

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.01.01

(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Расчет, проектирование и повышение надежности

систем обеспечения безопасности

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

20.04.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС
ВПО/ ФГОС ВО)

Системы управления производственной, промышленной и экологической
безопасностью

(направленность (профиль)/специализация)

Форма обучения: Заочная

Год набора: 2019

**Распределение часов дисциплины по семестрам и видам занятий (по учебному
плану)**

Количество ЗЕТ	4												
Часов по РУП	144												
Виды контроля в семестрах:	Экзамены			Зачеты			Курсовые проекты		Курсовые работы		Контроль-ные работы (для заоч-ной формы обучения)		
	1												
	№№ курса												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Ит ого	
ЗЕТ по семестрам	4											4	
Лекции													
Лабораторные													
Практические	18											18	
Контактная рабо-та	18											18	
Сам. работа	117											117	
Контроль	9											9	
Итого	144											144	

Тольятти, 2018

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 20.04.01 Техносферная безопасность
(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «Управление промышленной и экологической безопасностью» (протокол заседания № 2 от «04» сентября 2018 г.).



Рецензент

(должность, ученое звание, степень)
«__» _____ 20__ г.

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Срок действия рабочей программы дисциплины до «01» июня 2022 г.

Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

Протокол заседания кафедры № 2 от 09 сентября 2019 г.

Протокол заседания кафедры № 2 от 07 сентября 2020 г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор института «Инженерная и экологическая безопасность»

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

Л.Н.Горина
(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.ДВ.01.01 Расчет, проектирование и повышение надежности систем обеспе-
чения безопасности
(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с
ФГОС ВО)

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – повышение качества подготовки магистров по вопросам расчета и проектирования систем обеспечения безопасности.

Задачи:

1. Изучить методологические подходы и основные принципы расчетов и проектирования систем обеспечения безопасности, основ проектирования сооружений для очистки воздуха, сточных вод, переработки техногенных отходов.
2. Освоить применение основных принципов создания систем экологической безопасности в профессиональной деятельности, методы расчетов основных технологических параметров и методы повышения надежности систем обеспечения безопасности техногенных объектов.
3. Получить навыки использования методов фундаментальных и прикладных естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть)».

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Информационные технологии в сфере безопасности», «Организация проектной работы в системе техносферной безопасности», «Мониторинг безопасности»

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Научно-исследовательская работа».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- способность к реализации новых методов повышения надежности и устойчивости технических объектов, поддержания их функционального назначения (ПК-7)	Знать: – методологические подходы и основные принципы расчетов и проектирования систем обеспечения безопасности; – основы проектирования сооружений механической очистки пылегазовых выбросов, химической очистки отходящих газов, термического обезвреживания отходящих газов; – основы проектирования сооружений механической, физико-химической, биохимической очистки сточных вод;

	<ul style="list-style-type: none"> – основы проектирования сооружений механической, физико-химической, биохимической, термической подготовки и переработки техногенных отходов; – методы повышения надежности систем обеспечения безопасности техногенных объектов
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – пользоваться научной, справочной и нормативной литературой в сфере обеспечения экологической безопасности; – применять основные принципы создания систем экологической безопасности в профессиональной деятельности; – осуществлять выбор технологической схемы очистки отходящих газов, сточных вод, переработки техногенных отходов в зависимости от их состава, свойств и объема; – выполнять расчеты основных технологических параметров систем обеспечения безопасности техногенных объектов; – производить анализ и оценку надежности и техногенного риска систем обеспечения безопасности
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – практическими навыками применения нормативно-правовой и методической базы, основных технологических разработок при проектировании систем обеспечения безопасности техногенных объектов; – практическими умениями использовать методы фундаментальных и прикладных естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; – практическими навыками оценки и повышения надежности систем обеспечения безопасности

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
1. Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности атмосферы	1. Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности атмосферы
2. Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности гидросферы	2. Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности гидросферы
3. Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности литосферы	3. Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности литосферы
4. Повышение надежности систем обеспечения безопасности	4. Повышение надежности систем обеспечения безопасности

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 4 ЗЕТ

4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса)

**Расчет, проектирование и повышение
надежности систем обеспечения безопасности**
(наименование дисциплины (учебного курса))

Курс изучения 1

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необхо- димые матери- ально– техниче- ские ресурсы	Формы теку-щего контроля	Реко- мендуе- мая ли- терату- ра (№)
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная рабо- та				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы про- ведения лек- ций, лабора- торных, прак- тических за- нятий, методы обучения, ре- ализующие применяемую образователь- ную техноло- гию	в ча- сах	формы орга- низации само- стоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
МОДУЛЬ 1 Расчет и про- ектирование систем обес- печения без- опасности ат- мосферы	1. Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности атмосферы	-	-	-	-	-	29	Самостоятель- ное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с те- стами для са- моконтроля по каждой лекции, анализ поведе- ния обучаю- щихся при по- мощи LRS- системы и Experience API, анализ теку- щей успевае- мости при по-	LMS- система на основе Moodle, компью- тер либо планшет либо смартфон	Тест	Основ- ная №1- 5, допол. №1-5

								мощи БРС-рейтинга			
	Практическое занятие №1 Расчет характеристик рукавных фильтров	-	-	2	-	Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях	-	Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	Основная №1-5, допол. №1-5
	Практическое занятие №2 Расчет и проектирование аппаратов механической очистки пылегазовых выбросов	-	-	2	-	Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях	-	Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	Основная №1-5, допол. №1-5
МОДУЛЬ 2 Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности гидросферы	2. Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности гидросферы	-	-	-	-	-	29	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API,	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	Основная №1-5, допол. №1-5

								анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга			
	Практическое занятие №3 Расчет решеток для очистки сточных вод	-	-	2	-	Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях	-	Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	Основная №1-5, допол. №1-5
	Практическое занятие №4 Расчет песколовков для очистки сточных вод	-	-	2	-	Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях	-	Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	Основная №1-5, допол. №1-5
	Практическое занятие №5 Расчет аккумулирующей емкости для очистки сточных вод	-	-	2	-	Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях	-	Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	Основная №1-5, допол. №1-5
МОДУЛЬ 3 Расчет и проектирование	3. Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности литосферы	-	-	-	-	-	29	Самостоятельное изучение материалов	LMS-система на основе	-	Основная №1-5, допол.

систем обеспечения безопасности литосферы								электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон		№1-5
	Практическое занятие №6 Расчет вместимости полигонов для складирования ТБО	-	-	2	-	Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях	-	Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	Основная №1-5, допол. №1-5
МОДУЛЬ 4 Повышение надежности систем обеспечения безопасности	4. Повышение надежности систем обеспечения безопасности	-	-	-	-	-	30	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	Основная №1-5, допол. №1-5

								щихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга			
	Практическое занятие №7 Количественный анализ надежности систем обеспечения безопасности	-	-	4	-	Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях	-	Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	Основная №1-5, допол. №1-5
	Практическое занятие №8 Выбор и обоснование методов повышения надежности систем обеспечения безопасности	-	-	2	-	Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях	-	Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	Основная №1-5, допол. №1-5
	Контроль	-	-	-	-	-	9	Самостоятельное тестирование по банку тестовых заданий не менее 600 вопросов, анализ поведения тестирующихся при помощи LRS-	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Итоговый тест	Основная №1-5, допол. №1-5

							системы и Experience API, контроль смены IP-адресов, удаленная аутентификация при помощи распознавания лиц, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга			
Итого:				18			126			
		144								

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Отчет по практическим занятиям №1-8	Выполнение практических заданий №1-8	«Зачтено» – практические задания выполнены грамотно или имеют несущественные замечания; «Не зачтено» - практические задания не выполнены или имеют грубые ошибки

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Экзамен	Представленные отчеты по практическим занятиям №1-8	«отлично»	Общая сумма баллов, набранных при выполнении практических заданий и итогового тестирования, составляет 80-100
		«хорошо»	Общая сумма баллов, набранных при выполнении практических заданий и итогового тестирования, составляет 60-79
		«удовлетворительно»	Общая сумма баллов, набранных при выполнении практических заданий и итогового тестирования, составляет 40-59
		«неудовлетворительно»	Общая сумма баллов, набранных при выполнении практических заданий и итогового тестирования, составляет 0-39.

6. Критерии и нормы оценки курсовых занятий (проектов)

Учебным планом не предусмотрено

7. Примерная тематика письменных занятий (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

Образовательной программой не предусмотрено

8. Вопросы к экзамену

№ п/п	Вопросы
1.	Основные понятия систем обеспечения экологической безопасности
2.	Понятие экологической опасности: источники, факторы возникновения, объекты воздействия, последствия и их ликвидация
3.	Техногенный объект. Основные понятия систем обеспечения экологической безопасности
4.	Закономерности формирования инженерных систем обеспечения экологической безопасности
5.	Формирование инженерных систем обеспечения экологической безопасности. Проектирование
6.	Нормативно-техническая база и процедура расчета и проектирования систем обеспечения безопасности
7.	Экологическое законодательство. Требования к системам обеспечения безопасности
8.	Процедура расчета и проектирования систем обеспечения безопасности. Стадии проектирования
9.	Общие требования в области охраны окружающей среды при размещении, проектировании, строительстве, реконструкции, вводе в эксплуатацию, эксплуатации, консервации техногенных объектов
10.	Классификация источников загрязнений атмосферы, свойства и характеристика выбросов
11.	Стандарты по качеству воздушного бассейна, опасные концентрации загрязняющих веществ
12.	Классификация источников загрязнений атмосферы
13.	Свойства и характеристики выбросов. Классификация выбросов. Нормирование выбросов
14.	Снижение интенсивности образования выбросов. Рассеивание выбросов в атмосфере. Регулирование выбросов в зависимости от метеорологических условий
15.	Расчет и проектирование сооружений механической очистки пылегазовых выбросов
16.	Основные механизмы осаждения частиц пылегазовых выбросов
17.	Гравитационное и инерционное осаждение частиц пылегазовых выбросов
18.	Осаждение под действием центробежной силы частиц пылегазовых выбросов
19.	Диффузионное осаждение частиц пылегазовых выбросов
20.	Электрическое осаждение частиц пылегазовых выбросов
21.	Основные методы улавливания пылей. Аппаратура и рабочие параметры процесса улавливания пылей
22.	Принципы расчета, проектирования систем и технологического оборудования химических методов очистки выбросов

23.	Абсорбционные методы очистки газов от газообразных соединений:
24.	Физико-химические закономерности процессов физической абсорбции
25.	Основы хемосорбционных процессов
26.	Циркуляционные процессы физической и химической абсорбции. Требования к абсорбентам
27.	Аппаратурное оформление абсорбционных процессов. Методы регенерации абсорбентов
28.	Адсорбционные методы очистки газов от газообразных соединений Кинетика адсорбции-десорбции. Динамика адсорбции
29.	Определение времени защитного действия слоя и высоты занятого слоя адсорбентов. Методы регенерации адсорбентов
30.	Конструкции адсорберов. Интенсификация адсорбционных процессов
31.	Каталитические методы очистки газов
32.	Термические методы обезвреживания газов
33.	Некаталитические методы очистки газов
34.	Биохимическая очистка газов
35.	Конденсационные методы очистки газов
36.	Промышленное применение технологий обезвреживания выбросов в атмосферу
37.	Характеристика состава сточных вод и выбор технологий очистки сточных вод и состава очистных сооружений
38.	Классификация сточных вод по видам загрязнений
39.	Расчет сооружений механической очистки сточных вод. Основные принципы
40.	Расчет сооружений для очистки сточных вод от крупнодисперсных примесей: решетки, песколовки, отстойники
41.	Основы расчета сооружений для очистки сточных вод методом фильтрования
42.	Расчет скорых напорных фильтров, медленных каркасно-засыпных фильтров. Основные принципы
43.	Расчет сооружений химической и физико-химической очистки сточных вод. Основные принципы
44.	Основы расчета сооружений для нейтрализации и окисления сточных вод
45.	Расчет сооружений для очистки сточных вод физико-химическими методами (коагуляция, флотация, адсорбция). Основные принципы
46.	Основы расчета смесителей и камер хлопьеобразования, напорного флотатора, адсорбера
47.	Основы расчета сооружений биохимической очистки сточных вод
48.	Классификация, состав и свойства техногенных отходов, их характеристика
49.	Расчет сооружений механической подготовки и переработки техногенных отходов. Основные принципы
50.	Расчет и проектирование сооружений для классификации техногенных отходов. Основные принципы
51.	Расчет и проектирование сооружений для уменьшения или укрупнения размеров частиц техногенных отходов. Основные принципы
52.	Расчет сооружений физико-химической подготовки и переработки техногенных отходов. Основные принципы
53.	Расчет сооружений биологической подготовки и переработки техногенных отходов. Основные принципы
54.	Основы расчета сооружений для термической подготовки и переработки техногенных отходов
55.	Расчет и проектирование сооружений для сушки техногенных отходов. Основные принципы

56.	Расчет и проектирование сооружений для пиролиза техногенных отходов. Основные принципы
57.	Расчет и проектирование сооружений для сжигания техногенных отходов
58.	Классификация методов повышения надежности систем обеспечения безопасности
59.	Порядок количественного анализа надежности технических систем
60.	Классификация методов повышения надежности систем обеспечения безопасности

9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

9.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства ¹
1	Модуль 1. Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности атмосферы	ПК-7	Протоколы выполнения практических занятий №1-2
2	Модуль 2. Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности гидросферы	ПК-7	Протоколы выполнения практических занятий №3-5
3	Модуль 3. Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности литосферы	ПК-7	Протоколы выполнения практических занятий №6
4	Модуль 4. Повышение надежности систем обеспечения безопасности	ПК-7	Протоколы выполнения практических занятий №7-8

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

9.2.1. Практическое занятие № 1 «Расчет характеристик рукавных фильтров»

1. Цель занятия: изучить методику и произвести расчет количественных и качественных характеристик рукавных фильтров.

2. Алгоритм выполнения практического задания

1. Изучить теоретические сведения по методике определения количественных и качественных характеристик рукавных фильтров.
2. Выбрать вариант задания.
3. Произвести необходимые расчеты. При необходимости можно пользоваться дополнительно нормативной и справочной литературой, рекомендуемой в указаниях к практическому занятию.
4. Составить отчет по практическому занятию.

3. Ожидаемый (е) результат (ы): расчет следующих характеристик рукавного фильтра:

- Объем очищаемого газа с учетом подсоса воздуха, необходимого для создания допустимой температуры для выбранной ткани фильтра
- Полный объем очищаемого газа с учетом подсоса воздуха при нормальных условиях
- Расход газа идущего на фильтрацию при рабочих условиях
- Начальная запыленность газа перед фильтром при рабочих условиях:
- Допустимая газовая нагрузка

¹ Рекомендуемый перечень оценочных средств представлен на сайте УМУ

- Потеря давления при прохождении очищаемого газа через корпус аппарата
- Коэффициент динамической вязкости газа при рабочих условиях
- Пористость слоя пыли
- Удельное гидравлическое сопротивление и пористость ткани фильтра
- Скорость фильтрации
- Постоянное гидравлическое сопротивление фильтровальной перегородки с учетом пыли, оставшейся на ней после регенерации
- Гидравлическое сопротивление накапливающегося на фильтре слоя перед регенерацией
- Общее гидравлическое сопротивление аппарата
- Продолжительность периода фильтрации между двумя регенерациями
- Площадь поверхности фильтрации
- Выбор марки фильтра
- Площадь поверхности фильтрации, отключаемая на регенерацию и количество регенераций в течение 1 ч
- Скорость обратной продувки фильтра
- Расход воздуха, подаваемого на обратную продувку в течение часа
- Суммарное время регенерации:
- Вывод о правильности (не правильности) выбора марки фильтра

4. Критерии оценки:

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

9.2.2. Практическое занятие № 2 «Расчет и проектирование аппаратов механической очистки пылегазовых выбросов»

1. Цель занятия: ознакомиться с принципом работы циклона – аппарата сухой механической очистки от пыли и рассчитать основные его параметры для выбранного источника образования пыли.

2. Алгоритм выполнения практического задания

1. Изучить теоретические сведения по принципу действия циклона и методу его расчета
2. Выбрать вариант задания
3. Произвести необходимые расчеты для выбора типа циклона, обеспечивающего требуемую эффективность очистки газа
4. Составить отчет по практическому занятию.

3. Ожидаемый (е) результат (ы): расчет следующих характеристик циклона:

- Выбор марки циклона, исходя из заданного размера частиц пыли
- Диаметр циклона
- Действительная скорость движения газа в циклоне
- Диаметр реально осаждаемых частиц с эффективностью 50% при рабочих условиях
- Эффективность очистки газа в циклоне
- Гидравлическое сопротивление циклона
- Мощность привода устройства для подачи газа к циклону
- Концентрация пыли на выходе из циклона

- Вывод о правильности (не правильности) выбора марки циклона

4. Критерии оценки:

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

9.2.3. Практическое занятие № 3 «Расчет решеток для очистки сточных вод»

1. Цель занятия: изучить методику и произвести расчет решеток для очистки сточных вод.

2. Алгоритм выполнения практического задания

1. Изучить теоретические сведения и пример по методике расчет решеток для очистки сточных вод
2. Выбрать вариант задания
3. Произвести необходимые расчеты
4. Составить отчет по практическому занятию.

3. Ожидаемый (е) результат (ы): расчет следующих характеристик решеток для очистки сточных вод:

- Число прозоров решетки (решеток)
- Количество и общая ширина решеток
- Ширина каждой из решеток
- Коэффициент местного сопротивления решетки
- Потери напора в решетках

4. Критерии оценки:

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

9.2.4. Практическое занятие № 4 «Расчет песколовок для очистки сточных вод»

1. Цель занятия: ознакомиться с методикой и рассчитать параметры песколовок для очистки сточных вод.

2. Алгоритм выполнения практического задания

1. Изучить теоретические сведения и пример по методике расчет песколовок для очистки сточных вод
2. Выбрать вариант задания
3. Произвести необходимые расчеты
4. Составить отчет по практическому занятию

3. Ожидаемый (е) результат (ы): расчет следующих характеристик горизонтальной песколовки для очистки сточных вод:

- Длина горизонтальной песколовки .
- Время протекания сточных вод в песколовке
- Площадь живого сечения песколовки

- Ширина песколовки, число отделений и ширина одного отделения
- Общий объем задержанного осадка и его толщина
- Общая строительная глубина песколовки

4. Критерии оценки:

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

9.2.5. Практическое занятие № 5 «Расчет аккумулирующей емкости для очистки сточных вод»

1. Цель занятия: ознакомиться с методикой и рассчитать параметры аккумулирующей емкости для очистки сточных вод.

2. Алгоритм выполнения практического задания

1. Изучить теоретические сведения по методике расчета аккумулирующей емкости для очистки сточных вод
2. Выбрать вариант задания
3. Произвести необходимые расчеты
4. Составить отчет по практическому занятию

3. Ожидаемый (е) результат (ы): расчет следующих характеристик аккумулирующей емкости для очистки сточных вод:

- Рабочий объем аккумулирующей емкости для однократного дождевого
- Рабочий объем аккумулирующей емкости для талого стока
- Общее количество поливочных вод
- Общий объем поверхностного стока
- Общий годовой объем поверхностного стока с учетом количества сухих дней в году
- Объем осадка
- Объем аккумулирующей емкости.
- Количество секций на прием стока от выбранного слоя осадков
- Рабочий объем, длина, высота и ширина одной секции

4. Критерии оценки:

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

9.2.6. Практическое занятие № 6 «Расчет вместимости полигонов для складирования ТБО»

1. Цель занятия: изучить методику и произвести расчет вместимости полигонов для складирования твердых бытовых отходов (ТБО).

2. Алгоритм выполнения практического задания

1. Изучить теоретические сведения по методике расчета вместимости полигонов для складирования твердых бытовых отходов

2. Выбрать вариант задания
3. Произвести необходимые расчеты
4. Составить отчет по практическому занятию

3. Ожидаемый (е) результат (ы): расчет следующих характеристик полигона для складирования твердых бытовых отходов:

- Прогнозируемое количество обслуживаемого населения в течение необходимого времени эксплуатации полигона.
- Удельная годовая норма накопления ТБО по объему на последний год эксплуатации
- Проектируемая вместимость полигона
- Площадь участка складирования ТБО
- Требуемая площадь полигона
- Высота складирования ТБО
- Потребный объем грунта для изоляции равен
- Глубина котлована.
- Верхняя отметка полигона ТБО после его наружной изоляции слоем грунта требуемой толщины
- Габаритные размеры участка складирования для одной секции

4. Критерии оценки:

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

9.2.7. Практическое занятие № 7 «Количественный анализ надежности систем обеспечения безопасности»

1. Цель занятия: изучить основные методы анализа надежности сложных технических систем на примере конкретной системы обеспечения безопасности.

2. Алгоритм выполнения практического задания

1. Изучить основные теоретические сведения и пример анализа надежности
2. Выбрать вариант задания к работе
3. Выполнить количественный анализ надежности заданной системы в соответствии с изученным теоретическим материалом и примером расчета
4. Составить отчет по практическому занятию

3. Ожидаемый (е) результат (ы): преобразование заданной структуры системы к наиболее простому виду с последовательным соединением элементов и расчет следующих характеристик надежности системы:

- расчет надежности каждого элемента и всей системы при ее наработке в выбранном временном интервале t_i , $\times 10^6$ ч
- расчет надежности каждого элемента и всей системы при ее наработке в последующих временных интервалах до t_n , $\times 10^6$ ч, где n – количество выбранных временных интервалов
- построение графика изменения надежности системы в зависимости от времени наработки t_i , $\times 10^6$ ч

4. Критерии оценки:

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

9.2.8. Практическое занятие № 8 «Выбор и обоснование методов повышения надежности систем обеспечения безопасности»

1. Цель занятия: изучить методы повышения надежности сложных систем и разработать мероприятия повышения надежности заданной системы обеспечения безопасности на основе выявления наиболее ненадежного узла.

2. Алгоритм выполнения практического задания

1. Изучить теоретические сведения по методам повышения надежности сложных систем
2. Изучить пример расчета
3. Для технической системы, выбранной в практическом задании №7, в соответствии с полученными в той же работе результатами выполнить расчет выявления и повышения надежности наиболее ненадежного узла.
4. Разработать дополнительные мероприятия по повышению надежности заданной системы обеспечения безопасности на этапах проектирования, изготовления и эксплуатации.
5. Составить отчет по практическому занятию

3. Ожидаемый (е) результат (ы): на основе данных, полученных в практическом задании №7, выполнить расчет следующих характеристик:

- структурный(е) элемент(ы) с наименьшей надежностью
- требуемое повышение надежности выявленного структурного (ых) элемента (ов) для увеличения наработки всей системы
- расчет надежности каждого элемента и всей системы при ее увеличенной наработке в выбранном временном интервале t_i , $\times 10^6$ ч
- расчет надежности каждого элемента и всей системы при ее увеличенной наработке в последующих временных интервалах до t_n , $\times 10^6$ ч, где n - количество выбранных временных интервалов
- построение графика изменения надежности системы с увеличенной наработкой в зависимости от времени наработки t_i , $\times 10^6$ ч
- рекомендации по повышению надежности заданной системы на этапах ее проектирования, изготовления и эксплуатации

4. Критерии оценки:

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

10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)

Основной образовательной технологией при изучении дисциплины является применение технологии дистанционного обучения.

Технология	Формы обучения	Методы обучения
------------	----------------	-----------------

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

Методические рекомендации по изучению дисциплины

Расчет, проектирование и повышение надежности систем обеспечения безопасности

МОДУЛЬ 1 Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности атмосферы	1. Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности атмосферы
	Практическое занятие №1 Расчет характеристик рукавных фильтров
	Практическое занятие №2 Расчет и проектирование аппаратов механической очистки пылегазовых выбросов
МОДУЛЬ 2 Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности гидросферы	2. Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности гидросферы
	Практическое занятие №3 Расчет решеток для очистки сточных вод
	Практическое занятие №4 Расчет песколовок для очистки сточных вод

	Практическое занятие №5 Расчет аккумулирующей емкости для очистки сточных вод
МОДУЛЬ 3 Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности литосферы	3. Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности литосферы
	Практическое занятие №6 Расчет вместимости полигонов для складирования ТБО
МОДУЛЬ 4 Повышение надежности систем обеспечения безопасности	4. Повышение надежности систем обеспечения безопасности
	Практическое занятие №7 Количественный анализ надежности систем обеспечения безопасности
	Практическое занятие №8 Выбор и обоснование методов повышения надежности систем обеспечения безопасности

Модуль 1. Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности атмосферы.

Цель – повышение качества подготовки магистров по вопросам расчета и проектирования систем обеспечения безопасности атмосферы.

Задачи:

1. Изучить методологические подходы и основные принципы расчетов и проектирования систем обеспечения безопасности атмосферы, основ проектирования сооружений для очистки воздуха.
2. Освоить методы расчетов основных технологических параметров систем обеспечения безопасности атмосферы

Изучив данный модуль, студент должен:

- иметь представление о методах расчетов основных технологических параметров систем обеспечения безопасности атмосферы;
- знать основные принципы расчетов и проектирования систем обеспечения безопасности атмосферы, основ проектирования сооружений для очистки воздуха.

При освоении модуля необходимо:

- изучить теоретический учебный материал;
- выполнить практические задания №1-2;
- оформить отчет по практическим заданиям;
- задать вопрос преподавателю на форуме;
- пройти тестирование по модулю.

Модуль 2. Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности гидросферы.

Цель – повышение качества подготовки магистров по вопросам расчета и проектирования систем обеспечения безопасности объектов гидросферы.

Задачи:

1. Изучить методологические подходы и основные принципы расчетов и проектирования систем обеспечения безопасности объектов гидросферы, основ проектирования сооружений для очистки сточных вод.

2. Освоить методы расчетов основных технологических параметров систем обеспечения безопасности объектов гидросферы

Изучив данный модуль, студент должен:

- иметь представление о методах расчетов основных технологических параметров систем обеспечения безопасности объектов гидросферы;
- знать основные принципы расчетов и проектирования систем обеспечения безопасности объектов гидросферы, основ проектирования сооружений для очистки сточных вод.

При освоении модуля необходимо:

- изучить теоретический учебный материал;
- выполнить практические задания №3-5;
- оформить отчет по практическим заданиям;
- задать вопрос преподавателю на форуме;
- пройти тестирование по модулю.

Модуль 3. Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности литосферы.

Цель – повышение качества подготовки магистров по вопросам расчета и проектирования систем обеспечения безопасности объектов литосферы.

Задачи:

1. Изучить методологические подходы и основные принципы расчетов и проектирования систем обеспечения безопасности объектов литосферы, основ проектирования сооружений для переработки твердых отходов.
2. Освоить методы расчетов основных технологических параметров систем обеспечения безопасности объектов литосферы

Изучив данный модуль, студент должен:

- иметь представление о методах расчетов основных технологических параметров систем обеспечения безопасности объектов литосферы;
- знать основные принципы расчетов и проектирования систем обеспечения безопасности объектов литосферы, основ проектирования сооружений для переработки твердых отходов.

При освоении модуля необходимо:

- изучить теоретический учебный материал;
- выполнить практическое задание №6;
- оформить отчет по практическому заданию;
- задать вопрос преподавателю на форуме;
- пройти тестирование по модулю.

Модуль 4. Повышение надежности систем обеспечения безопасности.

Цель – повышение качества подготовки магистров по вопросам расчета и проектирования систем обеспечения безопасности.

Задачи:

1. Изучить методологические подходы и основные принципы повышения надежности систем обеспечения безопасности окружающей среды.
2. Освоить методы анализа надежности и разработки мероприятий по повышению надежности систем обеспечения безопасности техногенных объектов.

Изучив данный модуль, студент должен:

- иметь представление о методах анализа надежности и разработки мероприятий по повышению надежности систем обеспечения безопасности техногенных объектов;
- знать основные методологические подходы повышения надежности систем обеспечения безопасности окружающей среды.

При освоении модуля необходимо:

- изучить теоретический учебный материал;
- выполнить практические задания №7-8;
- оформить отчет по практическому заданию;
- задать вопрос преподавателю на форуме;
- пройти тестирование по модулю и итоговое тестирование.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

11.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Количество в библиотеке
1	Ветошкин А. Г. Обеспечение надежности и безопасности в техносфере [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Г. Ветошкин. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 236 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-4888-3	Учебное пособие	ЭБС "Лань"
2	Рашоян И. И. Расчет, проектирование и повышение надежности систем обеспечения безопасности [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие для студентов оч. формы обучения / И. И. Рашоян ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление пром. и эколог. безопасностью". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2017. - 228 с. - Библиогр.: с. 222. - Прил.: с. 223-228. - ISBN 978-5-8259-1142-7	Учеб.-метод. пособие	Репозиторий ТГУ
3	Мельников В. П. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : учебник / В. П. Мельников. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2019. - 400 с. - ISBN 978-5-906818-13-3	Учебник	ЭБС "ZNANIUM.COM"
4	Ветошкин А. Г. Основы инженерной защиты окружающей среды [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Г. Ветошкин. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Инфра-Инженерия, 2019. - 457 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-9729-0347-4	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
5	Никифоров Л. Л. Промышленная экология [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л. Л. Никифоров. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 322 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-014983-7	Учебное пособие	ЭБС "ZNANIUM.COM"

11.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

– фонд научной библиотеки ТГУ

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Количество в библиотеке
1.	Ветошкин, А. Г. Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Г. Ветошкин. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 304 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2035-3.	Учебное пособие	ЭБС «Лань»
2.	Занько Н. Г. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : учебник / Н. Г. Занько, К. Р. Малаян, О. Н. Русак ; под ред. О. Н. Русака. - Изд. 17-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 704 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0284-7.	Учебник	ЭБС "Лань"
3	Еременко В. Д. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Д. Еременко, В. С. Остапенко. - Москва : РГУП, 2016. - 368 с. - ISBN 978-5-93916-485-6.	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
4	Ветошкин А. Г. Инженерная защита водной среды [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Г. Ветошкин. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 416 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1628-8	Учебное пособие	ЭБС «Лань»
5	Ветошкин А. Г. Инженерная защита окружающей среды от вредных выбросов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Г. Ветошкин. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 416 с. : ил. - ISBN 978-5-9729-249-1	Учебное пособие	ЭБС "ZNANIUM.COM"

- другие фонды:

по учебному курсу данный подраздел не предусмотрен

11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации. — Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- Информационно-правовая система по законодательству Российской Федерации [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.kodeks.ru/>
- Сайт журнала «Безопасность жизнедеятельности» [Электронный ресурс]: ежемесячный научно-технический и производственный журнал — Электрон. журн. — Режим доступа к журн.: <http://novtex.ru/jorn.htm>
- WebofScience [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016– . – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004– . – Режим доступа: scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа: elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- SpringerLink [Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland: SpringerNature, 1842– . – Режим доступа: link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- ScienceDirect [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018– . – Режим доступа: sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- Cambridgeuniversitypress [Электронный ресурс] : журналы издательства. – Cambridge: Cambridgeuniversitypress, 2018– . – Режим доступа: cambridge.org. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- NEICON [Электронный ресурс]: электронная информация: архив научных журналов. – Москва: НЭИКОН, 2002– . – Режим доступа: neicon.ru/resources/archive. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

11.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1.	Windows	1398	бессрочный
2.	Office Standart	1398	бессрочный
3.	Консультант+	Неограниченно	№1522 от 25.12.2015

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
1	Аудитория вебконференций.	Экран телевизион-	445020 Са-	17,1	1

№ п/ п	Наименование оборудо- ванных учебных кабине- тов, лабораторий, мастер- ских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основно- го оборудования	Фактический адрес учеб- ных кабине- тов, лабора- торий, ма- стерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Учебная аудитория для про- ведения занятий лекционно- го типа. Учебная аудитория для проведения занятий се- минарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполне- ния курсовых работ). Учеб- ная аудитория для проведе- ния групповых и индивиду- альных консультаций Учеб- ная аудитория для проведе- ния занятий текущего кон- троля и промежуточной ат- тестации.	ный, ширмы, про- жектор на штативе. стол преподаватель- ский, стулья препо- давательские., Транспарант- перетяжка, систем- ный блок .	марская обл. г.Тольятти, ул.Белорусска я, 16в, УЛК- 807		
2	Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для про- ведения занятий лекционно- го типа. Учебная аудитория для проведения занятий се- минарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполне- ния курсовых работ). Учеб- ная аудитория для проведе- ния групповых и индивиду- альных консультаций Учеб- ная аудитория для проведе- ния занятий текущего кон- троля и промежуточной ат- тестации.	Экран телевизион- ный, ширма, про- жектор на штативе. стол преподаватель- ский, стул препода- вательский, транспа- рант-перетяжка, си- стемный блок .	445020 Са- марская обл. г.Тольятти, ул.Белорусска я, 16в, УЛК- 810	17,9	1
3	Компьютерный класс. По- мещение для самостоятель- ной работы. Учебная ауди- тория для проведения заня- тий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых ра- бот). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных кон- сультаций. Учебная ауди- тория для проведения заня- тий текущего контроля и	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет	445020, Са- марская обл. г.Тольятти, ул.Белорусска я, 14г, Г-401	84,8	16

№ п/ п	Наименование оборудо- ванных учебных кабине- тов, лабораторий, мастер- ских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основно- го оборудования	Фактический адрес учеб- ных кабине- тов, лабора- торий, ма- стерских и др.	Площадь, м²	Количество посадочных мест
	промежуточной аттестации.				