безопасности

(протокол заседания № 02 от «04» сентября 2018 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель – сформировать у будущих студентов представление об основах проектирования экобиозащитных систем, сформировать у студентов знания для профессиональной деятельности в области проектирования систем внутреннего холодного и горячего водоснабжения, канализации и отвода сточных вод, проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, проектирования полигонов по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов. Развитие и формирование у слушателей профессиональных компетенций в области экологических биотехнологий. Ознакомление студентов с основными направлениями современной экологической биотехнологии, перспективами ее развития.

Задачи:

1. Ознакомить со способами и методами очистки поверхностных сточных вод и сформировать практические навыки идентификации способов очистки поверхностных стоков;
2. Ознакомить со способами и методами адсорбционной очистке сточных вод и сформировать практические навыки определения марки сорбционной установки для сточных вод с содержанием вредных веществ;
3. Ознакомить со способами и методами очистки поверхностных сточных вод и сформировать практические навыки идентификации способов очистки промышленных стоков;
4. Ознакомить со способами и методами очистки поверхностных сточных вод и сформировать практические навыки идентификации способов очистки поверхностных стоков;
5. Ознакомить со способами и методами физико-химической очистки сточных вод и сформировать практические навыки определения дозы реагентов для конкретного загрязняющего вещества;
6. Ознакомить со способами и методами очистки поверхностных сточных вод и сформировать практические навыки идентификации способов очистки поверхностных стоков;
7. Ознакомить со способами и методами очистки воздушных выбросов и сформировать практических навыков поредения способ очистки для конкретного источника пыли;
8. Ознакомить со способами и методами очистки от механических пылеулавливателях и сформировать практические навыки определения типа осадителя пыли;
9. Ознакомить со способами и методами очистки адсорбционными газоочистителями и сформировать практические навыки определения типа газоочистителя;
10. Ознакомить со способами и методами биохимической очистки газовоздушных выбросов и сформировать практические навыки определения типа реактора биологической очистки;
11. Ознакомить со способами и методами очистки промышленными фильтрами и сформировать практические навыки определения необходимого вида промышленного фильтра;
12. Ознакомить со способами и методами обезвреживания бытовых отходов и сформировать практические навыки определения технологий обезвреживания по видам отходов.
13. Ознакомить с биологическими способами и методами обезвреживания почв, поврежденных нефтепродуктами и сформировать практические навыки ликвидации нефтяных загрязнений.
14. Ознакомить со способами и методами переработки промышленных отходов и сформировать практические навыки идентификации данных способов.

15. Ознакомить с теоретическими основами малоотходных и безотходных технологиях переработки отходов и сформировать практические навыки определения технологий переработки для различных видов отходов.

16. Ознакомить с теоретическими основами проведения рекультивации нарушенных земель и сформировать практические навыки составления регламентированной процедуры проведения рекультивации нарушенных земель.

17. Ознакомить с теоретическими основами проведения рекультивации нарушенных земель и сформировать практические навыки составления плана проведения рекультивации.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Промышленная экология», «Экология».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Методы оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности», «Государственная итоговая аттестация».

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-2 Способен осуществлять контроль выполнения требований в области охраны окружающей среды	ПК-2.2 Контролирует взаимодействие организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы и методы очистки поверхностных сточных вод; - способы и методы адсорбционной очистки сточных вод; - способы и методы очистки поверхностных сточных вод; - способы и методы физико-химической очистки сточных вод; - способы и методы очистки воздушных выбросов; - способы и методы очистки от механических пылеулавливателях; - способы и методы очистки адсорбционными газоочистителями; - способы и методы биохимической очистки газовоздушных выбросов; - способы и методы очистки промышленными фильтрами; - способы и методы обезвреживания бытовых отходов; - способы и методы обезвреживания почв, поврежденных нефтепродуктами; - способы и методы переработки промышленных отходов; - основы малоотходных и безотходных технологиях переработки отходов; - основы проведения рекультивации

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		<p>нарушенных земель.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - идентифицировать способы очистки поверхностных стоков; - определять марку сорбционной установки для сточных вод с содержанием вредных веществ; - идентифицировать способы очистки промышленных стоков; - идентифицировать способы очистки поверхностных стоков; - определять дозы реагентов для конкретного загрязняющего вещества; - идентифицировать способы очистки поверхностных стоков; - определять способ очистки для конкретного источника пыли; - определять тип осадителя пыли; - определять тип газоочистителя; - определять тип реактора биологической очистки; - определять необходимый вид промышленного фильтра; - определять технологии обезвреживания по видам отходов; - ликвидировать нефтяные загрязнения; - идентифицировать способы и методы переработки промышленных отходов; - определять технологий переработки для различных видов отходов; - проводить рекультивацию нарушенных земель. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знаниями законодательством РФ по основы проектирования экобиозащитных систем защиты водных объектов; - знаниями законодательством РФ по основы проектирования экобиозащитных систем защиты атмосферного воздуха; - знаниями законодательством РФ по основы проектирования экобиозащитных систем защиты почвы.

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1. Проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	Лек	Проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	10	1	3	-	Опрос студентов при сдаче отчетов по практическим занятиям
	Пр	Практическое занятие 1 «Оборудование газоочистное и пылеулавливающее. Биохимическая очистка газовоздушных выбросов».	10	1	13	-	Отчет по практическому занятию
	Пр	Практическое занятие 2 «Оборудование газоочистное и пылеулавливающее. Промышленные фильтры. Определение типа промышленного фильтра».	10	1	13	-	Отчет по практическому занятию
	Ср	Самостоятельное изучение материала модуля 1, не вошедшего в курс лекций	10	44	-	-	Опрос студентов при сдаче отчетов по практическим занятиям
Модуль 2. Проектирование систем внутреннего холодного и горячего водоснабжения, канализации и отвода сточных вод	Лек	Проектирование систем внутреннего холодного и горячего водоснабжения, канализации и отвода сточных вод	10	1	3	-	Опрос студентов при сдаче отчетов по практическим занятиям
	Пр	Практическое занятие 3 «Способы и методы очистки промышленных сточных вод. Идентификация способа очистки промышленного стока».	10	1	13	-	Отчет по практическому занятию

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр	Практическое занятие 4 «Способы и методы биологической очистки сточных вод».	10	1	13	-	Отчет по практическому занятию
	Ср	Самостоятельное изучение материала модуля 2, не вошедшего в курс лекций	10	44	-	-	Опрос студентов при сдаче отчетов по практическим занятиям
Модуль 3. Проектирование полигонов по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов	Ср	Проектирование полигонов по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов	10	2	1		Опрос студентов при сдаче отчетов по практическим занятиям
	Пр	Практическое занятие 5 «Биологические методы обезвреживания почв, поврежденных нефтепродуктами».	10	1	14	-	Отчет по практическому занятию
	Пр	Практическое занятие 6 «Способы и методы переработки промышленных отходов».	10	1	14	-	Отчет по практическому занятию
	Ср	Самостоятельное изучение материала модуля 2, не вошедшего в курс лекций	10	41	-	-	Опрос студентов при сдаче отчетов по практическим занятиям

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Ср	Анкетирование по курсу	10	1	3	-	Анкета
	К	Подготовка к зачету	10	3,75			
	ПА	Сдача зачета (итоговый тест)	10	0,25	10		Вопросы к зачету Итоговый тест
Итого:				144	100		

5. Образовательные технологии

Технология	Формы обучения	Методы обучения
Технология традиционного обучения – организация учебного процесса в вузе, основанная на лекционно-семинарско-зачетной формах обучения	Лекция. Практическое занятие. Самостоятельная работа. Индивидуальное домашнее задание.	Наглядные, словесные, практические.
Технология модульного обучения – организация учебного процесса для полного овладения содержанием образовательных программ на основе независимых учебных модулей с учетом индивидуальных интересов и возможностей субъектов образовательного процесса.	Лекция-консультация. Семинар с использованием метода анализа конкретных ситуаций.	Решение ситуационных задач. Презентационный метод. Самостоятельная работа. Консультация. Индивидуальная работа.
Информационные технологии – специальные способы, программные и технические средства (кино, аудио – и видеосредства, компьютеры) для работы с информацией	Лекция-пресс-конференция. Визуальная лекция.	Презентационный метод.
Формы и методы обучения		
Дистанционное обучение	<p>Сетевая технология – изучение курса (учебной дисциплины) посредством электронных учебно-методических материалов, размещенных в обучающей среде с использованием компьютера, подключенного к сети Интернет.</p> <p>CD-технология – изучение курса (учебной дисциплины), представленного студенту в виде автономной электронной обучающей системы и электронной версии учебно-методических материалов на CD-диске.</p>	

6. Методические указания по освоению дисциплины

Модуль 1 Проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

Цель и задачи изучения.

Цель изучения: Сформировать у будущих специалистов представление об основах проектирования экобиозащитных систем защиты атмосферного воздуха

Задачи:

1. Изучить предложенные методы очистки.
2. Составить матрицу биохимических методов очистки.
3. Подобрать тип промышленного фильтра.

Изучив данный модуль, студент должен:

- знать способы и методы механической очистки воздушных выбросов;
- знать способы и методы адсорбционной очистки воздушных выбросов;
- знать способы и методы биохимической очистки газовоздушных выбросов;
- знать способы и методы очистки газовоздушных выбросов с помощью фильтров;
- уметь идентифицировать способы и методы очистки воздушных выбросов;

- уметь идентифицировать способы и методы механической очистки воздушных выбросов;
- уметь идентифицировать газоочистители адсорбционные для очистки воздушных выбросов;
- уметь идентифицировать способы и методы биохимической очистки газовоздушных выбросов;
- уметь определять тип фильтра для очистки газовоздушных выбросов;
- владеть навыками идентификации способов и методов очистки воздушных выбросов;
- владеть навыками идентификации способов и методов механической очистки воздушных выбросов;
- владеть навыками идентификации газоочистителей адсорбционных для очистки воздушных выбросов;
- владеть навыками идентификации способов и методов биохимической очистки газовоздушных выбросов;
- владеть навыками выбора типа фильтра для очистки газовоздушных выбросов.

При работе над модулем студентам рекомендуется изучение нормативных документов: СП 60.13330.2012 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003

При освоении модуля необходимо:

- изучить учебный материал;
- выполнить практические задания № 1,2;
- оформить бланки по практическим заданиям.

Модуль 2 Проектирование систем внутреннего холодного и горячего водоснабжения, канализации и отвода сточных вод.

Цель и задачи изучения.

Цель изучения: сформировать у будущих специалистов представление об основах проектирования экобиозащитных систем защиты водных объектов

Задачи:

1. Изучить предложенные методы очистки.
2. Идентифицировать метод технологической очистки сточных вод.
3. Составить матрицу биологической очистки сточных вод.

Изучив данный модуль, студент должен:

- знать способы и методы очистки промышленных сточных вод;
- знать способы и методы очистки поверхностных сточных вод;
- знать способы и методы адсорбционной очистки сточных вод;
- знать способы и методы биологической очистки сточных вод;
- знать способы и методы физико-химической очистки сточных вод;
- знать способы и методы механической очистки сточных вод;
- уметь идентифицировать способ очистки промышленного стока;
- уметь идентифицировать способы очистки поверхностных сточных вод;
- уметь определять марку сорбционной установки для сточных вод с содержанием вредных веществ;
- уметь идентифицировать способы и методы биологической очистки сточных вод;
- уметь идентифицировать способы и методы физико-химической очистки сточных вод;
- уметь идентифицировать способы и методы механической очистки сточных вод;
- владеть навыками идентификации способов очистки промышленного стока;
- владеть навыками идентификации способов очистки поверхностных сточных вод;

- владеть навыками определения марки сорбционной установки для сточных вод с содержанием вредных веществ;
- владеть навыками идентификации способов и методов биологической очистки сточных вод;
- владеть навыками идентификации способов и методов физико-химической очистки сточных вод;
- владеть навыками идентификации способов и методов механической очистки сточных вод.

При работе над модулем студентам рекомендуется изучение нормативных документов: СП 32.13330.2018 «Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85»

При освоении модуля необходимо:

- изучить учебный материал;
- выполнить практические задания № 3,4;
- оформить бланки по практическим заданиям.

Модуль 3 Проектирование полигонов по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов

Цель и задачи изучения.

Цели изучения:

Сформировать у будущих специалистов представление об основах проектирования экобиозащитных систем защиты почвы

Задачи:

1. Изучить предложенные методы биологической очистки почв, поврежденных нефтепродуктами
2. Изучить способы и методы переработки промышленных отходов

Изучив данный модуль, студент должен:

- знать способы и методы биотехнологического обезвреживания бытовых отходов;
- знать способы и методы биологического обезвреживания почв;
- знать способы и методы переработки промышленных отходов;
- знать способы и методы малоотходных и безотходных технологий по переработке отходов;
- знать процедуру приемки-передачи рекультивированных земель;
- знать план проведения рекультивации для конкретного объекта земельного участка;
- уметь идентифицировать способы и методы биотехнологического обезвреживания бытовых отходов;
- уметь определять способы и методы биологического обезвреживания почв;
- уметь определять способы и методы переработки промышленных отходов;
- уметь определять способы и методы малоотходных и безотходных технологий по переработке отходов;
- уметь составлять регламентированную процедуру приемки-передачи рекультивированных земель;
- уметь составлять план проведения рекультивации для конкретного объекта земельного участка;
- навыками идентификации способов и методов биотехнологического обезвреживания бытовых отходов;
- навыками определения способов и методов биологического обезвреживания почв;

- навыками определения способов и методов переработки промышленных отходов;
- навыками определения способов и методов малоотходных и безотходных технологий по переработке отходов;
- навыками составления регламентированной процедуры приемки-передачи рекультивированных земель;
- навыками составления плана проведения рекультивации для конкретного объекта земельного участка.

При работе над модулем студентам рекомендуется изучение нормативных документов: РД 39-30-925-83 «Методические указания по биологической рекультивации земель, нарушенных при сборе, подготовке и транспорте нефти»

При освоении модуля необходимо:

- изучить учебный материал;
- выполнить практические задания № 5,6;
- оформить бланки по практическим заданиям.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код и наименование контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
10	ПК-2	Протокол выполнения практических заданий № 1 -6
		Вопросы к зачету №№ 1-60
		Тестовые задания Модуль 1. Проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха №№ 1-201, Модуль 2. Проектирование систем внутреннего холодного и горячего водоснабжения, канализации и отвода сточных вод №№ 1-203, Модуль 3. Проектирование полигонов по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов №№ 1-96,

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1 Практическое занятие № 1 «Оборудование газоочистное и пылеулавливающее. Биохимическая очистка газовоздушных выбросов»

Типовые примеры заданий

Матрица характеристик методов очистки по видам загрязняющих веществ

<p>Сущность метода/тип загрязняющего вещества</p>	<p>Очищаемый газ пропускают через слой насадки, периодически орошаемый водой, которая создает влажность, достаточную для поддержания жизнедеятельности микроорганизмов. Поверхность насадки покрыта биопленкой (БП). После очистки воздух используется для рециркуляции или выбрасывается в атмосферу</p>	<p>Загрязняющие вещества абсорбируются водной фазой и затем диффундируют в плёнку жидкости на поверхности биокатализатора, где разлагаются микроорганизмами</p>	<p>Газовый поток проходит через систему из двух аппаратов. Первый аппарат представляет собой скруббер (абсорбционную колонну), где загрязняющие вещества абсорбируются в водной фазе, и второй – это биореактор, обычно блок очистки с активным илом, где соединения деградируют</p>	<p>Газовый поток отделяется от жидкости с питательными элементами микропористой мембраной, которая избирательно проницаема для загрязняющих веществ</p>
<p>Для очистки отходящих газов от аммиака, фенола, крезола, формальдегида, органических растворителей, сероводорода, метилмеркаптана и других сероорганических соединений, а также для дезодорации</p>				

Для очистки отходящих газов от ацетона, бутанола, пропионового альдегида, этилацетата				
Для очистки отходящих газов от веществ в литейных, покрасочных, деревообрабатываю щих, мебельных, химических и других производствах				
Для очистки отходящих потоков с примесями толуола, этилацетата				

Темы письменных работ

№ п/п	Темы
1.	Перечислить перечень технических решений в проектах отопления, вентиляции и кондиционирования
2.	Значение метеорологических условий при проектировании систем отопления, вентиляции и кондиционирования
3.	Проектирование систем отопления. Общие требования
4.	Организация воздухообмена.
5.	Оборудование систем вентиляции и кондиционирования воздуха

Краткое описание и регламент выполнения

1. Цель занятия: получить теоретические знания о биохимической очистке газовоздушных выбросов и практические навыки определения типа реактора биологической очистки.

2. Алгоритм выполнения практического задания

1. Прочитать теоретическую часть проверяемого задания
2. Проанализировать данные теоретической части.
3. Заполнить таблицу 1 «Матрица характеристик методов очистки по видам загрязняющих веществ», поставив знак + напротив способа очистки, соответствующего типу загрязняющего вещества.

3. Ожидаемый (е) результат (ы): заполненная «Матрица характеристик методов очистки по видам загрязняющих веществ»

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если практическое задание выполнена грамотно или имеет несущественные замечания, выполнен отчет по работе.
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если практическое задание не выполнено, имеет грубые ошибки, не подготовлен отчет.

7.2.2. Практическое занятие №2 «Оборудование газоочистное и пылеулавливающее. Промышленные фильтры. Определение типа промышленного фильтра»

Типовые примеры заданий

Таблица 2.1 - Определение типа промышленного фильтра для очистки воздуха от пыли

Вариант	Область применения	Необходимая производительность фильтра по воздуху, м³/ч	Максимальная концентрация пыли на входе в фильтр, г/м³	Модель	Указать название
				Производительность по воздуху, м³/ч	
				Мощность вентилятора, кВт/частота вращения, об/мин	
				Свободный напор, Па	
				Количество фильтровальных	

				элементов, шт	
				Площадь фильтрации, не более, м ²	
			Характеристика	Скорость фильтрации, м/мин	
				Максимальная концентрация пыли на входе в фильтр, г/м ³	

Варианты для выполнения практического занятия

Вариант	Область применения	Необходимая производительность фильтра по воздуху, м ³ /ч	Максимальная концентрация пыли на входе в фильтр, г/м ³
1	Плазменная и лазерная резка	2000–4000	120
2	Сварочные работы	4000–8000	120
3	Порошковая окраска	8000–16000	120
4	Дробеструйная и пескоструйная обработка	12000–24000	120
5	Цементная промышленность и производство строительных материалов	16000–32000	120
6	Черная и цветная металлургия	20000–40000	120
7	Химическая промышленность	24000–48000	120
8	Пищевая промышленность	12000–24000	120
9	Плазменная и лазерная резка	16000–32000	120
10	Сварочные работы	20000–40000	120
11	Порошковая окраска	24000–48000	120
12	Дробеструйная и пескоструйная обработка	12000–24000	120
13	Плазменная и лазерная резка	500–1000	5
14	Сварочные работы	1000–2000	5
15	Порошковая окраска	500–1000	5
16	Дробеструйная и пескоструйная обработка	1000–2000	5
17	Цементная промышленность и производство строительных материалов	500–1000	5
18	Черная и цветная металлургия	1000–2000	5
19	Химическая промышленность	500–1000	5
20	Пищевая промышленность	1000–2000	5
21	Плазменная и лазерная резка	2000–4000	10
22	Сварочные работы	4000–8000	10
23	Порошковая окраска	2000–4000	10
24	Дробеструйная и пескоструйная обработка	4000–8000	10
25	Цементная промышленность и	2000–4000	10

	производство строительных материалов		
26	Черная и цветная металлургия	4000–8000	10
27	Деревообрабатывающая промышленность и производство ДСП	2000–4000	10
28	Химическая промышленность	4000–8000	10
29	Пищевая и зерноперерабатывающая промышленность	2000–4000	10
30	Производство удобрений	4000–8000	10
31	Текстильная промышленность	2000–4000	10
32	Бумажная промышленность	4000–8000	10
33	Стекольное производство	2000–4000	10
34	Цементная промышленность и производство строительных материалов	500–1000	250
35	Черная и цветная металлургия	1000–2000	250
36	Деревообрабатывающая промышленность и производство ДСП	1500–3000	250
37	Химическая промышленность	3000–6000	250
38	Пищевая и зерноперерабатывающая промышленность	500–1000	250
39	Производство удобрений	1000–2000	250
40	Текстильная промышленность	1500–3000	250
41	Бумажная промышленность	3000–6000	250
42	Стекольное производство	500–1000	250
43	Энергетика, ГРЭС, ТЭЦ, мусоросжигательные заводы	1000–2000	250
44	Камеры сгорания, очистка дымовых газов, сухая сорбция	1500–3000	250
45	Аспирация силосных башен	3000–6000	250
46	Цементная промышленность и производство строительных материалов	500–1000	250
47	Энергетика, ГРЭС, ТЭЦ, мусоросжигательные заводы	2000–4000	20
48	Камеры сгорания, очистка дымовых газов, сухая сорбция	4000–8000	20
49	Аспирация силосных башен	2000–4000	20
50	Стекольное производство	4000–8000	20

Темы письменных работ

№ п/п	Темы
1.	Оборудование систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Размещение оборудования
2.	Воздуховоды систем общеобменной вентиляции.
3.	Аварийная вентиляция для производственных помещений.

№ п/п	Темы
4.	Типы промышленных фильтров в системах вентиляции

Краткое описание и регламент выполнения

1 Цель занятия: получить теоретические знания о промышленных фильтрах и практические навыки определения необходимого вида промышленного фильтра

2 Алгоритм выполнения проверяемого задания

1. Прочитать теоретическую часть проверяемого задания
2. Произвольно выбрать вариант задания
3. Изучив теоретическую часть, определить вид промышленного фильтра, подходящий под характеристики, соответствующие варианту задания.
4. Оформить таблицу 2.1 бланка проверяемого задания.

3. Ожидаемый (е) результат (ы): заполненная таблица 2.1

4 Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если практическое задание выполнена грамотно или имеет несущественные замечания, выполнен отчет по работе.
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если практическое задание не выполнено, имеет грубые ошибки, не подготовлен отчет.

7.2.3. Практическое занятие №3 «Способы и методы очистки промышленных сточных вод. Идентификация способа очистки промышленного стока»

Типовые примеры заданий

Таблица 3.1 - Варианты для выполнения практического задания. Состав сточной воды на химическом промышленном предприятии

Вариант	Виды загрязнений	Характеристика загрязняющего вещества
1	Микрочастицы Эфирорастворимые вещества Сульфаты Хлориды Анилин	Твердые мелкие фракции Химические вещества Химическое вещество Химические вещества Химические вещества
2	Микрочастицы Ртуть хлористая Карбофос Фенол Металлический лом Эфирорастворимые вещества	Твердые мелкие фракции Химическое вещество Химическое вещество Химическое вещество Твердая фракция Химические вещества
3	Грубодисперсные взвешенные вещества Микрочастицы Эфирорастворимые вещества Алюминий остаточный Ионы металлов (в растворенном виде) Zn^{2+} – ионы свинца	Крупные фракции Хлопья ила Химические вещества Химические вещества Химические вещества
4	Песок Микрочастицы Металлический лом Хлориды Ионы металлов (в растворенном виде) Zn^{2+} – ионы свинца Фенол Фтор	Мелкая твердая фракция Хлопья ила Твердая фракция Химические вещества Химические вещества Химические вещества Химические вещества
5	Взвешенные вещества	Хлопья ила

	Фтор Соли аммония Сульфаты Ионы металлов (в растворенном виде) Cu^{2+} – ионы меди, Zn^{2+} – ионы свинца, Ni^{2+} – ионы никеля, $\text{Fe}_{\text{общ}}$ – ионы железа, Cd^{2+} – ионы кадмия	Химические вещества Химические вещества Химические вещества Химические вещества
6	Серная кислота Смолистые вещества Жирные вещества Органические вещества Фенол Карбофос	Химические вещ ства Химические вещества Химические вещества Химические вещества Химические вещества Химические вещества
7	Нефтепродукты СПАВ (поверхностно активные вещества) Соли аммония Фенол Серная кислота Ртуть хлористая	Мелкие фракции Химические вещества Химические вещества Химические вещества Химические вещества Химические вещества
8	Фенол Нефтепродукты СПАВ (поверхностно активные вещества) Полициклические соединения Ароматические соединения Ароматические соединения (углеводороды) Неорганические соединения	Химические вещества Химические вещества Химические вещества Химические вещества Химические вещества Химические вещества Химические вещества
9	Неорганические соединения Фенол	Химические вещества Химические вещества

	Микрочастицы Сульфаты Хлориды Ионы металлов (в растворенном виде) Cu^{2+} – ионы меди, Zn^{2+} – ионы цинка, Ni^{2+} – ионы никеля, $\text{Fe}_{\text{общ}}$ – ионы железа, Cd^{2+} – ионы кадмия	Химические вещества Химические вещества Химические вещества Химические вещества
10	Микрочастицы СПАВ (поверхностно активные вещества) Нефтепродукты Органические красители Фенол Неорганические вещества Ионы металлов (в растворенном виде) Cu^{2+} – ионы меди, Zn^{2+} – ионы цинка, Ni^{2+} – ионы никеля, $\text{Fe}_{\text{общ}}$ – ионы железа, Cd^{2+} – ионы кадмия	Жидкая мелкая фаза Химические вещества Химические вещества Химические вещества Химические вещества Химические вещества Химические вещества
11	Кора Лигнин Смола Хлор Сернистая кислота	Жидкая мелкая фракция Твердая фракция Жидкая фракция Твердая фракция Химические вещества
12	Зола Лигнин Плотный осадок	Плотный осадок Жидкая фракция Избыточный ил
13	Органическая часть Сульфаты Органические красители	Химические вещества Химические вещества Жидкая фракция
14	Микрочастицы	Жидкая мелкая фракция

	Органическая часть Плотный осадок Сульфаты	Химические вещества Избыточный ил Химические вещества
15	Взвешенные вещества Органическая часть Плотный осадок Сульфаты	Хлопья ила Химические вещества Избыточный ил Химические вещества
16	Взвешенные вещества Запах Плотный осадок Органическая часть Неорганические вещества	Хлопья ила Определяется органолептически Избыточный ил Химические вещества Химические вещества
17	Микрочастицы Запах Нефтепродукты Органическая часть Плотный осадок	Жидкая фаза Определяется органолептически Химические вещества Химические вещества Избыточный ил
18	Грубодисперсные взвешенные вещества Нефтепродукты Фенол Кадмий Ионы металлов (в растворенном виде) Cu^{2+} – ионы меди, Zn^{2+} – ионы цинка, Ni^{2+} – ионы никеля	Твердая фракция Химические вещества Химические вещества Химические вещества Химические вещества
19	Грубодисперсные взвешенные вещества Нефтепродукты Фенол	Твердая фракция Химические вещества Химические вещества

	Сульфаты СПАВ	Химические вещества Химические вещества
24	Взвешенные вещества Азот общий Азот аммонийный Фосфор общий Фенол Нефтепродукты	Хлопья ила Химические вещества Химические вещества Химические вещества Химические вещества Химические вещества
25	Взвешенные вещества СПАВ Хлориды Сульфаты Калий Сероводород	Хлопья ила Химические вещества Химические вещества Химические вещества Химические вещества Химические вещества
26	Микрочастицы Эфирорастворимые вещества Сульфаты Хлориды Анилин	Твердые мелкие фракции Химические вещества Химическое вещество Химические вещества Химические вещества
27	Микрочастицы Ртуть хлористая Карбофос Фенол Металлический лом Эфирорастворимые вещества	Твердые мелкие фракции Химическое вещество Химическое вещество Химическое вещество Твердая фракция Химические вещества
28	Грубодисперсные взвешенные вещества Микрочастицы	Крупные фракции Хлопья ила

	Эфирорастворимые вещества Алюминий остаточный Ионы металлов (в растворенном виде) Zn^{2+} – ионы свинца	Химические вещества Химические вещества Химические вещества
29	Песок Микрочастицы Металлический лом Хлориды Ионы металлов (в растворенном виде) Zn^{2+} – ионы свинца Фенол Фтор	Мелкая твердая фракция Хлопья ила Твердая фракция Химические вещества Химические вещества Химические вещества Химические вещества
30	Взвешенные вещества Фтор Соли аммония Сульфаты Ионы металлов (в растворенном виде) Cu^{2+} – ионы меди, Zn^{2+} – ионы свинца, Ni^{2+} – ионы никеля, $Fe_{общ}$ – ионы железа, Cd^{2+} – ионы кадмия	Хлопья ила Химические вещества Химические вещества Химические вещества Химические вещества
31	Серная кислота Смолистые вещества Жирные вещества Органические вещества Фенол Карбофос	Химические вещества Химические вещества Химические вещества Химические вещества Химические вещества Химические вещества
32	Нефтепродукты СПАВ (поверхностно активные вещества) Соли аммония Фенол Серная кислота Ртуть хлористая	Мелкие фракции Химические вещества Химические вещества Химические вещества Химические вещества Химические вещества

33	Фенол Нефтепродукты СПАВ (поверхностно активные вещества) Полициклические соединения Ароматические соединения Ароматические соединения (углеводороды) Неорганические соединения	Химические вещества Химические вещества Химические вещества Химические вещества Химические вещества Химические вещества Химические вещества
34	Неорганические соединения Фенол Микрочастицы Сульфаты Хлориды Ионы металлов (в растворенном виде) Cu^{2+} – ионы меди, Zn^{2+} – ионы цинка, Ni^{2+} – ионы никеля, $\text{Fe}_{\text{общ}}$ – ионы железа, Cd^{2+} – ионы кадмия	Химические вещества Химические вещества Химические вещества Химические вещества Химические вещества Химические вещества
35	Микрочастицы СПАВ (поверхностно активные вещества) Нефтепродукты Органические красители Фенол Неорганические вещества Ионы металлов (в растворенном виде) Cu^{2+} – ионы меди, Zn^{2+} – ионы цинка, Ni^{2+} – ионы никеля, $\text{Fe}_{\text{общ}}$ – ионы железа, Cd^{2+} – ионы кадмия	Жидкая мелкая фаза Химические вещества Химические вещества Химические вещества Химические вещества Химические вещества Химические вещества
36	Кора Лигнин Смола Хлор	Жидкая мелкая фракция Твердая фракция Жидкая фракция Твердая фракция

	Сернистая кислота	Химические вещества
37	Зола Лигнин Плотный осадок	Плотный осадок Жидкая фракция Избыточный ил
38	Органическая часть Сульфаты Органические красители	Химические вещества Химические вещества Жидкая фракция
39	Микрочастицы Органическая часть Плотный осадок Сульфаты	Жидкая мелкая фракция Химические вещества Избыточный ил Химические вещества
40	Взвешенные вещества Органическая часть Плотный осадок Сульфаты	Хлопья ила Химические вещества Избыточный ил Химические вещества
41	Взвешенные вещества Запах Плотный осадок Органическая часть Неорганические вещества	Хлопья ила Определяется органолептически Избыточный ил Химические вещества Химические вещества
42	Микрочастицы Запах Нефтепродукты Органическая часть Плотный осадок	Жидкая фаза Определяется органолептически Химические вещества Химические вещества Избыточный ил

43	Грубодисперсные взвешенные вещества Нефтепродукты Фенол Кадмий Ионы металлов (в растворенном виде) Cu^{2+} – ионы меди, Zn^{2+} – ионы свинца, Ni^{2+} – ионы никеля	Твердая фракция Химические вещества Химические вещества Химические вещества Химические вещества
44	Грубодисперсные взвешенные вещества Нефтепродукты Фенол Кадмий Ионы металлов (в растворенном виде) Cu^{2+} – ионы меди, Zn^{2+} – ионы свинца, Ni^{2+} – ионы никеля, $\text{Fe}_{\text{общ}}$ – ионы железа	Твердая фракция Химические вещества Химические вещества Химические вещества Химические вещества
45	Грубодисперсные взвешенные вещества Сульфаты Цианиды	Твердая фракция Химические вещества Химические вещества
46	Грубодисперсные взвешенные вещества Плотный осадок Хлориды Сульфаты Цианиды	Твердая фракция Избыточный ил Химические веществ Химические вещества Химические вещества
47	Грубодисперсные взвешенные вещества Плотный осадок Шлам, металлический лом	Твердая фракция Избыточный ил Твердая фракция Химические вещества Химические вещества

	Ионы металлов (в растворенном виде) Cu^{2+} – ионы меди, Zn^{2+} – ионы свинца, Ni^{2+} – ионы никеля, $\text{Fe}_{\text{общ}}$ – ионы железа, Cd^{2+} – ионы кадмия Отработанные масла	
48	Белки Углеводы Жирные кислоты Жиры, масла Азот общий Фосфаты Хлориды Сульфаты СПАВ	Химические вещества Химические вещества Химические вещества Химические вещества Химические вещества Химические вещества Химические вещества Химические вещества Химические вещества
49	Взвешенные вещества Азот общий Азот аммонийный Фосфор общий Фенол Нефтепродукты	Хлопья ила Химические вещества Химические вещества Химические вещества Химические вещества Химические вещества
50	Взвешенные вещества СПАВ Хлориды Сульфаты Калий Сероводород	Хлопья ила Химические вещества Химические вещества Химические вещества Химические вещества Химические вещества

Темы письменных работ

№ п/п	Темы
1.	Местные установки для очистки и перекачки сточных вод. Требования к проектированию.
2.	Очистка производственных сточных вод. Общие требования
3.	Внутренние водостоки. Общие требования.
4.	Проектирование систем канализации и отвода сточных вод. Общие требования
5.	Санитарно-технические приборы и приемники сточных вод.

Краткое описание и регламент выполнения

1. Цель занятия: получить теоретические знания о способах и методах очистки поверхностных сточных вод и практические навыки идентификации способов очистки промышленных стоков.

2. Алгоритм выполнения практического задания

1. Прочитать теоретическую часть проверяемого задания
2. Произвольно выбрать вариант задания со 2 по 50 (таблица 3.1).
3. Провести идентификацию технологии очистки производственных сточных вод и оформить бланк проверяемого задания (таблица 3.2).

3. Ожидаемый (е) результат (ы):

 заполненная таблица 3.2.

Таблица 3.2 - Идентификация технологии очистки сточных вод

Вариант	Вид загрязнения	Характеристика загрязняющего вещества	Группа загрязнений	Метод очистки сточных вод	Утилизация отходов

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если практическое задание выполнена грамотно или имеет несущественные замечания, выполнен отчет по работе.
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если практическое задание не выполнено, имеет грубые ошибки, не подготовлен отчет.

7.2.4. Практическое занятие №4 «Способы и методы биологической очистки сточных вод»

Типовые примеры заданий

Таблица 4.1 - Матрица характеристик очистных сооружений биологической очистки сточных вод

Способ очистки/ сущность метода очистки	Снижение содержани я загрязнени й в отстоянной сточной воде сверх обеспечива емого первичным и отстойника ми	Прохождение загрязненной воды через фильтрующу ю нагрузку для удаления примесей, которые не образовали осадок на уровне первичного отстойника	Медленное прохождение сточных вод (без залповых выбросов), смешанных с активным илом, и постепенное обогащение кислородом, вследствие чего происходит активное биохимическое окисление органики	Задержание активного ила, поступающег о вместе с очищенной водой из аэротенков, или для задер жания биологическо й пленки, поступающей с водой из биофильтров	Прохождени е загрязненно й воды через донный фильтр высотой до 1 м из гравия, щебня, спекшегося шлака и других материалов – внутри емкости	Бактериаль ное самоочище ние в специализи рованных емкостях с искусствен ной или естественн ой аэрацией	Соору жения для насыщ ения очище нных сточны х вод кислор одом	Обеззаражив ание сточных вод следует производить хлором, гидрохлорит ом натрия, получаемым на месте в электролизе рах, или прямым электролизом
Преаэраторы и биокоагуляторы								
Биологические фильтры								
Аэротенки								
Вторичные отстойники. Илоотделители								

Таблица 4.2 - Матрица характеристик методов очистки по видам загрязняющих веществ

Метод очистки/тип загрязняющего вещества	Сорбция и аэрация	Фильтрация	Илоотделение-отстаивание	Отстаивание и задержание активного ила и биологической пленки	Аэрация в окислительных каналах с пониженной температурой до минус 25 °С	Фильтрация сточных вод через грунт или песок и под воздействием микроорганизмов разложение в биослое	Бактериальное самоочищение воды в специализированных водоемах
Ионы тяжелых металлов							
Взвешенные вещества (с размером частиц более 300 мкг/л)							
Коллоидные и растворенные органические вещества							
Активный ил							
Вещества органического происхождения							

Темы письменных работ

№ п/п	Темы
1.	Классификация методов очистки сточных вод
2.	Перспективные технологии водоочистки
3.	Загрязняющие вещества. Классификация и потенциальная опасность для гидросферы

Краткое описание и регламент выполнения

1. Цель занятия: получить теоретические знания о способах и методах очистки поверхностных сточных вод и практические навыки идентификации способов очистки поверхностных стоков.

2. Алгоритм выполнения практического задания

1. Прочитать теоретическую часть проверяемого задания
2. Заполнить таблицу 4.1 «Матрица характеристик очистных сооружений биологической очистки сточных вод», поставив знак + напротив способа очистки, соответствующего своей характеристике.
3. Заполнить таблицу 4.2 «Матрица характеристик методов очистки по видам загрязняющих веществ», поставив знак + напротив метода очистки, соответствующего типу загрязняющего вещества.

3. Ожидаемый (е) результат (ы): Заполненные таблицы 4.1-4.2.

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если практическое задание выполнена грамотно или имеет несущественные замечания, выполнен отчет по работе.
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если практическое задание не выполнено, имеет грубые ошибки, не подготовлен отчет.

7.2.5. Практическое занятие №5 «Биологические методы обезвреживания почв, поврежденных нефтепродуктами»

Типовые примеры заданий

Таблица 5.1 - Варианты для выполнения задания

Вариант	Тип почв	pH солевой вытяжки почв
1	Глеево-подзолистые	4,0
2	Полуболотные и болотные северотаежные	4,5
3	Подзолистые	5,0
4	Полуболотные и болотные среднетаежные	5,5
5	Дерново-подзолистые и дерново-карбонатные	6,0
6	Полуболотные и болотные южнотаежные	4,0
7	Серые лесные почвы	4,5
8	Выщелоченные и типичные черноземы	5,0
9	Лугово-черноземные лесостепные	5,5
10	Обыкновенные и южные черноземы	6,0
11	Лугово-черноземные степные	4,0
12	Солонцеватые комплексы и солонцы	4,5
13	Обыкновенные и южные черноземы	5,0

14	Темнокаштановые и каштановые	5,5
15	Лугово-каштановые	6,0
16	Темнокаштановые и каштановые	4,0
17	Глеево-подзолистые	4,0
18	Полуболотные и болотные северотаежные	4,5
19	Подзолистые	5,0
20	Полуболотные и болотные среднетаежные	5,5
21	Дерново-подзолистые и дерново-карбонатные	6,0
22	Полуболотные и болотные южнотаежные	4,0
23	Серые лесные почвы	4,5
24	Выщелоченные и типичные черноземы	5,0
25	Лугово-черноземные лесостепные	5,5
26	Обыкновенные и южные черноземы	6,0
27	Лугово-черноземные степные	4,0
28	Солонцеватые комплексы и солонцы	4,5
29	Обыкновенные и южные черноземы	5,0
30	Темнокаштановые и каштановые	5,5
31	Лугово-каштановые	6,0
32	Темнокаштановые и каштановые	4,0
33	Глеево-подзолистые	4,0
34	Полуболотные и болотные северотаежные	4,5
35	Подзолистые	5,0
36	Полуболотные и болотные среднетаежные	5,5
37	Дерново-подзолистые и дерново-карбонатные	6,0
38	Полуболотные и болотные южнотаежные	4,0
39	Серые лесные почвы	4,5
40	Выщелоченные и типичные черноземы	5,0
41	Лугово-черноземные лесостепные	5,5
42	Обыкновенные и южные черноземы	6,0
43	Лугово-черноземные степные	4,0
44	Солонцеватые комплексы и солонцы	4,5
45	Обыкновенные и южные черноземы	5,0
46	Темнокаштановые и каштановые	5,5
47	Лугово-каштановые	6,0
48	Темнокаштановые и каштановые	4,0
49	Глеево-подзолистые	4,0
50	Полуболотные и болотные северотаежные	4,5

Темы письменных работ

№ п/п	Темы
1.	Перспективные методы рекультивации почв, загрязненных нефтью и нефтепродуктами
2.	Приемы стимулирования естественного зарастания нарушенных земель
3.	Санитарно-защитные зоны полигонов и контроль за состоянием окружающей среды

Краткое описание и регламент выполнения

1. Цель занятия: получить практические навыки и теоретические знания о биологических методах обезвреживания почв, поврежденных нефтепродуктами.

2. Алгоритм выполнения практического задания

1. Прочитать теоретическую часть проверяемого задания
2. Произвольно выбрать вариант задания (таблица 5.1)
3. Определить способ ликвидации нефтяных загрязнений
4. Определить природно-сельскохозяйственную зону по преобладающему типу почвы
5. Заполнить таблицу 5.2 бланка проверяемого задания 5.

3. Ожидаемый (е) результат (ы): Заполненная таблица 5.2.

Таблица 5.2. - Биологический метод обезвреживания почв, поврежденных нефтепродуктами

Вариант	Метод ликвидации нефтяных загрязнений почвы	Способ ликвидации нефтяных загрязнений почв	Тип почв	Природно-сельскохозяйственная зона	рН солевой вытяжки почв	Потребность почвогрунтов в извести (высокая, средняя, не нуждается)	Минеральное удобрение для почвы	Вид посевной травы

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если практическое задание выполнена грамотно или имеет несущественные замечания, выполнен отчет по работе.
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если практическое задание не выполнено, имеет грубые ошибки, не подготовлен отчет.

7.2.6. Практическое занятие №6 «Способы и методы переработки промышленных отходов»

Типовые примеры заданий

Таблица 6.1 - Матрица характеристик методов переработки отходов

Метод переработки/сущность метода	Дробление	Магнитная сепарация	Лазерная сепарация	Отсадка	Выщелачивание	Растворение	Кристаллизация
Измельчение материала с помощью раздавливания, раскалывания и истирания							
Извлечение ферромагнитных металлов с помощью электромагнитного поля							
Разделение материалов с помощью лазерной магнитной техники							
Разделение минеральных зерен по плотности под действием переменных по направлению вертикальных струй воды (воздуха), проходящих через решето отсадочной машины							

Извлечение одного или нескольких компонентов из комплексного твердого материала путем его (их) избирательного растворения в жидкости-экстракте							
Реализация гетерогенного взаимодействия между жидкостью и твердым веществом, сопровождаемого переходом последнего в раствор							
Выделение твердой фазы из насыщенных растворов, расплавов или паров							

Темы письменных работ

№ п/п	Темы
1.	Проектирование полигонов по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов. Размещение полигонов
2.	Проектирование полигонов по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов. Планировочные и конструктивные требования к полигонам
3.	Проектирование полигонов по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов. Мощность полигона
4.	Проектирование полигонов по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов. Обезвреживание токсичных промышленных отходов
5.	Проектирование полигонов по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов. Захоронение токсичных отходов

Краткое описание и регламент выполнения

1. Цель: получить практические навыки и теоретические знания о способах и методах переработки промышленных отходов.

2. Алгоритм выполнения практического задания

1. Прочитать теоретическую часть проверяемого задания.
2. Проанализировать данные теоретической части.
3. Заполнить таблицу 6.1 «Матрица характеристик методов переработки отходов», поставив знак + напротив методов переработки отходов, соответствующих своей характеристике.

3. Ожидаемый (е) результат (ы): Заполненная таблица 6.1.

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если практическое задание выполнена грамотно или имеет несущественные замечания, выполнен отчет по работе.
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если практическое задание не выполнено, имеет грубые ошибки, не подготовлен отчет.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 10

№ п/п	Вопросы к зачету
1.	Перечислить перечень технических решений в проектах отопления, вентиляции и кондиционирования
2.	Значение метеорологических условий при проектировании систем отопления, вентиляции и кондиционирования
3.	Проектирование систем отопления. Общие требования
4.	Проектирование систем трубопровода. Общее положение
5.	Отопительные приборы и арматура. Общие требования
6.	Печное отопление. Общие требования
7.	Дымовые трубы. Требования к устройству дымовых труб.

8.	Дымовые трубы. Требования пожарной безопасности.
9.	Вентиляция, кондиционирование и воздушное отопление. Общие положения
10.	Системы вентиляции и кондиционирования воздуха
11.	Системы общеобменной вытяжной вентиляции из помещений складов с выделением вредных газов и паров. Общие требования.
12.	Приемные устройства наружного воздуха
13.	Расход приточного воздуха (наружного или смеси наружного и рециркуляционного) следует определять:
14.	Организация воздухообмена.
15.	Приемные отверстия для удаления воздуха системами общеобменной вытяжной вентиляции из верхней зоны. Требования к проектированию.
16.	Аварийная вентиляция для производственных помещений.
17.	Воздушные и воздушно-тепловые завесы следует предусматривать
18.	Оборудование систем вентиляции и кондиционирования воздуха
19.	Оборудование систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Размещение оборудования
20.	Проектирование помещений для вентиляционного оборудования в жилых, общественных, административно-бытовых и производственных зданиях
21.	Помещения для оборудования приточных систем. Категории помещений
22.	Воздуховоды систем общеобменной вентиляции. Требования пожарной безопасности
23.	Воздуховоды систем общеобменной вентиляции. Категории воздуховодов
24.	Транзитные воздуховоды и коллекторы. Требования к проектированию
25.	Противодымная защита при пожаре. Требования к проектированию
26.	Внутренний водопровод. Дать определение данному понятию.
27.	Качество и температура воды в системах водоснабжения. Общие требования
28.	Определение расчетных расходов воды в системах водоснабжения и канализации
29.	Системы водопровода холодной воды. Общие требования
30.	Системы водопровода горячей воды. Общие требования
31.	Проектирование систем противопожарного водопровода
32.	Сети внутреннего водопровода холодной воды. Требования к проектированию
33.	Сети внутреннего водопровода горячей воды. Требования к проектированию
34.	Трубопроводы и арматура в системах водоснабжения.
35.	Устройства для измерения количества и расхода воды
36.	Насосные установки, подающие воду на хозяйственно-питьевые, противопожарные и циркуляционные нужды. Требования к проектированию
37.	Насосные установки для противопожарных целей. Требования к проектированию
38.	Запасные и регулирующие емкости.
39.	Водонапорные и гидропневматические баки питьевой воды
40.	Дополнительные требования к системам внутреннего водопровода. Просадочные грунты
41.	Проектирование сетей и сооружений водоснабжения для районов с сейсмичностью. Общие требования
42.	Проектирование систем внутреннего водопровода холодной и горячей воды в зданиях, строящихся в условиях подрабатываемых территорий
43.	Проектирование трубопроводов при условиях вечномерзлых грунтов
44.	Наземную прокладку трубопроводов
45.	Подземную прокладку трубопроводов
46.	Проектирование систем канализации и отвода сточных вод. Общие требования

47.	Санитарно-технические приборы и приемники сточных вод.
48.	Сети внутренней канализации. Общие требования
49.	Прокладку внутренних канализационных сетей. Требования к проектированию
50.	Местные установки для очистки и перекачки сточных вод. Требования к проектированию.
51.	Очистка производственных сточных вод. Общие требования
52.	Внутренние водостоки. Общие требования.
53.	Проектирование полигонов по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов. Общее положение.
54.	Проектирование полигонов по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов. Размещение полигонов
55.	Проектирование полигонов по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов. Планировочные и конструктивные требования к полигонам
56.	Проектирование полигонов по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов. Мощность полигона
57.	Проектирование полигонов по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов. Обезвреживание токсичных промышленных отходов
58.	Проектирование полигонов по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов. Захоронение токсичных отходов
59.	Проектирование полигонов по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов. Механизация технологических процессов
60.	Проектирование полигонов по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов. Санитарно-защитные зоны полигонов и контроль за состоянием окружающей среды

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
		«зачтено»	40-100 баллов
10	Зачет (по накопительному рейтингу)	«не зачтено»	0-39 баллов

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Луканин А. В.	Инженерная экология [Электронный ресурс] : процессы и аппараты очистки сточных вод и переработки осадков	учеб. пособие	2018	ЭБС "ZNANIUM.COM "
2	Луканин А. В.	Процессы и аппараты биотехнологической очистки сточных вод [Электронный ресурс]	учеб. пособие	2019	ЭБС "ZNANIUM.COM "
3	Карманов А. П.	Технология очистки сточных вод [Электронный ресурс] :	учеб. пособие	2018	ЭБС "IPRbooks
4	Ветошкин А. Г.	Основы инженерной экологии [Электронный ресурс]	учеб. пособие	2018	ЭБС Лань
5	Ветошкин А. Г.	Техника и технология обращения с отходами жизнедеятельности [Электронный ресурс] : В 2 ч.	учеб. пособие.	2019	ЭБС "IPRbooks
6	В. Д. Столер [и др.].	Эффективные устройства местной вентиляции на промышленных объектах [Электронный ресурс]	учеб. пособие	2017	ЭБС Лань

8.2. Дополнительная литература

№ п/ п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Вислогузов А. Н.	Особенности современного проектирования	учеб. пособие	2016	ЭБС "IPRbooks

№ п/ п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
		систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха общественных, многоэтажных и высотных зданий [Электронный ресурс]			
2	А. Б. Ярошевский [и др.].	Технология очистки сточных вод [Электронный ресурс] : учеб. пособие /	учеб. пособие	2016	ЭБС "IPRbooks
3	Хорошавин Л. Б.	Основные технологии переработки промышленных и твердых коммунальных отходов [Электронный ресурс]	учебник	2016	ЭБС "IPRbooks

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации. — Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
- Гарант [Электронный ресурс]: информационно-правовое обеспечение — Режим доступа: <http://ivo.garant.ru/>
- Интернет-журнал «Технологии техносферной безопасности» [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://academygps.ru/1280/>
- Журнал «Безопасность жизнедеятельности» [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.novtex.ru/bjd/>
- Сайт МЧС России: Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.mchs.gov.ru/>
- WebofScience [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016– . – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004– . – Режим доступа: scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа: elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- SpringerLink [Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland: SpringerNature, 1842– . – Режим доступа: link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- ScienceDirect [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018– . – Режим доступа: sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- Cambridgeuniversitypress [Электронный ресурс] : журналы издательства. – Cambridge: Cambridgeuniversitypress, 2018– . – Режим доступа: cambridge.org. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- NEICON [Электронный ресурс]: электронная информация: архив научных журналов. – Москва: НЭИКОН, 2002– . – Режим доступа: neicon.ru/resources/archive. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	Windows (Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно);
2	Office Standart	- Office Standart (Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно)
3.	Консультант+	- Консультант+ (Договор №1522 от 25.12.2015, срок действия - бессрочно)

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации УЛК -807	Экран телевизионный, ширмы, прожектор на штативе. стол преподавательский, стулья преподавательские., Транспарант-перетяжка, системный блок
2	Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации УЛК-810	Экран телевизионный, ширма, прожектор на штативе. стол преподавательский, стул преподавательский, транспарант-перетяжка, системный блок
3	Помещение для самостоятельной работы студентов Г-401	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет