МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

СОГЛАСОВАНО:	УТВЕРЖДАЮ:
Выпускающая кафедра УБТ	Директор ИТТСУ
Заведующий кафедрой УБТ	
В.М. Пономарев	П.Ф. Бестемьянов
15 мая 2019 г.	21 мая 2019 г.

Кафедра «Теплоэнергетика железнодорожного транспорта»

Автор Селиванов Александр Сергеевич

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Инженерные системы защиты окружающей среды

Направление подготовки:	20.03.01 – Техносферная безопасность
Профиль:	Безопасность жизнедеятельности в техносфере
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2017

Одобрено на заседании	Одобрено на заседании кафедры
Учебно-методической комиссии института Протокол № 9 20 мая 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии С.В. Володин	Протокол № 10 15 мая 2019 г. И.о. заведующего кафедрой Ф.А. Поливода

Москва 2019 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Инженерные системы защиты окружающей среды» – является изучение физико-химических основ функционирования технических средств, их режимно - конструктивных характеристик и технологических схем применения в составе инженерных систем защиты человека и среды обитания от выбросов и сбросов загрязняющих веществ техногенного характера.

Задачами изучения учебной дисциплины «Инженерные системы защиты окружающей среды» в процессе подготовки бакалавров по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность» с профилем подготовки «Безопасность жизнедеятельности в техносфере» является формирование компетенций в области методов и инженерных средств защиты человека и среды обитания от опасностей, правил нормирования опасностей и антропогенного воздействия на окружающую природную среду.

Формируемые компетенции необходимы при: участии в работах по за-щите человека и среды обитания на уровне предприятия для организацион-но-управленческой деятельности; участии в выполнении научных исследо-ваний в области безопасности в составе коллектива, выполнении экспери-ментов и обработки их результатов, подготовке и оформлении отчетов по научно - исследовательским работам для научно-исследовательской деятельности; участии в проектных работах в составе коллектива в области создания средств обеспечения безопасности и защиты человека от техногенных воздействий, разработке разделов проектов и отдельных проектных вопросов среднего уровня сложности для проектно – конструкторской деятельности; проведении контроля состояния средств защиты для экспертной, надзорной и инспекционно – аудиторской деятельности; выборе известных методов (инженерных систем) защиты человека и окружающей среды, эксплуатации средств защиты и контроле безопасности для сервисно – эксплуатационной деятельности.

Сформированные компетенции не будут лишними при выполнении теоретических, расчетных и экспериментальных исследований в области создания новых методов и инженерных систем защиты окружающей среды.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Инженерные системы защиты окружающей среды" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

2.2. Наименование последующих дисциплин

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОК-11 способностью к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций	Знать и понимать: физико-химические основы функционирования, технологические схемы и технические средства инженерных систем защиты человека и среды обитания от выбросов и сбросов техногенного характера Уметь: использовать на практике полученные знания для анализа первичной информации при выявлении и исследовании возможностей и ресурсов окружающей среды, принятия нестандартных решений в проблемных ситуациях Владеть: знаниями и умениями на уровне, необходимом для формулирования и решения задач, связанных с использованием инженерных систем защиты среды обитания, оценки технических характеристик оборудования систем защиты окружающей среды
2	ПК-12 способностью применять действующие нормативные правовые акты для решения задач обеспечения безопасности объектов защиты	Знать и понимать: основные понятия и определения дисциплины, иметь представление о содержании действующих нормативных актов по охране окружающей среды, знать принципы функционирования и области применения оборудования и устройств защиты Уметь: использовать эти знания для анализа характеристик воздействия загрязняющих веществ на человека и среду обитания, решения задач снижения техногенного воздействия на среду обитания, для обеспечения безопасности человека и окружающей природной среды в техносфере. Владеть навыками работы с нормативной и технической документацией, навыками подготовки данных для разработки проектного тома «Экология объекта» Владеть: навыками работы с нормативной и технической документацией, навыками подготовки данных для разработки проектного тома «Экология объекта»

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетные единицы (144 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

	Количество часов	
Вид учебной работы	Всего по учебному плану	Семестр 7
Контактная работа	54	54,15
Аудиторные занятия (всего):	54	54
В том числе:		
лекции (Л)	18	18
практические (ПЗ) и семинарские (С)	18	18
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	54	54
Экзамен (при наличии)	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	7	Раздел 1 Защита атмосферы	8	10	9/9		24	51/9	
2	7	Тема 1.1 Тема 1.1. Общие сведения. Условия образования загрязняющих веществ (ЗВ) при горении топлива. Классификация выбросов. Концентрация ЗВ. Нормирование качества воздуха. Нормирование выбросов.	2					2	
3	7	Тема 1.1 Тема 1.2. Улавливание аэрозолей. Дисперсность и физико-химические свойства аэро-золей. Общие технические характеристики пылеулови-2телей.	2					2	
4	7	Тема 1.1 Тема 1.3. Инженерные системы пылеулавливания	2					2	
5	7	Тема 1.1 Тема 1.4. Удаление и/или обезвреживание парогазовых ЗВ. Сорбционная очистка. Абсорбция. Организации контакта в абсорберах. Адсорбция. Адсорбенты и их свойства. Химические методы очистки. Восстановление NOx аммиаком. Очистка дымовых газов от SO2. Каталитическое	2					2	ПК1, Тестирование знаний

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		восстановление NOx. Обезвреживание отходящих газов ДВС. Термические методы.							
6	7	Раздел 2 Защита гидросферы	10	8	9/9		30	93/9	
7	7	Тема 2.2 Тема 2.1. Общие вопросы водопользования. Нормирование качества воды водоемов. Системы водоснаб-жения и водоотведения. Сточные воды: классификация, состав, показатели загрязненности, правила выпуска в канализационные сети. Определение необходимой степени очистки.	2					2	
8	7	Тема 2.2 Тема 2.2. Выделение механических примесей. Выделение механических примесей путем процеживания, отстаивания, осветления, фильтрации, центробежного разделения. Основы расчета оборудования.	2					2	
9	7	Тема 2.2 Тема 2.3. Физико-химическая очистка. Разрушение устойчивых суспензий и эмульсий: коагуляция, флокуляция, флотация. Удаление растворенных веществ: ионный обмен, сорбция, аэрация, экстракция,	2					2	ПК2, Тестирование знаний

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		электродиализ, обратный осмос. Механизмы разделения, основы расчета оборудования.							
10	7	Тема 2.2 Тема 2.4. Химические и термические методы. Нейтрализация щелочных и кислых сбросов, осаждение тяжелых металлов. Хлорирование и озонирование сточных вод. Термоокислительное обезвреживание, концентрирование и выделение загрязнений путем испарения, выпаривания, кристаллизации.	2					2	
11	7	Тема 2.2 Тема 2.5. Биохимическая очистка сточных вод. Активный ил. Аэробные и анаэробные процессы. Необходимые условия и основные характеристики биоочистки. Очистка в природных условиях: поля орошения, биопруды. Биоочистка в искусственных сооружениях: аэротенки и биофильтры. Обработка осадков сточных вод.	2					38	ЭК
12		Всего:	18	18	18/18		54	144/18	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 18 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	7	РАЗДЕЛ 1 Защита атмосферы	1. Определение содержания пыли в воздухе /* Определение взвесей в воде.	2
2	7	РАЗДЕЛ 1 Защита атмосферы	1. Определение фракционного состава мелкодисперсных материалов. Расчет параметров закона распределения частиц по размерам.	4
3	7	РАЗДЕЛ 1 Защита атмосферы	Определение кажущейся и насыпной плотности пыли, коэффициента порозно-сти слоя пыли (до и после слеживания).	2
4	7	РАЗДЕЛ 1 Защита атмосферы	1. Определение содержания SO2 в воздухе	2
5	7	РАЗДЕЛ 2 Защита гидросферы	1. Определение показателей состава сточных вод предприятия (Що и Щгум, Мк, pH, Cl2своб). / Определение показателей состава сточных вод котельной (Жо, Ca, Mg, Cl-, SO42-, pH, Що).	2
6	7	РАЗДЕЛ 2 Защита гидросферы	1. Осветление воды на фильтре с загрузкой из дробленого антрацита. / Определение свойств и технологических характеристик фильтроантрацита (форма и размер частиц, Кно, ?н и ?к, коэффициент порозности).	2
7	7	РАЗДЕЛ 2 Защита гидросферы	1. Определение оптимальной дозы коагулянта.	2
8	7	РАЗДЕЛ 2 Защита гидросферы	1. Взаимная (реагентная) нейтрализация щелочных и кислых сточных вод (с осаждением тяжелых металлов).	2
			ВСЕГО:	18/ 0

Практические занятия предусмотрены в объеме 18 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	7	РАЗДЕЛ 1 Защита атмосферы	1. Технические расчеты горения топлива. Расход и годовое потребление топлива. 2. Определение максимальных разовых и годовых выбросов загрязняющих веществ (NO, NO2, C20H12, CO, SO2, летучая зола, коксовый остаток). 3. Определение расхода дымовых газов, оценка диаметра устья трубы. Вычисление массовых и объемных концентраций загрязняющих веществ, суммарной токсичности выбросов. 4. Определение минимально необходимой высоты дымовой трубы. 5. Оценка предельно допускаемых выбросов (ПДВ).	4 / 4
2	7	РАЗДЕЛ 1 Защита атмосферы	1. Обработка данных дисперсного анализа уноса твердых продуктов сгорания топлива с целью определение параметров закона распределения массы частиц по размерам	1 / 1
3	7	РАЗДЕЛ 1 Защита атмосферы	1. Определение типоразмера золоуловителя (циклоны групповые, батарейные). 2. Определение аэродинамического сопротивления и затрат энергии на прокачку золоуловителя, удельных энергозатрат на очистку газа. 3. Оценка максимальной и среднеэксплуатационной степени очистки.	1 / 1
4	7	РАЗДЕЛ 1 Защита атмосферы	1. Расчет адсорбера периодического действия для улавливания диоксида серы. 2. Расчет процесса и устройств для: а) ка-талитического восстановления оксидов азота аммиаком; б) некаталитического восстановления оксидов азота аммиаком.	3 / 3
5	7	РАЗДЕЛ 2 Защита гидросферы	1. Суточный выпуск сточных вод от продувки паровых котлов. 2. Состав и суточный сброс солей от продувки паровых котлов. 3. Суточный выпуск сточных вод водоподготовительной установки (ВПУ). 4. Состав и суточный сброс солей со стоками ВПУ. 5. Усреднение состава сточных вод; проверка возможности выпуска их в дренаж без очистки.6. Предельно допустимый сброс (ПДС) загрязняющих веществ и определение необходимой степени очистки.	3 / 3
6	7	РАЗДЕЛ 2 Защита гидросферы	1. Расчет отстойника с блоком тонкослоевого отстаивания.	1 / 1
7	7	РАЗДЕЛ 2 Защита гидросферы	1. Расчет коагуляции и последующей фильтрации примесей сточной воды. 2. Расчет электродиализного аппарата.	1 / 1

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
8	7	РАЗДЕЛ 2 Защита гидросферы	1. Нейтрализация сточных вод гальванического участка с осаждением тяжелых металлов. 2. Расчет обезжелезивания воды по методу простой аэрации. 3. Расчет фильтра- нейтрализатора со щелочной загрузкой.	3 / 3
9	7	РАЗДЕЛ 2 Защита гидросферы	1. Расчетное определение БПК сточных вод при известном содержании органических загрязняющих веществ.	1 / 1
			ВСЕГО:	18/ 18

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Инженерные системы защиты окружаю-щей среды» проводится в форме лекций, практических занятий и лабораторных работ.
Лекции по дисциплине проводятся в классической (объяснительно-иллюстративной) форме.
Половина практических занятий проводится в традиционной форме (18 часов, объяснительно-иллюстративное решение задач). Остальная часть практического курса (18 часов из 36) проводится с использованием интерактивных (диалоговых) технологий, в том числе разбор и анализ конкретных ситуаций, технологий, основанных на коллективных способах обучения (групповая дискуссия, «мозговой штурм»). В этом случае обучающиеся сами предлагают возможные инженерные системы защиты, выбирают технические устройства для очистки газов и сточной воды; обсуждают физические основы метода и конструктивные решения; оценивают расчетные параметры и возможную на практике степень очистки выбросов и сбросов; намечают пути сокращения количества сточных вод, сбросов солей, снижения суммарной токсичности выбросов и т.д. и т.п.
Для выполнения лабораторной работы группа делится на рабочие бригады по 3-4 человека в каждой. Каждая рабочая бригада после изучения методических указаний выполняет свой вариант лабораторной работы. Выполняя задачи исследования обучающиеся взаимодействуют не столько с преподавателем, сколько друг с другом (распределяют конкретную работу между членами команды, напоминают методические особенности, активно обсуждают результаты вычислений и выводы по лабораторной работе). Преподаватель лишь направляет деятельность рабочих бригад обучающихся на достижение целей занятия.
Самостоятельная работа студента организована с использованием тра-диционных видов работы, к которым относятся проработка материала по конспекту лекций и проработка отдельных тем по учебным пособиям, в том числе электронным, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, промежуточному контролю.
Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 2 раздела, представляющих собой логически завершенный объём учебной информации. Фонд оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как устные опросы, решение контрольных заданий на бумажных носителях, экзамен.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	7	РАЗДЕЛ 1 Защита атмосферы	Проработка материала по конспекту лекций, изучение и конспектирование темы по учебнику [1, стр. 24-202]. Работа над вопросами для самопроверки.	6
2	7	РАЗДЕЛ 1 Защита атмосферы	Работа над вопросами для самопроверки. Проработка материала по конспекту лекций, изучение темы по учебнику [1, стр.7-24], подготовка к решению практических задач.	6
3	7	РАЗДЕЛ 1 Защита атмосферы	Проработка материала по конспекту лекций. Изучение и конспектирование темы по учебнику [1, стр.4-7], [2, стр. 6-8]. Подготовка к лабораторным работам.	6
4	7	РАЗДЕЛ 1 Защита атмосферы	Проработка материала по конспекту лекций, изучение и конспектирование темы по учебнику [2, стр. 11-186]. Работа над вопросами для самопроверки. Подготовка к выполнению контрольного задания ТК1.	6
5	7	РАЗДЕЛ 2 Защита гидросферы	Проработка материала по конспекту лекций, изучение и конспектирование темы по учебнику, нормативам [3, стр. 5-20]. Подготовка к лабораторным работам.	6
6	7	РАЗДЕЛ 2 Защита гидросферы	Проработка материала по конспекту лекций, и учебнику [3, стр. 20-68]. Работа над вопросами для самопроверки. Подготовка к решению практических задач.	6
7	7	РАЗДЕЛ 2 Защита гидросферы	Проработка материала по конспекту лекций, конспектирование темы по учебнику[3, стр.68-130]. Работа над вопросами для самопроверки. Подготовка к выполнению контрольного задания ТК2.	6
8	7	РАЗДЕЛ 2 Защита гидросферы	Проработка материала по конспекту лекций и учебнику [3, стр.130-144]. Работа над вопросами для самопроверки. Подготовка к защите лабораторных работ.	6
9	7	РАЗДЕЛ 2 Защита гидросферы	Проработка материала по конспекту лекций, конспектирование темы по учебнику[3, стр.144-186]. Работа над вопросами для самопроверки. Подготовка к экзамену.	6
			ВСЕГО:	54

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Процессы и аппараты пылеочистки. Учебное пособие	Ветошкин А.Г.	Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2005	Все разделы
2	Процессы и аппараты газоочистки. Учебное пособие	Ветошкин А.Г.	Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2006	Все разделы
3	Процессы и аппараты защиты гидросферы. Учебное пособие	Ветошкин А.Г.	Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2004	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Процессы инженерной защиты окружающей среды (теоретические основы). Учеб. пособие	Ветошкин А.Г.	Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2005	Все разделы
5	Биологическая очистка. Аэротенки: Учебное пособие	Исаева А.М., Николаева С.Н., Малюти-на Т.В., Хазов С.Н.	Пенза: ПГУАС, 2004	Все разделы
6	Инженерная защита окружающей среды в примерах и задачах (Учебн. пос. для вузов)	Ред. Воробьев О.Г.	СПб. : Лань, 2002	Все разделы
7	Очистка газов: Справочное издание	Швыдкий В.С., Ладыгичев М.Г.	М.: Теплоэнер-гетик, 2002	Все разделы
8	Определение выбросов загрязняющих веществ котельной с котлами малой мощности: Методические указания к курсовому и диплом-ному проектированию	Горячкин Н.Б., Селиванов А.С.	М.: МИИТ, 2005	Все разделы
9	Анализ загрязнений воды. Методические указания к лабораторным работам	Селиванов А.С., Горячкин Н.Б., Воронова Л.А.	М.: МИИТ, 2002	Все разделы
10	Методические указания к лабораторным работам. Раздел - Определение кислорода в воде	Селиванов А.С., Горячкин Н.Б., Воронова Л.А.	М.: МИИТ, 2002	Все разделы
11	«Экология и промыш-ленность в России»	ежемесячный журнал	НТБ МИИТ, 0	Все разделы

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. http://library.miit.ru/ - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. http://elibrary.ru/ - научно-электронная библиотека.
3. Поисковые системы: Yandex, Google.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

При проведении учебных занятий по дисциплине «Инженерные системы защиты окружающей среды» используются компьютеры с лицензионными программными продуктами и обязательно Microsoft Office 2007 (не ниже).
Прикладные обучающие программы: нет.
Электронная библиотека дисциплины (ауд. 2432, кафедра «ТЖТ») распола-гает литературными источниками для проведения учебных занятий по всем разделам дисциплины «Инженерные системы защиты окружающей среды»: учебники, книги, справочники, нормативные документы, статьи, методиче-ские пособия и др. Всего 139 Мб.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

10.1. Требования к аудиториям (помещениям) для проведения занятий.
Основная лекционная аудитория оборудована мультимедийным ком-плексом.
Лабораторные работы проходят в ауд. 2432 (лаборатория «ТВСМиЭ»), с посадочными местами на всю группу (25 мест). Для проведения занятий используются приборы и оборудование учебного назначения:

10.2. Учебное оборудование:
- 4 стола для титрования, 6 химстолов для выполнения работ,
- вытяжной шкаф – 1 шт.,
- аквадистиллятор – 1 шт.,
- сушильный шкаф – 2 шт.,
- электропечь СНОЛ – 1 шт.,
- эксикатор – 3 шт.,
- лабораторная электроплитка – 3 шт.,

Компьютерное и мультимедийное оборудование:
- компьютер (где хранится электронная библиотека курса) с принтером,
- проигрыватель и телевизор для демонстрации учебных фильмов.

10.3. Лабораторное оборудование и приборы:
- аналитические весы 2(эл) + 2(к)
- электронные лаб. весы – 4 шт.,
- бюретки титровальные – 12 шт.,
- пробоотборное устройство ПУЭ-1 -1 шт.,
- анализатор Анион-4100-1шт.,
- вибропривод ВП-30Г-1шт.,
- набор калиброванных сит- 8сит,
- иономер И-130.2М.1 с электродами-1шт.,
- магнитная мешалка- 4 шт.,
- блок автоматического титрования БАТ15-2- 1 шт.,
- кислородомер АЖА- 1 шт.,

- экстрактор с блоком управления-1 шт.,
- фотоколориметр КФК-3м- 1 шт.,
- термометры лабораторные,
- пикнометр- 4шт.,
- мерный цилиндр- 4 шт.,
- колбонагреватель- 3 шт.

10.4. Наглядные пособия и расходные материалы:
- лабораторное стекло и керамика,
- химреактивы, индикаторы, иониты сульфоуголь и КУ2-8, фильтроантрацит, кварцевый песок,
- силикагели различных марок.

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

Основными видами аудиторной работы обучающихся являются лекционные, лабораторные и практические занятия.
Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и дают базовые знания по дисциплине, раскрывают текущее состояние и направления развития систем защиты окружающей среды, концентрируют внимание обучающихся на сложных, ключевых вопросах.
В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет физико-химические основы функционирования, технологические схемы использования и конструкции технических средств систем защиты человека и среды обитания от выбросов и сбросов техногенного характера, указывает на связанные с ними практические вопросы и задачи, дает указания на самостоятельную работу.
Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете: обеспечить усвоение будущими бакалаврами основных понятий дисциплины, принципов функционирования и основ расчета оборудования систем защиты окружаю-щей среды.
Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подавае-мого лектором материала. В конце лекции и во время специально организуе-мых индивидуальных встреч он может задать лектору вопросы.
При подготовке бакалавра важны не только базовые теоретические знания, но и умение ориентироваться в возможных практических ситуациях, возникающих в его будующей деятельности. Этому способствует форма обучения в виде практических занятий.
Задачи практических занятий: закрепление и углубление знаний, полу-ченных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков ра-боты с исходными данными, научной литературой и нормативными доку-ментами. Практическому занятию должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и учебной литературой.
Задачи лабораторных занятий: закрепление и углубление знаний, полу-ченных на лекциях и формирование у обучающихся в процессе самостоя-тельной работы с приборами и лабораторным оборудованием, практических умений и навыков в профессиональной сфере.
По дисциплине предусмотрено выполнение обучающимися самостоя-тельной работы следующих видов:
– проработка тем по конспекту лекций;
– проработка тем и конспектирование материалов из учебников, учебных пособий, др. источников информации;
– подготовка к практическому или лабораторному занятию;

– работа над вопросами для самопроверки;
– подготовка к выполнению контрольных заданий ТК1 и ТК2;
– подготовка к экзамену.

Систематичность самостоятельной учебной работы позволяет привить обучающимся умения и навыки в овладении, изучении, усвоении приобретаемых знаний в процессе обучения, а также навыки повышения профессионального уровня в течение трудовой деятельности.

Обучающемуся следует составлять план самостоятельной учебной ра-боты на неделю (по дням). В конце каждого дня следует тщательно прове-рить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких отступле-ний, а если были, то по какой причине это произошло. Если что - то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, а также уточнить учебную работу на завтра. Самоконтроль - необходимое условие успешной учебы.

Формируемые в результате освоения учебной дисциплины компетен-ции обучающихся, проявляются через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы для самопроверки и устного опроса (на практических и лабораторных занятиях), контрольные материалы текущего контроля и материалы экзаменационных билетов. Все контрольные материалы разработаны в рамках основных тем учебной дисциплины и включают терминологические и теоретические вопросы и практические задания.

Фонд оценочных средств являются составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образова-тельной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисципли-ны.