

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Задорожная Людмила Ивановна

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 21.09.2023 12:20:46

Уникальный идентификатор:

faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет Технологический факультет

Университет Программный код

Кафедра Технологии, машин и оборудования пищевых производств

Кафедра Технологии, машин и оборудования пищевых производств

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Л.И. Задорожная

« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б1.В.ДВ.01.02 Техника защиты окружающей среды

по направлению подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование

по профилю подготовки (специализации)

Машины и аппараты пищевых производств

квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

форма обучения

Очная, Заочная,

год начала подготовки

2023

Майкоп



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

Составитель рабочей программы:

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

Подписано простой ЭП
18.09.2023
(подпись)

Удычак Майя Мугдиновна
(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Технологии, машин и оборудования пищевых производств
(название кафедры)

Заведующий кафедрой:
19.09.2023

Подписано простой ЭП
19.09.2023
(подпись)

Сиюхов Хазрет Русланович
(Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП
заведующий выпускающей
кафедрой
по направлению подготовки
(специальности)
19.09.2023

Подписано простой ЭП
19.09.2023
(подпись)

Сиюхов Хазрет Русланович
(Ф.И.О.)

Согласовано:

НБ МГТУ

(название подразделения)

19.09.2023

Подписано простой ЭП
19.09.2023
(подпись)

И. Б. Берберьян
(Ф.И.О.)



1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

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.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей(их) компетенции(й):

ОПК-10.2	Владеет навыками системного подхода к организации безаварийной работы, соблюдения требований экологической безопасности в производственной деятельности
----------	---



4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий				Итого часов	з.е.
			За	Лек	Пр	СРП		
Курс 4	Сем. 8	1	10	30	0.25	31.75	72	2

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий				Итого часов	з.е.	
			За	Лек	Пр	КРАТ			Контроль
Курс 4	Сем. 7	1	4	4	0.25	3.75	60	72	2



5. Структура и содержание учебной и воспитательной деятельности при реализации дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Недел я семе стра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								Формы текущего/проме жуточного контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
8	Раздел 1. Теоретические основы техники защиты окружающей среды. Окружающая среда – основной источник загрязнения сырья и пищевых продуктов (воспитательная работа)	1-2	1		4				5		Блиц-опрос Обсуждение докладов
8	Раздел 2. Приемы устранения загрязнения атмосферного воздуха.	3-5	4		8				15		Блиц-опрос Обсуждение докладов
8	Раздел 3. Промышленное загрязнение гидросферы. Приемы очистки сточных вод.	6-8	4		6				15		Блиц-опрос Обсуждение докладов
8	Раздел 4. Технологии рекуперации твердых промышленных и бытовых отходов.	9-10	1		2				6,75		Блиц-опрос Обсуждение докладов
8	Промежуточная аттестация: зачет	10				0,25					Зачет
	ИТОГО:		10		30	0,25			31.75		

5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
7	Раздел 1. Теоретические основы техники защиты окружающей среды.							10	
7	Раздел 2. Приемы устранения загрязнения атмосферного воздуха.	2		2				20	
7	Раздел 3. Промышленное загрязнение гидросферы. Приемы очистки сточных вод.	2						20	
7	Раздел 4. Технологии рекуперации твердых промышленных и бытовых отходов.			2				10	
7	Промежуточная аттестация: зачет					0,25	3,75		
	ИТОГО:	4		4		0,25	3,75	60	

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Техника защиты окружающей среды», образовательные технологии

Лекционный курс

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
8/7	Введение в дисциплину. Окружающая среда – основной источник загрязнения сырья и пищевых продуктов (воспитательная работа)	1			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.	ОПК-10.2;	Знать: нормы промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса. Уметь: соблюдать требования охраны труда при осуществлении технологического процесса. Владеть: навыками составления нормативно-методической документации, регламентирующей технологический процесс с учетом требований производственной и экологической безопасности на рабочих местах.	, Лекция-беседа
8/7	Приемы устранения загрязнения атмосферного воздуха.	2	2		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.	ОПК-10.2;	Знать: нормы промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса. Уметь: соблюдать требования охраны труда при осуществлении технологического процесса. Владеть: навыками составления нормативно-методической документации, регламентирующей технологический процесс с учетом требований производственной и	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							экологической безопасности на рабочих местах.	
8/7	Аппаратура, технологические схемы и установки очистки отходящих газов от пыли, сернистого ангидрида и серосодержащих соединений.	1			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.	ОПК-10.2;	Знать: нормы промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса. Уметь: соблюдать требования охраны труда при осуществлении технологического процесса. Владеть: навыками составления нормативно-методической документации, регламентирующей технологический процесс с учетом требований производственной и экологической безопасности на рабочих местах.	, Лекция-беседа
8/7	Аппаратура, технологические схемы и установки очистки отходящих газов от оксидов азота, галогенов и их соединений, диоксида углерода и летучих органических соединений.	1			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 отходящих газов от диоксида углерода и летучих органических соединений: метод сжигания в пламени, термическое и каталитическое окисление. Сравнение эффективности различных методов.	ОПК-10.2;	Знать: нормы промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса. Уметь: соблюдать требования охраны труда при осуществлении технологического процесса. Владеть: навыками составления нормативно-методической документации, регламентирующей технологический процесс с учетом требований производственной и экологической безопасности на рабочих местах.	, Лекция-беседа
8/7	Промышленное	2	2		Классификация вод по	ОПК-10.2;	Знать: нормы	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	загрязнение гидросферы. Приемы очистки сточных вод.				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.		промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса. Уметь: соблюдать требования охраны труда при осуществлении технологического процесса. Владеть: навыками составления нормативно-методической документации, регламентирующей технологический процесс с учетом требований производственной и экологической безопасности на рабочих местах.	
8/7	Очистка сточных вод механическими и физико-химическими методами.	1			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.	ОПК-10.2;	Знать: нормы промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса. Уметь: соблюдать требования охраны труда при осуществлении технологического процесса. Владеть: навыками составления нормативно-методической документации, регламентирующей технологический процесс с учетом требований производственной и экологической безопасности на рабочих местах.	, Лекция-беседа
8/7	Очистка сточных вод электрохимическими, химическими и биохимическими методами.	1			Процессы анодного окисления и восстановления, электролиз. Нейтрализация.	ОПК-10.2;	Знать: нормы промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					Окисление. Восстановление. Биологическое окисление: аэробное и анаэробное. Принципиальные схемы аэротенков и метантенков. Термические методы доочистки сточных вод.		технологического процесса. Уметь: соблюдать требования охраны труда при осуществлении технологического процесса. Владеть: навыками составления нормативно-методической документации, регламентирующей технологический процесс с учетом требований производственной и экологической безопасности на рабочих местах.	
8/7	Технологии рекуперации твердых промышленных и бытовых отходов.	1			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.	ОПК-10.2;	Знать: нормы промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса. Уметь: соблюдать требования охраны труда при осуществлении технологического процесса. Владеть: навыками составления нормативно-методической документации, регламентирующей технологический процесс с учетом требований производственной и экологической безопасности на рабочих местах.	, Лекция-беседа
	ИТОГО:	10	4					

5.5. Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
8/7	Раздел 1 Тема: Загрязнение окружающей среды и основные направления природоохранительных мероприятий. Окружающая среда – основной источник загрязнения сырья и пищевых продуктов (воспитательная работа)	Промышленные загрязнения окружающей среды. Значение технических мер в системе защиты окружающей среды от загрязнения. Классификация инженерных мероприятий, направленных на охрану окружающей среды.	4		
8/7	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	2	
8/7	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		
8/7	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.	4		
8/7	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.	4		
8/7	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		
8/7	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.	4		
8/7	Раздел 3 Тема: Очистка сточных вод биохимическими методами.	Исследование влияния различных факторов на эффективность процессов биологической очистки сточных вод.	4		
8/7	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.	4	2	
ИТОГО:			30	4	

Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
	ИТОГО:				

5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрены

5.8. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
8/7	Раздел 1 Тема: Значение технических мер в системе защиты ОС от загрязнения.	Написание реферата	1 неделя	4	10	
8/7	Раздел 2 Тема: Очистка воздуха от пыли. Определение эффективности работы пылеотделителя. Системы и аппараты пылеулавливания.	Составление плана-конспекта и тестов по теме.	2 неделя	4	7	
8/7	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.	4 неделя	4	7	
8/7	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.	5 неделя	4	6	
8/7	Раздел 3 Тема: Промышленное загрязнение гидросферы. Классификация примесей и методов очистки сточных вод.	Написание реферата.	6 неделя	4	7	
8/7	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.	8 неделя	4	7	
8/7	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.	9 неделя	4	6	
8/7	Раздел 4 Тема: Термические методы переработки отходов: сжигание, газификация, пиролиз, переплав, обжиг.	Составление плана-конспекта. Написание реферата.	10 неделя	4	10	
	ИТОГО:			32	60	

5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
Модуль 8 Вовлечение обучающихся в предпринимательскую деятельность	февраль 2027, ФГБОУ ВО «МГТУ»	Окружающая среда-основной источник загрязнения сырья и пищевых продуктов	Групповая	Удычак М.М.	ОПК-10.2;

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

6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
628.32(470.621) С 40 Сиротюк, Э.А. (Майкопский государственный технологический университет). Технологии и оборудование для очистки сточных вод туристских предприятий Республики Адыгея : практ. пособие / Э.А. Сиротюк, В.И. Каблуков. - Майкоп : Качество, 2008. - 31 с. - Библиогр.: с. 23-30. - ISBN 978-5-9703-0146-3	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=1000067405

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Таранцева, К.Р. Процессы и аппараты химической технологии в технике защиты окружающей среды : учебное пособие / К.Р. Таранцева, К.В. Таранцев. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 412 с. - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=367311 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-009258-4. - ISBN 978-5-16-101717-3	http://znanium.com/catalog/document?id=367311
Луканин, А.В. Инженерная экология: процессы и аппараты очистки сточных вод и переработки осадков : учебное пособие / А.В. Луканин. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 605 с. - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=368501 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-012132-1. - ISBN 978-5-16-104926-6	http://znanium.com/catalog/document?id=368501
Ларичкин, В.В. Методики инженерной защиты окружающей среды : учебное пособие / В.В. Ларичкин, И.А. Сажин, В.Г. Ларионов. - 2-е изд. - Москва : Дашков и К, 2021. - 240 с. - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=371013 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-394-04126-6	https://znanium.com/catalog/document?id=371013
Ветошкин, А.Г. Технология защиты окружающей среды (теоретические основы) : учебное пособие / А.Г. Ветошкин, К.Р. Таранцева. - Москва : ИНФРА-М, 2022. - 362 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=399285 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-009259-1. - ISBN 978-5-16-102442-3	https://znanium.com/catalog/document?id=399285
Луканин, А.В. Инженерная экология: процессы и аппараты очистки газовоздушных выбросов : учебное пособие / А.В. Луканин. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 523 с. - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=337047 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-012307-3. - ISBN 978-5-16-105207-5	http://znanium.com/catalog/document?id=337047

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,



- в печатной форме на языке Брайля.

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.



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 семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
ОПК-10.2 Владеет навыками системного подхода к организации безаварийной работы, соблюдения требований экологической безопасности в производственной деятельности			
4	4		Эксплуатационная практика
8	9		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
7	8		Технологическая (проектно-технологическая) практика
4	8		Механика жидкости и газа
6	6		Модуль получения квалификации "Специалист по эксплуатации технологического оборудования и процессов пищевой и перерабатывающей промышленности"
3	5		Электротехника и электроника
8	7		Основы инженерного строительства и сантехники
8	7		Техника защиты окружающей среды

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	
1	2	3	4	5	6
ОПК-10: Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах					
ОПК-10.2 Владеет навыками системного подхода к организации безаварийной работы, соблюдения требований экологической безопасности в производственной деятельности					
Знать: нормы промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Письменный и устный опрос; защита реферата; зачет
Уметь: соблюдать требования охраны труда при осуществлении технологического процесса	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками составления нормативно-методической документации, регламентирующей	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
технологический процесс с учетом требований производственной и экологической безопасности на рабочих местах					

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.

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

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 (модуля)

8.1. Основная литература

Название	Ссылка
Луканин, А.В. Инженерная экология: процессы и аппараты очистки сточных вод и переработки осадков : учебное пособие / А.В. Луканин. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 605 с. - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=368501 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-012132-1. - ISBN 978-5-16-104926-6	http://znanium.com/catalog/document?id=368501
Ветошкин, А.Г. Технология защиты окружающей среды (теоретические основы) : учебное пособие / А.Г. Ветошкин, К.Р. Таранцева. - Москва : ИНФРА-М, 2022. - 362 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=399285 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-009259-1. - ISBN 978-5-16-102442-3	https://znanium.com/catalog/document?id=399285
Луканин, А.В. Инженерная экология: процессы и аппараты очистки газовоздушных выбросов : учебное пособие / А.В. Луканин. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 523 с. - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=337047 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-012307-3. - ISBN 978-5-16-105207-5	http://znanium.com/catalog/document?id=337047

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
628.32(470.621) С 40 Сиротюк, Э.А. (Майкопский государственный технологический университет). Технологии и оборудование для очистки сточных вод туристских предприятий Республики Адыгея : практ. пособие / Э.А. Сиротюк, В.И. Каблуков. - Майкоп : Качество, 2008. - 31 с. - Библиогр.: с. 23-30. - ISBN 978-5-9703-0146-3	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=1000067405
Таранцева, К.Р. Процессы и аппараты химической технологии в технике защиты окружающей среды : учебное пособие / К.Р. Таранцева, К.В. Таранцев. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 412 с. - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=367311 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-009258-4. - ISBN 978-5-16-101717-3	http://znanium.com/catalog/document?id=367311
Ларичкин, В.В. Методики инженерной защиты окружающей среды : учебное пособие / В.В. Ларичкин, И.А. Сажин, В.Г. Ларионов. - 2-е изд. - Москва : Дашков и К, 2021. - 240 с. - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=371013 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-394-04126-6	https://znanium.com/catalog/document?id=371013

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". - Москва, 2011 - - URL: <http://znanium.com/catalog> (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. <http://znanium.com/catalog/IPRBooks>. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система :



сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания "Ай Пи Ар Медиа". – Саратов, 2010 - . - URL: <http://www.iprbookshop.ru/586.html> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. <http://www.iprbookshop.ru/586.html> Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - - URL: <https://нэб.рф/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. <https://нэб.рф/> Электронная библиотека: библиотека диссертаций : сайт / Российская государственная библиотека. – Москва : РГБ, 2003. - URL: <http://diss.rsl.ru/?lang=ru>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. В соответствии с приказом генерального директора РГБ № 55 от 02.03.2012 г. пользователям Виртуальных читальных залов разрешен ЗАКАЗ на печать полных текстов диссертаций из ЭБД РГБ. При первом обращении к ресурсам ЭБД РГБ необходимо пройти регистрацию в виртуальном читальном зале РГБ. РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: <http://nlr.ru/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. "... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени." (цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) <http://diss.rsl.ru/eLIBRARY.RU> : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . - URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. <https://elibrary.ru/defaultx.asp> CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . - URL: <https://cyberleninka.ru/> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. <https://cyberleninka.ru/> Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. </index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya>



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</p> <p>Тема 1. Введение в дисциплину.</p> <p>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>Окружающая среда- основной источник загрязнения сырья и пищевых продуктов (воспитательная работа)</p>	лекция-беседа, объяснительно иллюстративный	изучение нового учебного материала	устная речь	ОПК-10.2 Владеет навыками системного подхода к организации безаварийной работы, соблюдения требований экологической безопасности в производственной деятельности
<p>Раздел 2</p> <p>Тема 2. Приемы устранения загрязнения атмосферного воздуха.</p> <p>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>	лекция-беседа, объяснительно иллюстративный	изучение нового учебного материала	устная речь	ОПК-10.2 Владеет навыками системного подхода к организации безаварийной работы, соблюдения требований экологической безопасности в производственной деятельности
<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 методов</p>	лекция-беседа, объяснительно иллюстративный	изучение нового учебного материала	устная речь	ОПК-10.2 Владеет навыками системного подхода к организации безаварийной работы, соблюдения требований экологической безопасности в производственной деятельности

<p>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>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 отходящих газов от диоксида углерода и летучих органических соединений: метод сжигания в пламени, термическое и каталитическое окисление. Сравнение эффективности различных методов.</p>	<p>лекция-беседа</p> <p>объяснительно иллюстративный</p>	<p>изучение нового материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>ОПК-10.2 Владеет навыками системного подхода к организации безаварийной работы, соблюдения требований экологической безопасности в производственной деятельности</p>
<p>Раздел 3</p> <p>Тема 5. Промышленное загрязнение гидросферы. Приемы очистки сточных вод.</p> <p>Классификация вод по целевому назначению. Источники сточных вод. Количество и состав сточных вод пищевых производств. Организация систем оборотного водоснабжения.</p> <p>Классификация примесей по фазово-дисперсному состоянию и применяемые методы очистки. Классификация методов очистки сточных вод.</p>	<p>лекция-беседа</p> <p>объяснительно иллюстративный</p>	<p>изучение нового материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>ОПК-10.2 Владеет навыками системного подхода к организации безаварийной работы, соблюдения требований экологической безопасности в производственной деятельности</p>
<p>Раздел 3</p> <p>Тема 6. Очистка сточных вод механическими и физико-химическими методами.</p> <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>лекция-беседа</p> <p>объяснительно иллюстративный</p>	<p>изучение нового материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>ОПК-10.2 Владеет навыками системного подхода к организации безаварийной работы, соблюдения требований экологической безопасности в производственной деятельности</p>
<p>Раздел 3</p> <p>Тема 7. Очистка сточных вод электрохимическими, химическими и биохимическими методами.</p>	<p>лекция-беседа</p> <p>объяснительно иллюстративный</p>	<p>изучение нового материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>ОПК-10.2 Владеет навыками системного подхода к организации безаварийной работы, соблюдения требований экологической безопасности в производственной</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.				деятельности
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 отходов: сжигание, газификация, пиролиз, переплав, обжиг.	лекция-беседа, объяснительно иллюстративный	изучение нового материала	устная речь	ОПК-10.2 Владеет навыками системного подхода к организации безаварийной работы, соблюдения требований экологической безопасности в производственной деятельности

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 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.	Системы и аппараты	составление плана	формирование,	устный опрос, защита

Характеристика и классификация пыли. Основные принципы выбора методов пылеулавливания. Способы очистки выбросов от пыли. Способы очистки воздуха от пыли. Определение эффективности работы пылеотделителя. Сухие и мокрые пылеуловители. Электрофильтры. Фильтры.	пылеулавливания.	конспекта, написание реферата	контроль и коррекция знаний	реферата, практическая работа
Раздел 2 Приемы устранения загрязнения атмосферного воздуха. 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.	Очистка отходящих газов от оксидов азота и диоксида серы.	написание реферата	формирование, совершенствование знаний	устный опрос, защита реферата, практическая работа
Раздел 2 Приемы устранения загрязнения атмосферного воздуха. Метод сжигания в пламени, термическое и каталитическое окисление. Сравнение эффективности различных методов.	Очистка отходящих газов от диоксида углерода и летучих органических соединений.	составление плана-конспекта, написание реферата	формирование, совершенствование знаний	устный опрос, защита реферата, практическая работа
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.	Водное хозяйство промышленных предприятий.	составление плана-конспекта, составление тестов по теме	формирование, контроль и коррекция знаний	устный опрос, практическая работа
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.	Механические и физико-химические методы. Очистки сточных вод.	составление плана-конспекта, написание реферата	формирование, совершенствование знаний	устный опрос, защита реферата, практическая работа
Раздел 3 Промышленное загрязнение гидросферы. Приемы очистки сточных вод. Исследование влияния различных факторов на эффективность процессов биологической очистки сточных вод.	Очистка сточных вод биохимическими методами.	написание реферата, составление плана-конспекта	формирование, контроль и коррекция знаний	устный опрос, защита реферата, практическая работа
Раздел 4 Технологии рекуперации твердых промышленных и бытовых	Технологии	написание реферата,	формирование,	устный опрос, защита

<p>отходов.</p> <p>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>рекуперации твердых промышленных и бытовых отходов.</p>	<p>составление плана и конспекта</p>	<p>контроль и коррекция знаний</p>	<p>реферата, практическая работа</p>
---	--	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------

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

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Название
7-Zip Свободная лицензия
Adobe Reader DC Свободная лицензия
Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095
Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401
Офисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765
Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

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

Название
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - - URL: http://znanium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znanium.com/catalog/
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. – Саратов, 2010 - . - URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. http://www.iprbookshop.ru/586.html
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - - URL: https://нэб.рф/ . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. https://нэб.рф/
Электронная библиотека: библиотека диссертаций : сайт / Российская государственная библиотека. – Москва : РГБ, 2003. – URL: http://diss.rsl.ru/?lang=ru . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. В соответствии с приказом генерального директора РГБ № 55 от 02.03.2012 г. пользователям Виртуальных читальных залов разрешен ЗАКАЗ на печать полных текстов диссертаций из ЭБД РГБ. При первом обращении к ресурсам ЭБД РГБ необходимо пройти регистрацию в виртуальном читальном зале РГБ.РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: http://nlr.ru/ . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. '... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населения России народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени.' (цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) http://diss.rsl.ru/
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . - URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp
CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . - URL: https://cyberleninka.ru/ - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является



Название
популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. https://cyberleninka.ru/
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. /index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya

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

Название
Znaniium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. - Москва, 2011 - - URL: http://znaniium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znaniium.com/catalog/
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. - Саратов, 2010 - . - URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. http://www.iprbookshop.ru/586.html
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. - Москва, 2004 - - URL: https://нэб.рф/ . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, - от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. https://нэб.рф/
Электронная библиотека: библиотека диссертаций : сайт / Российская государственная библиотека. - Москва : РГБ, 2003. - URL: http://diss.rsl.ru/?lang=ru . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. В соответствии с приказом генерального директора РГБ № 55 от 02.03.2012 г. пользователям Виртуальных читальных залов разрешен ЗАКАЗ на печать полных текстов диссертаций из ЭБД РГБ. При первом обращении к ресурсам ЭБД РГБ необходимо пройти регистрацию в виртуальном читальном зале РГБ.РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: http://nlr.ru/ . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. '... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации - служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени.' (цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) http://diss.rsl.ru/
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2000. - . - URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp
CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2014. - . - URL: https://cyberleninka.ru/ - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. https://cyberleninka.ru/
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. /index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya



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
Дегустационный зал (Л-Л-23) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание лаборатории	Учебная мебель для дегустационного зала на 25 посадочных мест, компьютерное рабочее место. Демонстрационное оборудование: проектор, экран на штативе, доска	Офисный пакет Microsoft Office2016 Договор № 32009117096 от 26.05.2020, Договор № 31908696765 от 17.01.2019.; Операционная система Windows Договор № 32009117096 от 26.05.2020, Договор № 31908696765 от 17.01.2019; Adobe Reader 9 – бесплатно; Антивирус Kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401.
Помещения для самостоятельной работы (1-Читальный зал ФГБОУ ВО «МГТУ»)	Мебель на 150 посадочных мест, компьютерное оснащение с выходом в Интернет на 30 посадочных мест, специализированная мебель (стулья, столы, шкафы, шкафы выставочные), мультимедийное оборудование, оргтехника (принтеры, сканеры, ксерокс)	Офисный пакет Microsoft Office2016 Договор № 32009117096 от 26.05.2020, Договор № 31908696765 от 17.01.2019.; Операционная система Windows Договор № 32009117096 от 26.05.2020, Договор № 31908696765 от 17.01.2019; Adobe Reader 9 – бесплатно; Антивирус Kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (1-318).	Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории.	Офисный пакет Microsoft Office2016 Договор № 32009117096 от 26.05.2020, Договор № 31908696765 от 17.01.2019.; Операционная система Windows Договор № 32009117096 от 26.05.2020, Договор № 31908696765 от 17.01.2019; Adobe Reader 9 – бесплатно; Антивирус Kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401.

