

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Майкопский государственный технологический университет»**

Факультет _____ Технологический _____

Кафедра _____ Технологии, машин и оборудования пищевых производств _____



А.А. Схалыхов
« 29 » 05 20 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.ДВ.01.02 Техника защиты окружающей среды _____

**по направлению
подготовки бакалавров** 15.03.02 Технологические машины и оборудование _____

по профилю подготовки Машины и аппараты пищевых производств _____

**квалификация (степень)
выпускника** _____ Бакалавр _____

программа подготовки академический бакалавриат _____

форма обучения очная и заочная _____

год начала подготовки 2020 _____

Майкоп

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Составитель рабочей программы:

кандидат философских наук, доцент
(должность, ученое звание, степень)



(подпись)

Удычак М.М.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры
технологии, машин и оборудования пищевых производств

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой
«26» 05 2020 г.



(подпись)

Сиюхов Х.Р.
(Ф.И.О.)

Одобрено научно-методической комиссией
технологического факультета

«26» 05 2020 г.

Председатель
научно-методического
совета направления



(подпись)

Сиюхов Х.Р.
(Ф.И.О.)

Декан технологического факультета
«26» 05 2020 г.



(подпись)

Схалихов А.А.
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

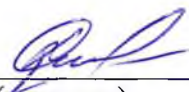
Начальник УМУ
«26» 05 2020 г.



(подпись)

Чудесова Н.Н.
(Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедрой
по направлению (специальности)



(подпись)

Сиюхов Х.Р.
(Ф.И.О.)

1. Цели и задачи учебной дисциплины.

Цели изучения курса: формирование у обучающихся системы знаний и практических навыков, обуславливающих возможность их участия в организации и проведении исследований, проектировании и реализации новых и совершенствовании существующих технологий защиты окружающей среды от вредного воздействия производственных выбросов, а также в работах, связанных с сохранением и улучшением качества биосферы в условиях интенсификации и роста объема производства.

Задачи курса:

- раскрыть основные понятия сферы инженерной защиты окружающей среды;
- проследить динамику промышленного загрязнения окружающей среды от локального до глобального уровня;
- рассмотреть приемы устранения загрязнения атмосферного воздуха, приемы очистки сточных вод;
- выделить особенности технологии рекуперации твердых промышленных и бытовых отходов;
- реализовать практический подход в выборе наиболее эффективных методов очистки отходящих газов и промышленных сточных вод.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки (специальности).

Дисциплина входит в перечень курсов вариативной части цикла ОПОП.

Дисциплина опирается на знания, полученные при изучении курсов «Экология» «Физика», «Химия». Дисциплина необходима для дальнейшего изучения дисциплин «Технологическое оборудование для переработки сельскохозяйственного сырья», «Безопасность жизнедеятельности».

Дисциплина направлена на изучение технологии очистки атмосферных выбросов, производственных сточных вод, утилизации и переработки промышленных и бытовых отходов.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате изучения учебной дисциплины у обучающегося формируются компетенции:

- способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-6);
- уметь проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-7).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- соответствие технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;
- технико-экономическое обоснование проектных решений;

уметь:

- оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;
- применять элементы экономического анализа в проектной деятельности;

владеть:

- навыками проектирования технических средств и технологических процессов производства;
- элементами экономического обоснования проектных решений.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения
Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		6	
Контактные часы (всего)	34,25/0,95	34,25/0,95	
В том числе:			
Лекции (Л)	17/0,47	17/0,47	
Практические занятия (ПЗ)	17/0,47	17/0,47	
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)			
Контактная работа в период аттестации (КРАт)			
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	0,25/0,007	0,25/0,007	
Самостоятельная работа (СР) (всего)	73,75/2,05	73,75/2,05	
В том числе:			
Расчетно-графические работы			
Реферат	25/0,69	25/0,69	
<i>Другие виды СР (если предусматриваются, приводится перечень видов СР)</i>			
1. Составление плана-конспекта	25/0,69	25/0,69	
2. Проведение мониторинга, подбор и анализ статистических данных	23,75/0,66	23,75/0,66	
Курсовой проект (работа)			
Контроль (всего)			
Форма промежуточной аттестации: зачет		зачет	
Общая трудоемкость (часы/ з.е.)	108/3	108/3	

4.2. Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения
Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		8	
Контактные часы (всего)	8,25/0,23	8,25/0,23	
В том числе:			
Лекции (Л)	4/0,11	4/0,11	
Практические занятия (ПЗ)	4/0,11	4/0,11	
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)			
Контактная работа в период аттестации (КРАт)	0,25/0,007	0,25/0,007	
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)			
Самостоятельная работа (СР) (всего)	96/2,66	96/2,66	
В том числе:			
Расчетно-графические работы			
Реферат	26/0,72	26/0,72	
<i>Другие виды СР (если предусматриваются, приводится перечень видов СР)</i>			
1. Составление плана-конспекта	30/0,83	30/0,83	

2. Проведение мониторинга, подбор и анализ статистических данных	30/0,83	30/0,83	
Курсовой проект (работа)			
Контрольная работа	10/0,28	10/0,28	
Контроль (всего)	3,75/0,1	3,75/0,1	
Форма промежуточной аттестации: зачет, контрольная работа		зачет	
Общая трудоемкость (часы/ з.е.)	108/3	108/3	

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
			Л	ПРАКТ. РАБ.	КРАТ	СРП	Контроль		СР
6 семестр									
1.	Раздел 1. Теоретические основы техники защиты окружающей среды.	1-2	2	2				15	Блиц-опрос Обсуждение докладов
2.	Раздел 2. Приемы устранения загрязнения атмосферного воздуха.	3-9	6	8				20	Блиц-опрос Обсуждение докладов
3.	Раздел 3. Промышленное загрязнение гидросферы. Приемы очистки сточных вод.	10-15	6	6				20	Блиц-опрос Обсуждение докладов
4.	Раздел 4. Технологии рекуперации твердых промышленных и бытовых отходов.	16-17	3	2				18,75	Блиц-опрос Обсуждение докладов
5.	Промежуточная аттестация: зачет	17				0,25			Зачет
	ИТОГО:		17	17		0,25		73,75	

5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)					СР
		Л	ПРАКТ. РАБ.	КРАТ	СРП	Контроль	
8 семестр							
1.	Раздел 1. Теоретические основы техники защиты окружающей среды.						22
2.	Раздел 2. Приемы устранения загрязнения атмосферного воздуха.	2	2				25
3.	Раздел 3. Промышленное загрязнение гидросферы. Приемы очистки сточных вод.	2					25
4.	Раздел 4. Технологии рекуперации твердых промышленных и бытовых отходов.		2				24
5.	Промежуточная аттестация: зачет, контрольная работа			0,25		3,75	
	ИТОГО:	4	4	0,25		3,75	96

5.3. Содержание разделов дисциплины «Техника защиты окружающей среды», образовательные технологии
Лекционный курс

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы / зач. ед.)		Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8
Тема 1.	Введение в дисциплину.	2/ 0,055		Предмет, цель, задачи дисциплины. Промышленные загрязнения окружающей среды. Значение технических мер в системе защиты окружающей среды от загрязнения. Классификация инженерных мероприятий, направленных на охрану окружающей среды.	ПК-6 ПК-7	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - соответствие технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; - технико-экономическое обоснование проектных решений. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; - применять элементы экономического анализа в проектной деятельности. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проектирования технических средств и технологических процессов производства; 	Лекция-беседа

						- элементами экономического обоснования проектных решений.	
Тема 2.	Приемы устранения загрязнения атмосферного воздуха.	2/ 0,055	2/ 0,055	Классификации отходящих вредных веществ. Методы очистки отходящих газов. Способы очистки выбросов в атмосферу. Промышленная и санитарная очистка газов. Классификация систем очистки воздуха и их параметры. Системы очистки от твердых, жидких и газообразных примесей.	ПК-6 ПК-7	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - соответствие технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; - технико-экономическое обоснование проектных решений. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; - применять элементы экономического анализа в проектной деятельности. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проектирования технических средств и технологических процессов производства; - элементами экономического обоснования проектных решений. 	Лекция-беседа
Тема 3.	Аппаратура, технологические	2/ 0,055		Характеристика и классификация пыли. Основные принципы выбора	ПК-6 ПК-7	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - соответствие технической 	Лекция-беседа

	схемы и установки очистки отходящих газов от пыли, сернистого ангидрида и серосодержащих соединений.			методы очистки выбросов от пыли. Способы очистки воздуха от пыли. Определение эффективности работы пылеотделителя. Сухие и мокрые пылеуловители. Электрофильтры. Фильтры. Известковый и известняковый методы. Магнетитовый метод. Аммиачные методы. Очистка дымовых газов с получением серы. Сравнение эффективности различных методов.		документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; - технико-экономическое обоснование проектных решений. Уметь: - оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; - применять элементы экономического анализа в проектной деятельности. Владеть: - навыками проектирования технических средств и технологических процессов производства; - элементами экономического обоснования проектных решений.	
Тема 4.	Аппаратура, технологические схемы и установки очистки отходящих газов от оксидов азота, галогенов и их соединений,	2/ 0,055		Адсорбционные методы. Каталитическое восстановление. Карбидный метод. Снижение выбросов оксидов азота в атмосферу путем регулирования процесса горения. Очистка газов от фтора, хлора, брома, паров йода и их	ПК-6 ПК-7	Знать: - соответствие технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; - технико-экономическое	Лекция-визуализация

	диоксида углерода и летучих органических соединений.			соединений. Очистка отходящих газов от диоксида углерода и летучих органических соединений: метод сжигания в пламени, термическое и каталитическое окисление. Сравнение эффективности различных методов.		<p>обоснование проектных решений.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; - применять элементы экономического анализа в проектной деятельности. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проектирования технических средств и технологических процессов производства; - элементами экономического обоснования проектных решений. 	
Тема 5.	Промышленное загрязнение гидросферы. Приемы очистки сточных вод.	2/ 0,055	2/ 0,055	Классификация вод по целевому назначению. Источники сточных вод. Количество и состав сточных вод пищевых производств. Организация систем оборотного водоснабжения. Классификация примесей по фазово-дисперсному состоянию и применяемые методы очистки. Классификация методов очистки сточных вод.	ПК-6 ПК-7	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - соответствие технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; - технико-экономическое обоснование проектных решений. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оформлять законченные проектно-конструкторские 	Лекция-беседа

					<p>работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять элементы экономического анализа в проектной деятельности. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проектирования технических средств и технологических процессов производства; - элементами экономического обоснования проектных решений. 	
Тема 6.	Очистка сточных вод механическими и физико-химическими методами.	2/ 0,055		<p>Механические методы очистки сточных вод: процеживание, отстаивание, фильтрование, центрифугирование. Интенсификация процессов. Сравнение эффективности различных методов. Физико-химические методы: коагуляция, флокуляция, электрокоагуляция, флотация, адсорбция, ионный обмен, экстракция.</p>	<p>ПК-6 ПК-7</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - соответствие технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; - технико-экономическое обоснование проектных решений. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим 	Лекция-визуализация

						<p>условиям и другим нормативным документам;</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять элементы экономического анализа в проектной деятельности. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проектирования технических средств и технологических процессов производства; - элементами экономического обоснования проектных решений. 	
Тема 7.	Очистка сточных вод электрохимическими, химическими и биохимическими методами.	2/ 0,055		<p>Процессы анодного окисления и восстановления, электродиализ. Нейтрализация. Окисление. Восстановление. Биологическое окисление: аэробное и анаэробное. Принципиальные схемы аэротенков и метантенков. Термические методы доочистки сточных вод.</p>	ПК-6 ПК-7	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - соответствие технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; - технико-экономическое обоснование проектных решений. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; - применять элементы экономического анализа в проектной деятельности. 	Лекция-визуализация

						<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проектирования технических средств и технологических процессов производства; - элементами экономического обоснования проектных решений. 	
Тема 8.	Технологии рекуперации твердых промышленных и бытовых отходов.	3/ 0,083		<p>Методы переработки твердых отходов. Классификация и сортировка (грохочение, воздушная сепарация), уменьшение (дробление и помол) и укрупнение (гранулирование, таблетирование, брикетирование, высокотемпературная агломерация) размеров частиц. Обогащение, выщелачивание, смешение, растворение и кристаллизация. Сущность методов и применяемая аппаратура. Термические методы переработки отходов: сжигание, газификация, пиролиз, переплав, обжиг.</p>	ПК-6 ПК-7	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - соответствие технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; - технико-экономическое обоснование проектных решений. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; - применять элементы экономического анализа в проектной деятельности. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проектирования технических средств и технологических процессов производства; 	Лекция-беседа, лекция-визуализация

						- элементами экономического обоснования проектных решений.	
	Итого	17/ 0,47	4/ 0,11				

5.4. Практические и семинарские занятия, их наименование, содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических и семинарских занятий	Объем в часах / трудоемкость в з.е.	
			ОФО	ЗФО
			6 семестр	8 семестр
1.	Раздел 1 Тема: Загрязнение окружающей среды и основные направления природоохранительных мероприятий.	Промышленные загрязнения окружающей среды. Значение технических мер в системе защиты окружающей среды от загрязнения. Классификация инженерных мероприятий, направленных на охрану окружающей среды.	1/0,027	
2.	Раздел 2 Тема: Системы очистки воздуха и их параметры.	Классификации отходящих вредных веществ. Методы и способы очистки отходящих газов. Промышленная и санитарная очистка газов. Классификация систем очистки воздуха и их параметры. Системы очистки от твердых, жидких и газообразных примесей.	2/0,055	2/0,055
3.	Раздел 2 Тема: Системы и аппараты пылеулавливания.	Характеристика и классификация пыли. Основные принципы выбора методов очистки выбросов от пыли. Способы очистки воздуха от пыли. Определение эффективности работы пылеотделителя. Сухие и мокрые пылеуловители. Электрофильтры. Фильтры.	2/0,055	
4.	Раздел 2 Тема: Очистка отходящих газов от оксидов азота и диоксида серы.	Известковый и известняковый методы. Магнетитовый метод. Аммиачные методы. Очистка дымовых газов с получением серы. Сравнение эффективности различных методов. Адсорбционные методы. Каталитическое восстановление. Карбидный метод. Снижение выбросов оксидов азота в атмосферу путем регулирования процесса горения.	2/0,055	
5.	Раздел 2 Тема: Очистка отходящих газов от диоксида углерода и летучих органических соединений.	Метод сжигания в пламени, термическое и каталитическое окисление. Сравнение эффективности различных методов.	2/0,055	
6.	Раздел 3 Тема: Водное хозяйство промышленных предприятий.	Классификация вод по целевому назначению. Источники сточных вод. Количество и состав сточных вод пищевых производств. Организация систем оборотного водоснабжения. Классификация примесей по фазово-дисперсному состоянию и применяемые методы очистки. Классификация методов очистки сточных вод.	2/0,055	

7.	Раздел 3 Тема: Механические и физико-химические методы Очистки сточных вод.	Методы механической очистки сточных вод. Расчет усреднителя. Физико-химические методы: коагуляция, флокуляция, электрокоагуляция, флотация, адсорбция, ионный обмен, экстракция.	2/0,055	
8.	Раздел 3 Тема: Очистка сточных вод биохимическими методами.	Исследование влияния различных факторов на эффективность процессов биологической очистки сточных вод.	2/0,055	
9.	Раздел 4 Тема: Технологии рекуперации твердых промышленных и бытовых отходов.	Методы переработки твердых отходов. Классификация и сортировка, уменьшение и укрупнение размеров частиц. Обогащение, выщелачивание, смешение, растворение и кристаллизация. Сущность методов и применяемая аппаратура. Термические методы переработки отходов: сжигание, газификация, пиролиз, переплав, обжиг.	2/0,055	2/0,055
Итого			17/0,47	4/0,11

5.5 Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах / трудоемкость в з.е.	
			ОФО	ЗФО
-	-	-	-	-

5.6. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрены.

5.7. Самостоятельная работа бакалавров

5.7.1. Содержание и объем самостоятельной работы бакалавров для ОФО

№ п/п	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах / трудоемкость в з.е.
1.	Раздел 1 Тема: Значение технических мер в системе защиты ОС от загрязнения.	Написание реферата	2 неделя	15/0,42

2.	Раздел 2 Тема: Очистка воздуха от пыли. Определение эффективности работы пылеотделителя. Системы и аппараты пылеулавливания.	Составление плана-конспекта и тестов по теме.	4 неделя	7/0,19
3.	Раздел 2 Тема: Системы очистки от жидких и газообразных примесей. Сравнение эффективности работы аппаратов очистки газов от жидкостей и газообразных примесей. Очистка топочных газов от диоксида серы.	Написание реферата и составление плана-конспекта.	6 неделя	7/0,19
4.	Раздел 2 Тема: Очистка отходящих газов от оксидов азота. Снижение выбросов оксидов азота в атмосферу путем регулирования процесса горения. Очистка газов от оксида углерода и углеводородов. Очистка газов от сероводорода, сероуглерода и меркаптанов.	Написание реферата. Составление тестов по теме.	8 неделя	6/0,17
5.	Раздел 3 Тема: Промышленное загрязнение гидросферы. Классификация примесей и методов очистки сточных вод.	Написание реферата.	10 неделя	6/0,17
6.	Раздел 3 Тема: Механические и физико-химические методы очистки сточных вод. Сравнение эффективности различных методов механической очистки сточных вод. Природные и синтетические сорбенты и их основные характеристики.	Составление плана-конспекта и составление тестов.	13 неделя	7/0,19
7.	Раздел 3 Тема: Окисление и восстановление как методы очистки сточных вод. Биохимические методы очистки сточных вод. Принципиальные схемы аэротенков и метантенков. Доочистка сточных вод. Осадки сточных вод и методы их утилизации.	Составление плана-конспекта. Составление тестов по теме.	15 неделя	7/0,19
8.	Раздел 4 Тема: Термические методы переработки отходов: сжигание, газификация, пиролиз, переплав, обжиг.	Составление плана-конспекта. Написание реферата.	17 неделя	18,75/0,52

Итого			73,75/1
-------	--	--	---------

5.7.2. Содержание и объем самостоятельной работы бакалавров для ЗФО

№ п/п	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах / трудоемкость в з.е.
8 семестр				
1.	Раздел 1 Тема: Значение технических мер в системе защиты ОС от загрязнения.	Написание реферата	Февраль	22/0,61
2.	Раздел 2 Тема: Очистка воздуха от пыли. Определение эффективности работы пылеотделителя. Системы и аппараты пылеулавливания.	Составление плана-конспекта и тестов по теме.	Март	8/0,22
3.	Раздел 2 Тема: Системы очистки от жидких и газообразных примесей. Сравнение эффективности работы аппаратов очистки газов от жидкостей и газообразных примесей. Очистка топочных газов от диоксида серы.	Написание реферата и составление плана-конспекта.	Март	8/0,22
4.	Раздел 2 Тема: Очистка отходящих газов от оксидов азота. Снижение выбросов оксидов азота в атмосферу путем регулирования процесса горения. Очистка газов от оксида углерода и углеводородов. Очистка газов от сероводорода, сероуглерода и меркаптанов.	Написание реферата. Составление тестов по теме.	Апрель	9/0,25
5.	Раздел 3 Тема: Промышленное загрязнение гидросферы. Классификация примесей и методов очистки сточных вод.	Написание реферата.	Апрель	8/0,22
6.	Раздел 3 Тема: Механические и физико-химические методы очистки сточных вод. Сравнение эффективности различных методов механической очистки сточных вод. Природные и синтетические сорбенты и их основные характеристики.	Составление плана-конспекта и составление тестов.	Май	8/0,22
7.	Раздел 3 Тема: Окисление и	Составление плана-конспекта. Составление	Май	9/0,25

	восстановление как методы очистки сточных вод. Биохимические методы очистки сточных вод. Принципиальные схемы аэротенков и метантенков. Доочистка сточных вод. Осадки сточных вод и методы их утилизации.	тестов по теме.		
8.	Раздел 4 Тема: Термические методы переработки отходов: сжигание, газификация, пиролиз, переплав, обжиг.	Составление плана-конспекта. Написание реферата.	Май	24/0,66
	Итого			96/2,66

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1 Методические указания (собственные разработки)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла.

6.2 Литература для самостоятельной работы

1. Ветошкин, А.Г. Инженерная защита окружающей среды от вредных выбросов [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Г. Ветошкин. - Москва: Инфра-Инженерия, 2019. - 416 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/1053370>

2. Фетисова, Т.Г. Производственная санитария и гигиена труда [Электронный ресурс]: учебное пособие / Феоктистова Т.Г., Феоктистова О.Г., Наумова Т.В. - М.: ИНФРА-М, 2019. - 382 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1003701>

3. Ветошкин, А.Г. Основы инженерной защиты окружающей среды [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ветошкин А.Г. - М.: Инфра-Инженерия, 2019. - 456 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/1053357>

4. Латышенко, К. П. Методы и приборы контроля качества среды [Электронный ресурс]: учебное пособие / К. П. Латышенко. - Саратов: Вузовское образование, 2019. - 437 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79645.html>

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенции (номер семестра согласно учебному плану)	Наименование учебных дисциплин, формирующих компетенции в процессе освоения образовательной программы
-------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------

СОГЛАСОВАНО
С БИБЛИОТЕКОЙ МГТУ
/САМУСОВА Е.Е.

ПК-6: способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам		
ОФО	ЗФО	
3	4	Технология конструкционных материалов
5	5	Основы технологии машиностроения
5,6	5,6	Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств
4	4	Метрология, стандартизация и сертификация
6	8	Основы инженерного строительства и сантехники
6	8	Техника защиты окружающей среды
4	6	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
6	8	Технологическая практика
8	9	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
ПК-7: уметь проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений		
3	3	Материаловедение
3	4	Технология конструкционных материалов
4	4	Метрология, стандартизация и сертификация
6	8	Основы инженерного строительства и сантехники
6	8	Техника защиты окружающей среды
4	6	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
6	8	Технологическая практика

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
ПК-6 способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам					
Знать: соответствие технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Письменный и устный опрос; защита реферата; зачет
Уметь: оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками проектирования технических средств и технологических процессов производства	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПК-7 уметь проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений					
Знать: технико-экономическое обоснование проектных решений	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Письменный и устный опрос; защита реферата; зачет
Уметь: применять элементы экономического анализа в проектной деятельности	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

Владеть: экономического проектных решений	элементами обоснования	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
--------------------------------------------------------	---------------------------	--------------------------------	-----------------------------------------	----------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------	--

7.3 Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Темы рефератов

1. Методы очистки отходящих газов от оксидов азота.
2. Очистка отходящих газов от диоксида углерода и летучих органических соединений.
3. Методы очистки отходящих газов от сернистого ангидрида и серосодержащих соединений.
4. Способы очистки воздуха от пыли.
5. Очистка газов от фтора и его соединений, хлора и его соединений, брома и его соединений, паров йода.
6. Очистка сточных вод механическими методами.
7. Очистка сточных вод физико-химическими методами.
8. Очистка сточных вод электрохимическими методами.
9. Очистка сточных вод химическими методами.
10. Очистка сточных вод биохимическими методами.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля

1. Предмет, цель и задачи дисциплины «Техника защиты окружающей среды».
2. Промышленное загрязнение ОС. Значение технических мер в системе защиты ОС от загрязнения.
3. Классификации отходящих вредных веществ.
4. Методы очистки отходящих газов.
5. Промышленная и санитарная очистка газов.
6. Классификация систем очистки воздуха и их параметры.
7. Характеристика и классификация пыли. Способы очистки воздуха от пыли.
8. Методы очистки отходящих газов от сернистого ангидрида и серосодержащих соединений (известковый, магнезитовый, аммиачный).
9. Методы очистки отходящих газов от оксидов азота (адсорбционный, каталитическое восстановление, карбидный).
10. Очистка газов от фтора и его соединений, хлора и его соединений, брома и его соединений, паров йода.
11. Очистка отходящих газов от диоксида углерода и летучих органических соединений.

Вопросы к зачету по дисциплине «Техника защиты окружающей среды»

1. Предмет, цель и задачи дисциплины «Техника защиты окружающей среды».
2. Промышленное загрязнение ОС. Значение технических мер в системе защиты ОС от загрязнения.
3. Принципиальные направления инженерной защиты окружающей среды.
4. Классификации отходящих вредных веществ.
5. Методы очистки отходящих газов.
6. Промышленная и санитарная очистка газов.
7. Классификация систем очистки воздуха и их параметры.
8. Характеристика и классификация пыли. Способы очистки воздуха от пыли.
9. Методы очистки отходящих газов от сернистого ангидрида и серосодержащих соединений (известковый, магнезитовый, аммиачный).
10. Методы очистки отходящих газов от оксидов азота (адсорбционный, каталитическое восстановление, карбидный).

11. Очистка газов от фтора и его соединений, хлора и его соединений, брома и его соединений, паров йода.
12. Очистка отходящих газов от диоксида углерода и летучих органических соединений.
13. Классификация вод по целевому назначению. Источники сточных вод.
14. Организация систем оборотного водоснабжения.
15. Классификация примесей по фазово-дисперсному состоянию.
16. Классификация методов очистки сточных вод.
17. Очистка сточных вод механическими методами.
18. Очистка сточных вод физико-химическими методами.
19. Очистка сточных вод электрохимическими методами.
20. Очистка сточных вод химическими методами.
21. Очистка сточных вод биохимическими методами.
22. Доочистка сточных вод термическими методами.
23. Методы переработки твердых отходов. Сортировка, уменьшение и укрупнение размеров частиц. Сущность методов и применяемая аппаратура.
24. Методы переработки твердых отходов. Обогащение, выщелачивание, смешение, растворение и кристаллизация. Сущность методов и применяемая аппаратура.
25. Термические методы переработки отходов: сжигание, газификация, пиролиз, переплав, обжиг. Сущность методов и применяемая аппаратура.

Тематика контрольных работ для студентов ЗФО

Вариант 1

1. Методы очистки отходящих газов от оксидов азота (адсорбционный, каталитическое восстановление, карбидный).
2. Организация систем оборотного водоснабжения.

Вариант 2

1. Термические методы переработки отходов: сжигание, газификация, пиролиз, переплав, обжиг.
2. Очистка сточных вод химическими методами.

Вариант 3

1. Методы переработки твердых отходов. Обогащение, выщелачивание, смешение, растворение и кристаллизация.
2. Доочистка сточных вод термическими методами.

Вариант 4

1. Методы переработки твердых отходов. Сортировка, уменьшение и укрупнение размеров частиц. Сущность методов и применяемая аппаратура.
2. Очистка сточных вод биохимическими методами.

Вариант 5

1. Очистка сточных вод электрохимическими методами.
2. Характеристика и классификация пыли. Способы очистки воздуха от пыли.

Вариант 6

1. Очистка сточных вод физико-химическими методами.
2. Классификация систем очистки воздуха и их параметры.

Вариант 7

1. Очистка сточных вод механическими методами.
2. Промышленная и санитарная очистка газов.

Вариант 8

1. Промышленное загрязнение ОС. Значение технических мер в системе защиты ОС от загрязнения.
2. Очистка отходящих газов от диоксида углерода и летучих органических соединений.

Вариант 9

1. Классификация вод по целевому назначению. Источники сточных вод.

2. Методы очистки отходящих газов от сернистого ангидрида и серосодержащих соединений (известковый, магнезитовый, аммиачный).

Вариант 10

1. Методы очистки отходящих газов от оксидов азота (адсорбционный, каталитическое восстановление, карбидный).
2. Принципиальные направления инженерной защиты окружающей среды.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Требования к контрольной работе

Контрольная работа представляет собой один из видов самостоятельной работы обучающихся. По сути – это изложение ответов на определенные теоретические вопросы по учебной дисциплине, а также решение практических задач. Контрольные проводятся для того, чтобы развить у обучающихся способности к анализу научной и учебной литературы, умение обобщать, систематизировать и оценивать практический и научный материал, укреплять навыки овладения понятиями определенной науки и т. д.

При оценке контрольной преподаватель руководствуется следующими критериями:

- работа была выполнена автором самостоятельно;
- обучающийся подобрал достаточный список литературы, который необходим для осмысления темы контрольной;
- автор сумел составить логически обоснованный план, который соответствует поставленным задачам и сформулированной цели;
- обучающийся проанализировал материал;
- контрольная работа отвечает всем требованиям четкости изложения и аргументированности, объективности и логичности, грамотности и корректности;
- обучающийся сумел обосновать свою точку зрения;
- контрольная работа оформлена в соответствии с требованиями;
- автор защитил контрольную и успешно ответил на все вопросы преподавателя.

Контрольная работа, выполненная небрежно, не по своему варианту, без соблюдения правил, предъявляемых к ее оформлению, возвращается без проверки с указанием причин, которые доводятся до обучающегося. В этом случае контрольная работа выполняется повторно.

Вариант контрольной работы выдается в соответствии с порядковым номером в списке студентов.

Критерии оценки знаний при написании контрольной работы

Отметка «отлично» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Отметка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем

дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания.

Требования к написанию реферата

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список использованных источников. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д. Объем реферата – 15-20 страниц печатного текста, включая титульный лист, введение, заключение и список литературы.

Его задачами являются:

1. Формирование умений самостоятельной работы с источниками литературы, их систематизация;

2. Развитие навыков логического мышления;

3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

При оценке реферата используются следующие критерии:

- новизна текста;
- обоснованность выбора источника;
- степень раскрытия сущности вопроса;
- соблюдения требований к оформлению.

Критерии оценивания реферата:	
«отлично»	выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.
«хорошо»	основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.
«удовлетворительно»	имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.
«неудовлетворительно»	Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Тематика рефератов выдается преподавателем в конце семинарского занятия.

Критерии оценки знаний студентов на зачете

«Зачтено» - выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Не зачтено» - выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Основная литература

1. Ветошкин, А.Г. Инженерная защита окружающей среды от вредных выбросов [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Г. Ветошкин. - Москва: Инфра-Инженерия, 2019. - 416 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/1053370>

2. Латышенко, К. П. Методы и приборы контроля качества среды [Электронный ресурс]: учебное пособие / К. П. Латышенко. - Саратов: Вузовское образование, 2019. - 437 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79645.html>

8.2. Дополнительная литература

3. Фетисова, Т.Г. Производственная санитария и гигиена труда [Электронный ресурс]: учебное пособие / Феокистова Т.Г., Феокистова О.Г., Наумова Т.В. - М.: ИНФРА-М, 2019. - 382 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1003701>

4. Ветошкин, А.Г. Основы инженерной защиты окружающей среды [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ветошкин А.Г. - М.: Инфра-Инженерия, 2019. - 456 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/1053357>

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

- Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgtu.ru/>

- Официальный сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.government.ru>

- Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.garant.ru/>

- Научная электронная библиотека www.eLIBRARY.RU - Режим доступа: <http://elibrary.ru/>

- Электронный каталог библиотеки - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol?>

- Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

СОГЛАСОВАНО
С БИБЛИОТЕКОЙ МГТУ

/САМУСОВА Е.В./

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Учебно-методические материалы по лекциям дисциплины «Техника защиты окружающей среды»

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
<p>Раздел 1 Тема 1. Введение в дисциплину. Предмет, цель, задачи дисциплины. Промышленные загрязнения окружающей среды. Значение технических мер в системе защиты окружающей среды от загрязнения. Классификация инженерных мероприятий, направленных на охрану окружающей среды.</p>	<p>лекция-беседа, объяснительно иллюстративный</p>	<p>изучение нового учебного материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-6); уметь проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-7)</p>
<p>Раздел 2 Тема 2. Приемы устранения загрязнения атмосферного воздуха. Классификации отходящих вредных веществ. Методы очистки отходящих газов. Способы очистки выбросов в атмосферу. Промышленная и санитарная очистка газов. Классификация систем очистки воздуха и их параметры. Системы очистки от твердых, жидких и газообразных примесей.</p>	<p>лекция-беседа, объяснительно иллюстративный</p>	<p>изучение нового учебного материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим</p>

				<p>условиям и другим нормативным документам (ПК-6);</p> <p>уметь проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-7)</p>
<p>Раздел 2</p> <p>Тема 3. Аппаратура, технологические схемы и установки очистки отходящих газов от пыли, сернистого ангидрида и серосодержащих соединений.</p> <p>Характеристика и классификация пыли. Основные принципы выбора методы очистки выбросов от пыли. Способы очистки воздуха от пыли. Определение эффективности работы пылеотделителя. Сухие и мокрые пылеуловители. Электрофильтры. Фильтры. Известковый и известняковый методы. Магнетитовый метод. Аммиачные методы. Очистка дымовых газов с получением серы. Сравнение эффективности различных методов.</p>	<p>лекция-беседа, объяснительно иллюстративны й</p>	<p>изучение нового учебного материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-6);</p> <p>уметь проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-7)</p>
<p>Раздел 2</p> <p>Тема 4. Аппаратура, технологические схемы и установки очистки отходящих газов от оксидов азота, галогенов и их соединений, диоксида углерода и летучих органических соединений.</p> <p>Адсорбционные методы. Каталитическое восстановление. Карбидный метод. Снижение выбросов оксидов азота в атмосферу путем регулирования процесса горения. Очистка газов от фтора, хлора, брома, паров йода и их соединений. Очистка</p>	<p>лекция-визуализация объяснительно иллюстративны й</p>	<p>изучение нового материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации</p>

<p>отходящих газов от диоксида углерода и летучих органических соединений: метод сжигания в пламени, термическое и каталитическое окисление. Сравнение эффективности различных методов.</p>				<p>стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-6); уметь проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-7)</p>
<p>Раздел 3 Тема 5. Промышленное загрязнение гидросферы. Приемы очистки сточных вод. Классификация вод по целевому назначению. Источники сточных вод. Количество и состав сточных вод пищевых производств. Организация систем оборотного водоснабжения. Классификация примесей по фазово-дисперсному состоянию и применяемые методы очистки. Классификация методов очистки сточных вод.</p>	<p>лекция-беседа объяснительно иллюстративны й</p>	<p>изучение нового материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-6); уметь проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-7)</p>
<p>Раздел 3 Тема 6. Очистка сточных вод механическими и физико-химическими методами. Механические методы очистки сточных вод: процеживание, отстаивание, фильтрование, центрифугирование. Интенсификация процессов. Сравнение эффективности различных методов. Физико-химические методы: коагуляция, флокуляция, электрокоагуляция, флотация, адсорбция, ионный обмен, экстракция.</p>	<p>лекция- визуализация объяснительно иллюстративны й</p>	<p>изучение нового материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации</p>

				стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-6); уметь проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-7)
<p>Раздел 3 Тема 7. Очистка сточных вод электрохимическими, химическими и биохимическими методами. Процессы анодного окисления и восстановления, электродиализ. Нейтрализация. Окисление. Восстановление. Биологическое окисление: аэробное и анаэробное. Принципиальные схемы аэротенков и метантенков. Термические методы доочистки сточных вод.</p>	лекция-визуализация объяснительно иллюстративны й	изучение нового материала	устная речь	способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-6); уметь проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-7)
<p>Раздел 4 Тема 8. Технологии рекуперации твердых промышленных и бытовых отходов. Методы переработки твердых отходов. Классификация и сортировка (грохочение, воздушная сепарация), уменьшение (дробление и помол) и укрупнение (гранулирование, таблетирование, брикетирование, высокотемпературная агломерация) размеров частиц. Обогащение, выщелачивание, смешение, растворение и кристаллизация. Сущность методов и применяемая аппаратура. Термические методы переработки</p>	лекция-беседа, лекция-визуализация, объяснительно иллюстративны й	изучение нового материала	устная речь	способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим

отходов: сжигание, газификация, пиролиз, переплав, обжиг.				условиям и другим нормативным документам (ПК-6); уметь проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-7)
-----------------------------------------------------------	--	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Учебно-методические материалы по практическим занятиям дисциплины «Техника защиты окружающей среды»

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Наименование практического занятия	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения
1	2	3	4	5
Раздел 1 Теоретические основы техники защиты окружающей среды. Промышленные загрязнения окружающей среды. Значение технических мер в системе защиты окружающей среды от загрязнения. Классификация инженерных мероприятий, направленных на охрану окружающей среды.	Загрязнение окружающей среды и основные направления природозащитных мероприятий.	написание реферата	формирование и совершенствование знаний	устный опрос, защита реферата, практическая работа
Раздел 2 Приемы устранения загрязнения атмосферного воздуха. Классификации отходящих вредных веществ. Методы и способы очистки отходящих газов. Промышленная и санитарная очистка газов. Классификация систем очистки воздуха и их параметры. Системы очистки от твердых, жидких и газообразных примесей.	Систем очистки воздуха и их параметры.	составление плана-конспекта, написание реферата	формирование, контроль и коррекция знаний	устный опрос, защита реферата, практическая работа
Раздел 2 Приемы устранения загрязнения атмосферного воздуха. Характеристика и классификация пыли. Основные принципы выбора методы очистки выбросов от пыли. Способы очистки воздуха от пыли. Определение эффективности работы пылеотделителя. Сухие и мокрые пылеуловители. Электрофильтры. Фильтры.	Системы и аппараты пылеулавливания.	составление плана-конспекта, написание реферата	формирование, контроль и коррекция знаний	устный опрос, защита реферата, практическая работа

<p>Раздел 2 Приемы устранения загрязнения атмосферного воздуха. Известковый и известняковый методы. Магnezитовый метод. Аммиачные методы. Очистка дымовых газов с получением серы. Сравнение эффективности различных методов. Адсорбционные методы. Каталитическое восстановление. Карбидный метод. Снижение выбросов оксидов азота в атмосферу путем регулирования процесса горения.</p>	Очистка отходящих газов от оксидов азота и диоксида серы.	написание реферата	формирование и совершенствование знаний	устный опрос, защита реферата, практическая работа
<p>Раздел 2 Приемы устранения загрязнения атмосферного воздуха. Метод сжигания в пламени, термическое и каталитическое окисление. Сравнение эффективности различных методов.</p>	Очистка отходящих газов от диоксида углерода и летучих органических соединений.	составление плана-конспекта, написание реферата	формирование и совершенствование знаний	устный опрос, защита реферата, практическая работа
<p>Раздел 3 Промышленное загрязнение гидросферы. Приемы очистки сточных вод. Классификация вод по целевому назначению. Источники сточных вод. Количество и состав сточных вод пищевых производств. Организация систем оборотного водоснабжения. Классификация примесей по фазово-дисперсному состоянию и применяемые методы очистки. Классификация методов очистки сточных вод.</p>	Водное хозяйство промышленных предприятий.	составление плана-конспекта, составление тестов по теме	формирование, контроль и коррекция знаний	устный опрос, практическая работа
<p>Раздел 3 Промышленное загрязнение гидросферы. Приемы очистки сточных вод. Методы механической очистки сточных вод. Расчет усреднителя. Физико-химические методы: коагуляция, флокуляция, электрокоагуляция, флотация, адсорбция, ионный обмен, экстракция.</p>	Механические и физико-химические методы Очистки сточных вод.	составление плана-конспекта, написание реферата	формирование и совершенствование знаний	устный опрос, защита реферата, практическая работа

<p>Раздел 3 Промышленное загрязнение гидросферы. Приемы очистки сточных вод. Исследование влияния различных факторов на эффективность процессов биологической очистки сточных вод.</p>	<p>Очистка сточных вод биохимическими методами.</p>	<p>написание реферата, составление плана-конспекта</p>	<p>формирование, контроль и коррекция знаний</p>	<p>устный опрос, защита реферата, практическая работа</p>
<p>Раздел 4 Технологии рекуперации твердых промышленных и бытовых отходов. Методы переработки твердых отходов. Классификация и сортировка, уменьшение и укрупнение размеров частиц. Обогащение, выщелачивание, смешение, растворение и кристаллизация. Сущность методов и применяемая аппаратура. Термические методы переработки отходов: сжигание, газификация, пиролиз, переплав, обжиг.</p>	<p>Технологии рекуперации твердых промышленных и бытовых отходов.</p>	<p>написание реферата, составление плана-конспекта</p>	<p>формирование, контроль и коррекция знаний</p>	<p>устный опрос, защита реферата, практическая работа</p>

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Для осуществления учебного процесса используется свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:

1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»;
2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-lite codec»;
3. Офисный пакет «WPS office»;
4. Программа для работы с архивами «7zip»;
5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»;
6. Autodesk AutoCAD-Профессиональное ПО для 2Dи 3Dпроектирования
Производитель: Компания Autodesk.. Учебная версия;
7. Autodesk 3DMAX-Программа для 3D-моделирования, анимации и визуализации
Производитель: Компания Autodesk. Учебная версия.

10.2.Перечень необходимых информационных справочных систем.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

1. Электронная библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru>)
2. Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM» (www.znanium.com).

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

1. Консультант Плюс – справочная правовая система (<http://consultant.ru>)
2. Web of Science (WoS) (<http://apps.webofknowledge.com>)
3. Научная электронная библиотека (НЭБ) (<http://www.elibrary.ru>)
4. Электронная Библиотека Диссертаций (<https://dvs.rsl.ru>)
5. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru>)
6. Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф>)

11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Специальные помещения		
<p>Аудитория для проведения занятий лекционного, лабораторного типа индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: ауд. № Л-16 Научно-исследовательская лаборатория «Инновационных технологий в пищевой промышленности», адрес г. Майкоп, ул. Первомайская, д.191.</p>	<p>Учебно-лабораторная мебель на 12 посадочных мест. Лабораторное оборудование: система капиллярного электрофореза «Капель 105М», спектрофотометр LEKISS1207UV, иономер лабораторный И-160, иономер универсальный ЭВ-74, рефрактометр ИРФ-454Б2М, колориметр фотоэлектрический концентрационный КФК-2-УХЛ4.2, хроматограф жидкостный, сушильный шкаф, вакуумный насос Камовского, универсальный лабораторный встряхивающий аппарат WU-4, магнитная мешалка, универсальный термостат, лабораторно-медицинская центрифуга типа MPW-310, MPW-340, установка для отгонки летучих кислот с паром, установка для отгонки спирта из спиртосодержащих жидкостей (вина, мистели, алкогольные напитки), весы GR 200, сушильный шкаф, доска.</p>	<p>1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение: 1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»; 2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-lite codec»; 3. Офисный пакет «WPS office»; 4. Программа для работы с архивами «7zip»; 5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»; 6. Autodesk AutoCAD-Профессиональное ПО для 2Ди 3Dпроектирования Производитель: Компания Autodesk.. Учебная версия; 7. Autodesk 3DMAX-Программа для 3D-моделирования, анимации и визуализации Производитель: Компания Autodesk. Учебная версия.</p>
Помещения для самостоятельной работы		
<p>Читальный зал ФГБОУ ВО «МГТУ»: ул. Первомайская, 191, 3 этаж.</p>	<p>Читальный зал имеет 150 посадочных мест, компьютерное оснащение с выходом в Интернет на 30 посадочных мест; оснащен специализированной мебелью (столы, стулья, шкафы, шкафы выставочные), стационарное</p>	<p>1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение: 1. Программа для</p>