

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

<b>Б1.В.01</b> <i>(индекс дисциплины)</i>	<b>Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности</b> <i>(Наименование дисциплины)</i>
Кафедра: <b>31</b> <i>Код</i>	Охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов <i>(Наименование кафедры)</i>
Направление подготовки: <b>20.04.01 Техносферная безопасность</b>	<b>Защита окружающей среды территориально-производственных комплексов</b>
Профиль подготовки: <b>Профиль подготовки</b>	<b>комплексов</b>
Уровень образования: <b>Магистратура</b>	

### План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	<b>144</b>		
	Аудиторные занятия	<b>54</b>		
	Лекции	18		
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	36		
	Самостоятельная работа	<b>54</b>		
	Промежуточная аттестация	<b>36</b>		
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	3		
	Зачет			
	Курсовой проект	3		
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)</b>		<b>4</b>		

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная			<b>4</b>							
Очно-заочная										
Заочная										

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным  
государственным образовательным стандартом высшего образования  
по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность

На основании учебных планов № м200401-12\_20-12

Кафедра-разработчик: Охраны окружающей среды и рационального использования  
природных ресурсов

Заведующий кафедрой: Шанова О.А.

**СОГЛАСОВАНИЕ:**

Выпускающая кафедра: Охраны окружающей среды и рационального использования  
природных ресурсов

Заведующий кафедрой: Шанова О.А.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

# 1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая  Обязательная  Дополнительно является факультативом   
Вариативная  По выбору

## 1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области конструкторско-проектной, экспертной, надзорной и инспекционно-аудиторской деятельности по обеспечению защиты окружающей среды от техносферного воздействия путем минимизации этого воздействия на природно-технические системы за счет использования в проектных решениях современных технических средств и методов контроля.

Привить навыки к проведению расчета основных технологических процессов, подготовки технической документации по обеспечению безопасности, к проведению презентаций выбранных решений, тендеру и анализу материалов подбора технологического оборудования по заданными параметрами, что позволит магистрам наиболее профессионально ориентироваться в обосновании технических решений при реализации комплексных подходов при разработке мероприятий по охране природно-технических систем.

## 1.3. Задачи дисциплины

- Подготовить к работе со значительным потоком информации с нормативно-правовой документацией, привить навыки к анализу и систематизации полученной информации, оформлению технических заданий на комплексное проектирование систем защиты окружающей среды им обеспечению техносферной безопасности;
- Раскрыть принципы обеспечения техносферной безопасности при реализации технологических и управленческих решений различного уровня;
- Привить навыки в подборе инновационного технологического оборудования для реализации поставленной технической задачи, подготовки материалов к презентации, и тендеру.

## 1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОК-5	способностью к анализу и синтезу, критическому мышлению, обобщению, принятию и аргументированному отстаиванию решений	2
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1. Методы технико-экономического анализа защитных мероприятий; 2. Нормативно правовую базу для принятия безопасных технических решений направленных на сохранение качества окружающей среды и условий труда. Уметь: 1. оценивать технологическую и экономическую эффективность, экологическую безопасность производства. Владеть: 1. навыками сравнительных расчетов по ряду критериев для оценки социально-экологической эффективности защитных мероприятий.		
ПК-1	способностью выполнять сложные инженерно-технические разработки в области техносферной безопасности	1,2,3
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) Принципы формирования технического задания на проведение инженерных изысканий, заданий на проектирование и изготовление технологического оборудования 2) Функциональное назначение различного технологического оборудования и формировать технологические решения по заданным параметрам процессов.		

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
<p>Уметь: 1) Разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по обоснованию использования альтернативных материалов и веществ при реализации технологии очистки воды, обработке осадков с получением новых продуктов.</p> <p>Владеть: 1) Навыками анализа технических решений по комплексному использованию сырья, замене дефицитных материалов и их рациональному использованию</p>		
ПК-3	способностью оптимизировать методы и способы обеспечения безопасности человека от воздействия различных негативных факторов в техносфере;	2,3
<p><b>Планируемые результаты обучения</b></p> <p>Знать: 1) организационные основы осуществления мероприятий по предупреждению и ликвидации последствий аварий и катастроф природного и техногенного характера; 2) функциональное назначение различного технологического, вспомогательного оборудования и формировать технические решения по заданным параметрам;</p> <p>Уметь: 1) Выполнять инженерно-технические разработки в области техносферной безопасности на основе регламентированных технических решений;</p> <p>Владеть: 1) Тенденциями развития соответствующих технологий инструментальных средств</p>		
ПК-4	способностью проводить экономическую оценку эффективности внедряемых инженерно-технических мероприятий;	2,3
<p><b>Планируемые результаты обучения</b></p> <p>Знать: 1) Методы оценки эффективности разработанных инженерно-технических решений мероприятий по социально-экономическим показателям.</p> <p>Уметь: 1) Анализировать и оценивать степень опасности антропогенного воздействия на человека и среду обитания</p> <p>Владеть: 1) Основами эколого-технологических расчетов по обеспечению мероприятий по техносферной безопасности с учетом социально-экономических показателей устойчивости ПТС.</p>		
ПК-6	способностью осуществлять технико-экономические расчеты мероприятий по повышению безопасности	2,3
<p><b>Планируемые результаты обучения</b></p> <p>Знать: 1) методы и технику защиты человека от антропогенного воздействия; 2) принципы расчетов основных аппаратов и систем обеспечения техносферной безопасности</p> <p>Уметь: 1) Проводить инженерно-экономические расчеты мероприятий по обеспечению техносферной безопасности</p> <p>Владеть: 1) Навыками оптимизации мероприятий по обеспечению техносферной безопасности</p>		

**1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:**

- Психология делового общения (ОК-5)
- Опасные технологические процессы и производства (ПК-3)
- Экономика и менеджмент безопасности (ПК-4, ПК-6)
- Управление рисками, системный анализ и моделирование (ПК-6)

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Выделяемое время (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
<b>Учебный модуль 1. Система проектирования объектов хозяйственной деятельности</b>			
<p><b>Тема 1. Экологические принципы проектирования объектов хозяйственной деятельности и нормативные базы для обеспечения процесса проектирования систем обеспечения безопасности.</b></p> <p>Общие требования в обеспечении безопасности и охраны окружающей среды при проектировании строений, сооружений и иных объектов. Правовое регулирование. Целевое назначение объектов. Понятия отраслевых технологических стандартов (ОТТ), специфика их формирования и диапазон применимости для объектов повышенной экологической опасности. Общие принципы формирования проектной документации. Состав проектной документации. Разделы охраны окружающей среды и обеспечение безопасности технических систем.</p> <p>Основные требования к проектной и рабочей документации</p>	10		
<p><b>Тема 2. Инженерные изыскания в системе проектирования объектов хозяйственной деятельности.</b></p> <p>Виды инженерных изысканий, разработка ТЗ на проведение изысканий. Экспертиза изысканий в системе проектирования для обеспечения экологической и промышленной безопасности объектов хозяйственной деятельности. Роль ОВОС при проектировании природно-технических систем и обеспечении промышленной безопасности. Техническое задание на проектирование объектов хозяйственной деятельности с учетом обеспечения экологической, промышленной безопасности и зеленых стандартов строительства.</p>	30		
<b>Текущий контроль 1. Устный опрос №1</b>	1		
<b>Учебный модуль 2. Технологический регламент процессов и эксплуатационная безопасность оборудования.</b>			
<p><b>Тема 3. Требования к разработке технологического регламента.</b></p> <p>Технологический регламент, состав и содержание основных разделов. Технологический регламент безопасной эксплуатации основных производственных систем: водообеспечения, вентиляции, пожаротушения, систем очистки сточных и оборотных вод, переработки осадков.</p> <p>Вспомогательное оборудование, применяемое в системах очистки выбросов и сбросов. Принципы выбора оборудования для технологических целей. Тендер при комплектации систем вспомогательным оборудованием. Зоны ответственности и технологическое регулирование систем очистки. Экологические мероприятия при гидравлических испытаниях емкостных сооружений и систем пожаротушения</p>	14		
<p><b>Тема 4. Проектирование очистного оборудования и обеспечение его эксплуатационной безопасности.</b></p> <p>Особенности проектирования оборудования с учетом обеспечения эксплуатационной безопасности: общий подход к обеспечению безопасности при проектировании, требования к надежности, требованию к обслуживающему персоналу и потребителю, анализ риска применения, требования к безопасности при вводе в эксплуатацию, требования к управлению качеством при эксплуатации, требования к охране окружающей среды при эксплуатации и утилизации, требования к сбору и анализу рисков при вводе в эксплуатацию, эксплуатации и утилизации, требования безопасности при утилизации.</p>	16		
<b>Текущий контроль 2. Устный опрос №2</b>	1		
<b>Курсовой проект</b>	36		
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине. Экзамен</b>	36		
<b>ВСЕГО:</b>	<b>144</b>		

### 3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

#### 3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	3	4				
2	3	6				
3	3	4				
4	3	4				
<b>ВСЕГО:</b>		<b>18</b>				

#### 3.2. Практические и семинарские занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
4	Количественные показатели безотказности	3	4				
3	Количественные показатели надежности при условии восстановления оборудования	3	6				
2	Резервирование оборудование	3	4				
4	Системы водоснабжения с последовательным и параллельным соединением	3	2				
4	Оценка надежности водоподводящей сети	3	4				
2	Проектирование водозабора для населенного пункта	3	12				
2	Проект зон санитарной охраны (ЗСО)	3	4				
<b>ВСЕГО:</b>		<b>36</b>					

#### 3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрено

### 4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

#### 4.1. Цели и задачи курсового проекта

Закрепить знания студентов по формированию технического задания на проектирование объекта хозяйственной деятельности или отдельного технологического решения с учетом современных экологических и технологических требований, обеспечивающих промышленную и экологическую безопасность проектируемого объекта.

#### 4.2. Тематика курсового проекта

может определяться возможными видами трудовой деятельности и практическими интересами магистра при освоении дисциплины.

##### Ориентировочные темы курсового проекта:

1. Разработка ТЗ на проектирование объекта хозяйственной деятельности с автономной системой водообеспечения и мини котельной (топливо выбрать по согласованию с преподавателем) на промышленной площадке.
2. Разработать техническое задание на проектирование объекта хозяйственной деятельности первой или второй категории опасности (по согласованию) с экологическими ограничениями (по согласованию с преподавателям) по территории.
3. Разработка ТЗ на проведение инженерных изысканий для строительства объекта в зоне с экологическими ограничениями.
4. Проект организации ливневого стока участка дороги и территории МО в водоохранной зоне (категорию назначения выбрать самостоятельно или по согласованию с преподавателем)

5. Проект системы комплексного использования водных ресурсов гальванического процесса (выбрать индивидуально по согласованию с руководителем).
6. Проект оборотного водоснабжения для охлаждения технологического оборудования по переработке масла на растительной основе.
7. Проект использования ливневых (дренажных) сточных вод в системах оборотного водоснабжения энергетических объектов.
8. Экспертиза технического задания на реконструкцию системы водообеспечения котельной.

#### 4.3. Требования к выполнению и представлению результатов курсового проекта

Выполняется индивидуально по одному из возможных вариантов реализации технического решения с проведением экспертизы в группе. Материал готовится с использованием научно-технической литературы и нормативно-правовой документации в сфере проектирования природно-технических систем и соблюдения авторских прав при использовании инновационных решений при обосновании технических решений. Результаты представляются в виде пояснительной записки, презентации и графического материала с учетом Постановления Правительства от 16.02.2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требований к их содержанию» и ГОСТ Р 21.1101-2013; ГОСТ Р 54964-2012 «Оценка соответствия. Экологические требования к объектам недвижимости» В качестве вспомогательного материала при экологических ограничениях следует воспользоваться материалами сайта МПР <http://www.mnr.gov.ru> «Зеленые стандарты строительства»

Объем материала курсового проекта 30-40 листов, (шрифт 14, интервал 1.5), При разработке ТЗ на проектирование учесть следующие разделы и требования и подтвердить их требованиями действующей нормативной базой:

Перечень основных данных и требований	
1	Основание для проектирования
2	Вид строительства (реконструкции)
3	Стадийность проектирования
4	Требования по вариантной и конкурсной разработке проектного решения
5	Особые условия (строительства, территории, энергоэффективности и т.п.)
6	Основные технико-экономические показатели объекта, в том числе мощность, производительность, производственная программа и т.п.
7	Требования к экологическим параметрам, качеству продукции и конкурентноспособность
8	Требования к технологии, режиму производственного объекта.
9	Требования к объемно-планировочным, конструктивным и архитектурно-строительным решениям
10	Выделение очередности и перспективности расширения деятельности
11	Требования и условия к разработке природоохранных мер и мероприятий
12	Требования к безопасности и гигиене труда
13	Требования по разработке инженерно-технических решений по ТО и предупреждению ЧС
15	Требования к применению инновационных решений
16	Состав демонстрационного материала

#### 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1,2	Устный опрос	3	2				

#### 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	3	10				
Подготовка к практическим занятиям	3	8				

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Выполнение курсовых проектов	3	36				
Подготовка к экзаменам	3	36				
<b>ВСЕГО:</b>		<b>90</b>				

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Лекции	Мультимедийное обеспечение лекционного курса, интерактивные формы обсуждения лекционного курса	4		
Практические и семинарские занятия	Разбор конкретных материалов по обеспечению безопасности функционирования природно-технических систем. Решение задач, примеров и практических работ	6		
<b>ВСЕГО:</b>		10		

### 7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная

балльно-рейтинговая

## 8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Учебная литература

#### а) основная учебная литература

1. Морева, Ю.Л. Оборудование и устройство очистных сооружений и установок [Электрон. ресурс] / Ю.Л. Морева, А.В. Лоренцсон. / Уч.-мет. пособие, СПбГТУРП, - 2014, - 109 с. (Режим доступа: <http://nizrp.narod.ru/promecol-2.htm>)
2. Ветошкин, А.Г. Инженерная защита гидросферы от сбросов сточных вод [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ветошкин А.Г.— Электрон. текстовые данные. М.: Инфра-Инженерия, 2016.— 296 с. (ЭБС «IPRbooks» Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51722>)

#### б) дополнительная учебная литература

3. Павлинова, И.И. Совершенствование методов биотехнологии в строительстве и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс]: монография/ И.И. Павлинова, Л.С. Алексеев, М.А. Неверова.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 148 с. (ЭБС «IPRbooks» Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23741>)
4. Фирсова, Л.Ю. Системы защиты среды обитания. Схемы, сооружения и аппараты для очистки газовых выбросов и сточных вод [Текст]: учебное пособие / Л.Ю. Фирсова. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2013. – 80 с.
5. Корзун, Н.Л. Современные методы исследования очистки сточных вод [Электронный ресурс]: учебное пособие для лекционных и лабораторных занятий магистрантов специальности 270800 «Строительство», магистерской программы «Инновационные технологии водоотведения, очистки сточных вод, обработки и утилизации осадков/ Н.Л. Корзун, И.Б. Кузнецов. - Саратов: Вузовское образование, 2014.— 166 с. (ЭБС «IPRbooks» Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20415>)

### 8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине



1. Будыкина, Т.А. Переработка осадков сточных вод: Монография [Электронный ресурс] / Т.А. Будыкина. М.: Креативная экономика, 2012. - 188 с. («КнигаФонд»: Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/173518>)
2. Герасимов Г.А. Технический справочник по обработке воды (в двух томах) [Текст]/ Г.А.Герасимов – СПб: Новый журнал / Degremont. -2007, -1696с.
3. Родионов А. И. Клушин В.Н. Систер В.Г. Технологические процессы экологической безопасности [Текст]:/А. И. Родионов, и др. – учебник для вузов. 3-е изд.,перераб.и доп.. –Калуга. Изд-во Н. Бочкаревой, 2000. -800с.
4. Копылов А.С. Процессы и аппараты передовых технологий водоподготовки и их программированные расчеты: учебное пособие для вузов[Текст] / А.С. Копылов, В.Ф. Очков, Ю.В. Чудов.- М.: Издательский дом МЭИ. 2009. – 22с.: ил...)

### 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

- 1.«Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. URL: <http://window.edu.ru/>)

### 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Microsoft Windows 8.1
2. Microsoft Office Professional 2013

### 8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Лекционная аудитория с мультимедийным учебным комплексом
2. Компьютерный класс с установленным программным обеспечением

### 8.6. Иные сведения и (или) материалы

Презентации ведущих специалистов с международных конференций и конгрессов для обсуждения в интерактивной форме

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	<p>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины.</p> <p>Конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Проверка терминов, понятий: осуществлять с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.</p> <p>Работа с теоретическим материалом: найти ответ на вопросы в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии и др.</p>
Практические занятия	<p>Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с электронными источниками, решение задач по алгоритму и др.</p>
Самостоятельная работа	<p>Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в темах лекций и практических занятий.</p> <p>Составление аннотаций к прочитанным источникам литературы в ЭБС, подготовка аналитического обзора ресурса информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (<a href="http://www.knigafund.ru/">http://www.knigafund.ru/</a>).</p>

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
	<p>При подготовке курсового проекта произвести поиск литературы и составить список библиографических источников, выполнять работу планомерно во время семестра, обращаясь за консультациями к преподавателю.</p> <p>При подготовке к экзамену необходимо проработать конспекты лекций, рекомендуемую литературу и т.д.</p>

## 10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОК-5 (2)	<p>Ориентируется в нормативно правовых базах для принятия безопасных технических решений направленных на сохранение качества окружающей среды и условий труда</p> <p>Обладает навыками сравнительных расчетов по ряду критериев для оценки социально-экологической эффективности защитных мероприятий</p>	<p>Устное собеседование</p> <p>Практическое задание</p> <p>Защита курсового проекта</p>	<p>Перечень вопросов к экзамену (6 вопроса)</p> <p>Практические задания (10 задания)</p> <p>Перечень тем курсовых проектов (8 тем)</p>
ПК-1 (1,2)	<p>Способен разрабатывать технологический регламент безопасной эксплуатации основных производственных систем</p> <p>Осуществляет выбор систем с большей надежностью при сложных инженерно-технических разработках в области техносферной безопасности</p>	<p>Устное собеседование</p> <p>Практическое задание</p> <p>Защита курсового проекта</p>	<p>Перечень вопросов к экзамену (4 вопроса)</p> <p>Практические задания (10 задания)</p> <p>Перечень тем курсовых проектов (8 тем)</p>
ПК-3 (2,3)	<p>Осуществляет инженерно-технические разработки в области техносферной безопасности на основе регламентированных технических решений;</p> <p>Показывает тенденции развития соответствующих технологий инструментальных средств</p>	<p>Устное собеседование</p> <p>Практическое задание</p> <p>Защита курсового проекта</p>	<p>Перечень вопросов к экзамену (6 вопроса)</p> <p>Практические задания (10 задания)</p> <p>Перечень тем курсовых проектов (8 тем)</p>
ПК-4 (2,3)	<p>Демонстрирует навыки оценки эффективности внедряемых инженерно-технических мероприятий при</p>	<p>Устное собеседование</p>	<p>Перечень вопросов к экзамену (4 вопроса)</p>

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
	проектировании очистных сооружений.  Обладает навыками самостоятельного расчета надежности систем водоснабжения	Практическое задание  Защита курсового проекта	Практические задания (10 задания)  Перечень тем курсовых проектов (8 тем)
ПК-6 (2,3)	Объясняет этапы технико-экономических расчетов мероприятий по повышению экологической безопасности  Использует теоретические знания в области вероятности для решения задач по повышению экологической безопасности	Устное собеседование  Практическое задание  Защита курсового проекта	Перечень вопросов к экзамену (4 вопроса)  Практические задания (10 задания)  Перечень тем курсовых проектов (8 тем)

#### 10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

##### Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций		
	Устное собеседование	Практическое задание	Курсовой проект
отлично	Обучающийся дает полный, исчерпывающий ответ, показывающий всестороннее и глубокое знание основных закономерностей в области изучаемой тематики. Творческий подход и применение эрудиции в изложении учебного материала.	Обучающийся демонстрирует правильное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора нужных зависимостей для ее решения, знание размерностей физических величин. Получил правильный ответ и может его интерпретировать.	Полное и разностороннее рассмотрение вопросов, свидетельствующее о значительной самостоятельной работе с источниками. Качество исполнения всех элементов работы соответствует требованиям, содержание полностью соответствует заданию. Даны исчерпывающие выводы и полные ответы на поставленные вопросы. Работа представлена к защите в требуемые сроки
хорошо	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний закономерностей в области изучаемой тематики, ориентируется в основных понятиях и определениях; усвоил основную литературу; допускает незначительные ошибки при ответах на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы преподавателя.	Обучающийся демонстрирует достаточное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора нужных зависимостей для ее решения, знание размерностей физических величин. Получил правильный ответ, но испытывает затруднения с его интерпретацией.	Работа выполнена в соответствии с заданием. Имеются отдельные несущественные ошибки в работе или в ответах на поставленные при защите вопросы, могут иметь место отступления от правил оформления работы или нарушены сроки предоставления работы к защите

удовлетворительно	Обучающийся показывает знания учебного материала в минимальном объеме, без углубления в изучаемый материал; знаком с основной литературой; допускает существенные ошибки в ответе на экзамене.	Обучающийся вникает в смысл условия задачи, понимает план ее решения, однако, не может в полной мере реализовать ее решение. Знает размерности физических величин.	Задание выполнено полностью, но в работе есть отдельные существенные ошибки, присутствуют неточности в ответах, качество представления работы низкое, либо работа представлена с опозданием.
неудовлетворительно	Обучающийся не понимает поставленных вопросов; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на экзамене существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя. Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользование подсказкой другого человека.	Обучающийся не может проанализировать условие задачи, наметить план ее решения, выбрать закономерности и плохо ориентируется в физических величинах. Представление чужой работы, отказ от выполнения задания	Отсутствие одного или нескольких обязательных элементов задания, либо многочисленные грубые ошибки в работе, грубое нарушение правил оформления или сроков представления работы. Представление чужой работы, плагиат, либо отказ от представления работы

\* **Существенные ошибки** – недостаточная глубина и осознанность ответа (например, студент не смог применить теоретические знания для объяснения явлений, для установления причинно-следственных связей, сравнения и классификации явлений и т.д.).

\* **Несущественные ошибки** – неполнота ответа (например, упущение из вида какого-либо нехарактерного факта, дополнения при описании процесса, явления, закономерностей и т.д.); к ним могут быть отнесены оговорки, допущенные при невнимательности студента.

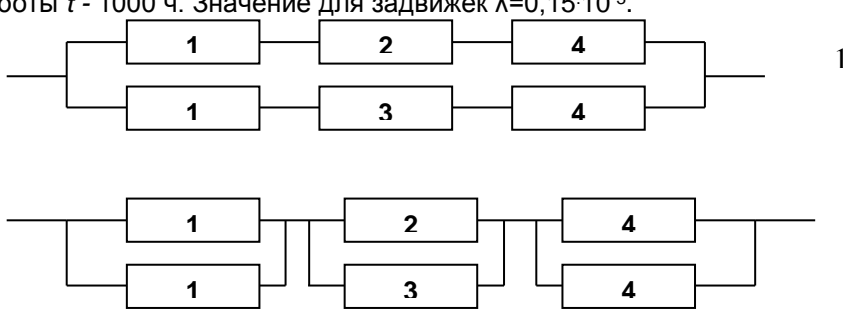
## 10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

### 10.2.1. Перечень вопросов, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Виды инвестиционных проектов. Этапы подготовки и реализации инвестиционных проектов.	1
2	Порядок разработки, согласования и утверждения обоснований инвестиций.	1
3	Состав и содержание обоснований инвестиций. Механизмы экономического стимулирования безопасных технологий.	1
4	Экологические и гигиенические требования к проектированию систем водообеспечения и водоотведения.	1
5	Особенности проектных решений в водоохраных зонах.	1
6	Проектные решения в зонах с экологическими ограничениями.	1
7	Раздел охраны окружающей среды и особенности формирования в технической документации.	1
8	Изыскания в системе проектирования объектов хозяйственной деятельности.	2
9	Экологическая оценка объектов строительства (с учетом нормативной документации).	2
10	Роль ОВОС в проектной документации с учетом критериев риска.	2
11	Особенности проектных работ для проблемных с экологической точки зрения территорий.	2
12	Принципы комплексного экологического проектирования. Пример комплексного использования водных ресурсов на промышленной площадке.	2

13	Принципы выбора вспомогательного оборудования для различных технологических целей.	3
14	Технологический регламент и его функции при обеспечении безопасной эксплуатации производственных систем.	3
15	Критерии включения технологии в реестр НДТ. Требования экологической безопасности при реализации НДТ.	3
16	Основные требования технологического регламента по обеспечению противопожарной безопасности (ФЗ-123).	3
17	Основные требования при разработке раздела документации по управлению безопасностью при эксплуатации промышленного объекта.	3
18	Технологические и экономические понятия надежности и особенности их корреляция в проектных решениях.	4
19	Основные критерии надежности в системе расчета технологического оборудования для обеспечения безопасности.	4
20	Задачи и методологии оценки надежности водоочистного оборудования.	4
21	Мероприятия по предотвращению залповых сбросов при гидравлических испытаниях емкостных сооружений.	4
22	Решения по обеспечению безопасности технических систем и их место в проектной документации.	4
23	Требования безопасности при вводе оборудования в эксплуатацию (ГОСТ 54122-2010)	4
24	Требования по управлению качества окружающей среды при обосновании безопасности при вводе, эксплуатации и утилизации оборудования (машин).	4

### 10.2.2. Вариант типовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых задач	Ответ
1	<p>На рисунке приведены две схемы обвязки насосной станции, состоящей из двух насосов типа Д200-95 (<math>\lambda=0,3 \cdot 10^{-3}</math>). В обоих случаях используется одно и то же оборудование. Какая из этих схем обладает большей надежностью, при условии, что оба насоса являются рабочими? Расчет провести для времени работы <math>t - 1000</math> ч. Значение для задвижек <math>\lambda=0,15 \cdot 10^{-3}</math>.</p>  <p>Схемы обвязки насосной станции: 1,4- задвижки; 2, 3 - насосы</p>	<p><math>P1=0,64</math>  <math>P2=0,81</math>            Вторая обладает большей надежностью</p>
2	<p>Один насос из группы насосов имеет среднюю наработку на отказ <math>T_{cp} = 480</math> часов и среднее время восстановления <math>T_{в} = 25</math> часов.</p> <p>1. Определить коэффициент готовности насоса, интенсивность отказов <math>\lambda</math> и интенсивность восстановления <math>\mu</math> при экспоненциальном законе надежности.</p> <p>2. Найти вероятность исправного состояния насоса в течение времени (<math>t</math>) 200ч.</p>	<p>1. <math>\lambda = 0,0021</math>  <math>\mu=0,4</math>  <math>Kr=0,95</math>            2. <math>P(t)=0,95</math></p>
3	<p>На водопроводной сети установлено (<math>n</math>) 140 задвижек. По опыту эксплуатации за период (<math>t_1</math>) 12 лет достигли предельного состояния и заменены (<math>n_1</math>) 45 задвижек. Определить количество задвижек, которые могут достичь предельного состояния на (<math>t_2</math>) 15 год и гамма-ресурс к моменту достижения назначенного ресурса (<math>t_3</math>) 25 лет.</p>	<p><math>n_2=57</math>  <math>n_3=95</math>  <math>\gamma\text{-ресурс} = 0,755</math></p>
4	<p>Канализационный дюкер состоит из пяти ниток. Интенсивность отказов для всех ниток составляет: (<math>\lambda_{si}</math>) <math>1,2 \cdot 10^{-4}</math>.</p> <p>Дюкер находится в состоянии отказа, если во время ремонта двух из ниток возник отказ еще одной нитки. Определить вероятность отказа дюкера в течение ремонта двух из его ниток, если назначенная продолжительность ремонта любой из них равна <math>t_p = 100</math> ч.</p>	<p><math>P(t) = 0,99</math></p>
5	<p>На испытании находилось <math>N_0 = 100</math> образцов неремонтируемого оборудования. Число отказов оборудования <math>n(\Delta t)</math> фиксировалось через каждые 200 часов работы. Данные об отказах оборудования приведены в таблице.</p>	<p>0-200 <math>P(t) = 0,92</math>            200-400 <math>P(t) = 0,88</math></p>

$\Delta t$ , час	0-200	200-400	400-600	600-800	800-1000	1000-1200	1200-1400	400-600 P (t) =0,84
n ( $\Delta t_i$ )	8	4	4	2	3	4	3	600-800 P (t) =0,82
По этим опытным данным вычислить количественные показатели надежности: 1. P (t) - вероятность безотказной работы за время t.								800-1000 P (t) =0,0,79
								1000-1200 P (t) =0,75
								1200-1400 P (t) =0,72

**10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций**

**10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче экзамена и защиты курсового проекта и порядок ликвидации академической задолженности**

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

**10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

устная  письменная  компьютерное тестирование  иная

**10.3.3. Особенности проведения экзамена и защиты курсового проекта**

В билете три вопроса: два вопроса теоретических и один – типовая расчетная задача.

На подготовку дается не более 45 минут.

После этого студент отвечает преподавателю на вопросы билета.

Преподаватель, для уточнения глубины овладения материалом, вправе задать дополнительный вопрос по пройденному за семестр курсу.

Время, отводимое на защиту курсового проекта, не должно превышать 15 мин, включая краткий доклад по результатам курсовой работы и ответы на вопросы.