

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра УБТ  
Заведующий кафедрой УБТ



В.М. Пономарев

15 мая 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

21 мая 2019 г.



Кафедра «Теплоэнергетика железнодорожного транспорта»

Автор Селиванов Александр Сергеевич

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Системы защиты среды обитания**

Направление подготовки:	<u>20.03.01 – Техносферная безопасность</u>
Профиль:	<u>Безопасность жизнедеятельности в техносфере</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2016</u>

<p>Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 9 20 мая 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.В. Володин</p>	<p>Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 10 15 мая 2019 г. И.о. заведующего кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">Ф.А. Поливода</p>
--	---

Москва 2019 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Задачами изучения учебной дисциплины «Системы защиты среды обитания» 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 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 защите человека и среды обитания на уровне предприятия для организационно-управленческой деятельности; участии в выполнении научных исследований в области безопасности в составе коллектива, выполнении экспериментов 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 систем защиты среды обитания.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

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

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

#### **2.1.1. Высшая математика:**

Знания: основ дифференциального и интегрального исчисления, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, основы численных методов, элементы теории вероятностей и статистики

Умения: использовать математический аппарат при изучении естественно - научных дисциплин; анализировать результаты эксперимента с привлечением методов математической статистики

Навыки: методами дифференцирования и интегрирования функций, аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и систем

#### **2.1.2. Физика:**

Знания: основных понятий и законов классической физики

Умения: использовать основные физические формулы и константы, выбрать метод решения физической задачи

Навыки: владения техникой проведения физического эксперимента

#### **2.1.3. Химия общая неорганическая:**

Знания: основных законов химии; химические свойства элементов; основные характеристики и свойства растворов; методы описания химических равновесий

Умения: проводить химический эксперимент; решать задачи статики химических реакций

Навыки: основными методами экспериментального исследования химических явлений

#### **2.1.4. Химия органическая:**

Знания: представление о строении и свойствах органических соединений разных классов

Умения: проводить химический эксперимент

Навыки: основными методами теоретического и экспериментального исследования химических явлений

#### **2.1.5. Химия физическая:**

Знания: представление о дисперсных системах и поверхностных явлениях (физическая адсорбция, смачивание твердых тел жидкостями, ионный обмен, гетерогенный катализ)

Умения: использовать полученные знания для выбора методов разрушения устойчивых суспензий и эмульсий

Навыки: исследования свойств ионообменных материалов

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Надзор и контроль в сфере безопасности

2.2.2. Управление техносферной безопасностью

### 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	<p>Знать и понимать: физико-химические основы функционирования, технологические схемы и технические средства систем защиты человека и среды обитания от выбросов и сбросов техногенного характера</p> <p>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</p> <p>Владеть: знаниями и умениями на уровне, необходимом для формулирования и решения задач, связанных с использованием технических систем защиты среды обитания, оценки технических характеристик систем защиты окружающей среды</p>
2	ПК-12 способностью применять действующие нормативные правовые акты для решения задач обеспечения безопасности объектов защиты	<p>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 систем и устройств защиты</p> <p>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</p> <p>Владеть: навыками работы с нормативной и технической документацией, навыками подготовки данных для разработки проектного тома «Экология объекта»</p>

#### 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

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 7
Контактная работа	56	56,15
Аудиторные занятия (всего):	56	56
В том числе:		
лекции (Л)	14	14
практические (ПЗ) и семинарские (С)	28	28
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	14	14
Самостоятельная работа (всего)	52	52
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 промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	7	Раздел 1 Системы защиты атмосферы	4	8	10/9		24	46/9	
2	7	Тема 1.1 1.1. Общие сведения. Условия образования загрязняющих веществ (ЗВ) при горении топлива. Классификация выбросов. Концентрация ЗВ. Нормирование качества воздуха. Нормирование выбросов	1					1	
3	7	Тема 1.1 1.2. Улавливание аэрозолей. Дисперсность и физико-химические свойства аэрозолей. Общие технические характеристики пылеуловителей.	1					1	
4	7	Тема 1.1 Тема 1.3. Системы пылеулавливания. Сухие механические: пылеосадительная камера, циклоны, вихревые пылеуловители. Фильтры. Мокрые пылеуловители. Электрофильтры. Преимущества и недостатки, основы расчета пылеуловителей	1					1	
5	7	Тема 1.1 Тема 1.4. Улавливание и обезвреживание парогазовых ЗВ. Сорбционная очистка. Абсорбция. Организации контакта в	1					1	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 промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		абсорберах. Адсорбция. Адсорбенты и их свойства. Химические методы очистки. Восстановление NOx аммиаком. Очистка дымовых газов от SO2. Каталитическое восстановление NOx. Обезвреживание отходящих газов ДВС. Термические методы.							
6	7	Раздел 2 Системы защиты гидросферы	10	6	18/9		28	98/9	
7	7	Тема 2.2 2.1. Общие вопросы. Нормирование качества воды водоемов. Системы водоснабжения 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. Удаление механических примесей. Удаление механических примесей путем процеживания, отстаивания, осветления, фильтрации, центробежного разделения. Основы расчета оборудования.	2					2	
9	7	Тема 2.2 Тема 2.3. Физико-химические методы очистки. Разрушение	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 промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		устойчивых суспензий и эмульсий: коагуляция, флокуляция, флотация. Удаление растворенных веществ: ионный обмен, сорбция, аэрация, экстракция, 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	2					38	ЭК

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Всего	Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		сооружениях: аэротенки и биофильтры. Обработка осадков сточных вод.								
12		Всего:	14	14	28/18		52	144/18		

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 14 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 Системы защиты атмосферы	Определение содержания пыли в воздухе /* Определение взвесей в воде	2
2	7	РАЗДЕЛ 1 Системы защиты атмосферы	Определение фракционного состава мелкодисперсных материалов. Расчет параметров закона распределения частиц по размерам	2
3	7	РАЗДЕЛ 1 Системы защиты атмосферы	Определение кажущейся и насыпной плотности пыли, коэффициента порозности слоя пыли (до и после слеживания)	2
4	7	РАЗДЕЛ 1 Системы защиты атмосферы	Определение содержания SO <sub>2</sub> в воздухе	2
5	7	РАЗДЕЛ 2 Системы защиты гидросферы	Определение показателей состава сточных вод предприятия (Що и Щгум, Мк, рН, Cl <sub>2</sub> своб). / Определение показателей состава сточных вод котельной (Жо, Са, Mg, Cl <sup>-</sup> , SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , рН, Що)	2
6	7	РАЗДЕЛ 2 Системы защиты гидросферы	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 Системы защиты гидросферы	Определение оптимальной дозы коагулянта	1
8	7	РАЗДЕЛ 2 Системы защиты гидросферы	Взаимная (реагентная) нейтрализация щелочных и кислых сточных вод (с осаждением тяжелых металлов)	1
ВСЕГО:				14/ 0

Практические занятия предусмотрены в объеме 28 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 Системы защиты атмосферы	1. Технические расчеты горения топлива. Расход и годовое потребление топлива. 2. Определение максимальных разовых и годовых выбросов загрязняющих веществ (NO, NO <sub>2</sub> , C <sub>20</sub> H <sub>12</sub> , CO, SO <sub>2</sub> , 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).	2 / 2
2	7	РАЗДЕЛ 1 Системы защиты атмосферы	1. Обработка данных дисперсного анализа уноса твердых продуктов сгорания топлива с целью определение параметров закона распределения массы частиц по размерам	2 / 1
3	7	РАЗДЕЛ 1 Системы защиты 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.	2 / 2
4	7	РАЗДЕЛ 1 Системы защиты атмосферы	1. Расчет адсорбера периодического действия для улавливания диоксида серы.	4 / 4
5	7	РАЗДЕЛ 2 Системы защиты 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.	5 / 3
6	7	РАЗДЕЛ 2 Системы защиты гидросферы	1. Расчет отстойника с блоком тонкослоевого отстаивания.	2 / 1
7	7	РАЗДЕЛ 2 Системы защиты гидросферы	1. Расчет коагуляции и последующей фильтрации примесей сточной воды. 2. Расчет электродиализного аппарата.	3 / 1
8	7	РАЗДЕЛ 2 Системы защиты 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.	5 / 3

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
9	7	РАЗДЕЛ 2 Системы защиты гидросферы	1. Расчетное определение БПК сточных вод при известном содержании органических загрязняющих веществ. 2. Расчет аэротенка.	3 / 1
ВСЕГО:				28/ 18

#### **4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)**

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Системы защиты среды обитания» 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 системы защиты окружающей среды, 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.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 традиционных 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 завершённый 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 индивидуальные и групповые 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 Системы защиты 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
2	7	РАЗДЕЛ 1 Системы защиты 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 Системы защиты атмосферы	Проработка материала по конспекту лекций, изучение и конспектирование темы по учебнику [1, стр. 24-202]. Работа над вопросами для самопроверки.	6
4	7	РАЗДЕЛ 1 Системы защиты 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 Системы защиты гидросферы	Проработка материала по конспекту лекций, изучение и конспектирование темы по учебнику, нормативам [3, стр. 5-20]. Подготовка к лабораторным работам.	7
6	7	РАЗДЕЛ 2 Системы защиты гидросферы	Проработка материала по конспекту лекций, и учебнику [3, стр. 20-68]. Работа над вопросами для самопроверки. Подготовка к решению практических задач	7
7	7	РАЗДЕЛ 2 Системы защиты 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.	4
8	7	РАЗДЕЛ 2 Системы защиты гидросферы	Проработка материала по конспекту лекций и учебнику [3, стр.130-144]. Работа над вопросами для самопроверки. Подготовка к защите лабораторных работ	5
9	7	РАЗДЕЛ 2 Системы защиты гидросферы	Проработка материала по конспекту лекций, конспектирование темы по учебнику[3, стр.144-186]. Работа над вопросами для самопроверки. Подготовка к экзамену	5
ВСЕГО:				52

## 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	Раздел 1 [стр. 4-202]
2	Процессы и аппараты газоочистки. Учебное пособие	Ветошкин А.Г.	Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2006	Раздел 1 [стр. 11-186]
3	Процессы и аппараты защиты гидросферы. Учебное пособие	Ветошкин А.Г.	Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2004	Раздел 2 [стр. 5-186]

### 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. посо-бие	Ветошкин А.Г.	Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2005	Раздел 1, Раздел 2
5	Биологическая очистка. Аэротенки: Учебное пособие	Исаева А.М., Николаева С.Н., Малютина Т.В., Хазов С.Н.	Пенза: ПГУАС, 2004	Раздел 2
6	Инженерная защита окружающей среды в примерах и задачах (Учебн. пос. для вузов)	Ред. Воробьев О.Г.	СПб.: Лань, 2002	Раздел 1, Раздел 2
7	Очистка газов: Справочное издание	Швыдкий В.С., Ладыгичев М.Г.	М.: Теплоэнергетик, 2002	Раздел 1
8	Определение выбросов загрязняющих веществ котельной с котлами малой мощности: Методические указания к курсовому и дипломному проектированию	Горячкин Н.Б., Селиванов А.С.	М.: МИИТ, 2005	Раздел 1
9	Анализ загрязнений воды. Методические указания к лабораторным работам	Селиванов А.С., Горячкин Н.Б., Воронова Л.А.	М.: МИИТ, 2002	Раздел 2
10	Методические указания к лабораторным работам. Раздел - Определение кислорода в воде	Селиванов А.С., Горячкин Н.Б., Воронова Л.А.	М.: МИИТ, 2002	Раздел 2
11	«Экология и промышленность в России»	ежемесячный журнал	НТБ МИИТ, 0	Раздел 1, Раздел 2

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

1. <http://library.miiit.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, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

При проведении учебных занятий по дисциплине «Системы защиты среды обитания» используются компьютеры с лицензионными программными продуктами и обязательно Microsoft Office 2007 (не ниже).

Прикладные обучающие программы: нет.

Электронная библиотека дисциплины (ауд. 2432, кафедра «ТЖТ») располагает литературными источниками для проведения учебных занятий по всем разделам дисциплины «Системы защиты среды обитания»: учебни-ки, книги, справочники, нормативные документы, статьи, методические по-собия 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.,
- колба нагретель- 3 шт.

#### 10.4. Наглядные пособия и расходные материалы:

- лабораторное стекло и керамика,
- химреактивы, индикаторы, иониты сульфуголь 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 окружающей среды.

Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала. В конце лекции и во время специально организуемых 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 будущей деятельности. Этому способствует форма обучения в виде практических занятий.

Задачи практических занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и нормативными документами. Практическому занятию должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и учебной литературой.

Задачи лабораторных занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и формирование у обучающихся в процессе самостоятельной работы с приборами и лабораторным оборудованием, практических умений и навыков в профессиональной сфере.

По дисциплине предусмотрено выполнение обучающимися самостоятельной 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 работы на неделю (по дням). В конце каждого дня следует тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких отступлений, 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 компетенции 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 образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.