

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Маланичева Наталья Николаевна

Должность: директор филиала **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Дата подписания: 08.09.2020 15:50:38
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

Уникальный программный ключ:

94732c3d953a82d495dcc3155d5c573883fedd18

САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

(СамГУПС)

Филиал СамГУПС в г. Нижнем Новгороде

СОГЛАСОВАНА

Ученым Советом филиала
СамГУПС в г. Нижнем Новгороде
протокол от 05 марта 2019 г. № 9
Заместитель директора филиала
по учебной работе



Н. В. Пшенисов

РАССМОТРЕНА

на заседании УМС университета
протокол от 14 марта 2019 г. № 23/3

УТВЕРЖДЕНА

решением Ученого Совета СамГУПС
протокол от 27 марта 2019 г. № 50

Надежность технических систем и техногенный риск

рабочая программа дисциплины

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

Профиль «Безопасность жизнедеятельности»

Нижний Новгород 2019

Рабочая программа дисциплины «Надежность технических систем
и техногенный риск»

- разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от «21» марта 2016 г. № 246;
- составлена на основании учебного плана по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность профиль подготовки «Безопасность жизнедеятельности»

Программу составил:
доц., канд. техн. наук


подпись

С.Е. Степанов

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Техника и технологии железнодорожного транспорта»

Протокол от «21» января 2019 г. № 8

Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доц. 
подпись С.М. Корсаков

Согласовано:
решением учебно-методического совета филиала СамГУПС в г. Нижнем
Новгороде

Протокол от «27» февраля 2019 г. № 3

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины - формирование у будущих специалистов компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами.

Задачи изучения дисциплины:

Задачами освоения учебной дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск» является изучение основных положений теории надежности технических систем, методов оценки надежности и техногенного риска строящихся и модернизирующихся технических систем, способов оценки влияния различных угроз на уровень безопасности, приобретение навыков использования полученных знаний в практической работе, формирование у студентов профессиональной компетентности, выступающей результатом заявленных в ФГОС ВО компетенций.

Значение надежности и умение оценивать степень риска в природопользовании чрезвычайно важно. Аварии на производствах проводят к загрязнению окружающей природной среды, опасному для здоровья и жизни человека, для фауны и флоры региона. Общество все в большей мере сталкивается с необходимостью обеспечения безопасности и защиты человека и окружающей среды. В настоящее время в России, как и большинстве стран мира, принятая концепция «приемлемого риска», позволяющая использовать принцип «предвидеть и предупредить». В условиях сложившейся в настоящее время в России ситуации проблемы техногенной опасности приобретает особое значение для промышленных районов, где сосредоточен огромный потенциал опасных производств в сочетании со значительным износом основного оборудования и сложной социально-экономической обстановкой.

Выпускник должен хорошо знать и уметь применять на практике основные положения теории риска и надежности, выявлять все присутствующие в системе опасности, уметь оценить вероятность и последствия отказа.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля).

В ходе изучения дисциплины у студента должны быть сформированы знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательных программ.

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины	Планируемые результаты освоения дисциплины
OK-15 готовностью пользоваться основными методами защиты	Знать: - основы проектирования технических объектов; - формы использования информации о выявлен-

	<p>производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий</p>
	<p>ных факторах риска в целях повышения надежности техники;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы и способы повышения надежности технических систем; - параметры, структуру современных информационных технологий при решении научных задач и современной измерительной техники, современных методов измерения; - современные аспекты техногенного риска; - принципы оценки уровня безопасности процессов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать основные показатели надежности систем; - прогнозировать аварии и катастрофы; - производить качественную и количественную оценку риска в техногенной сфере; - определять величину приемлемого уровня безопасности процессов и объектов для человека и окружающей среды; - оценивать уровень безопасности процессов; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами моделирования опасностей и снижения техногенного риска в статических и динамических задачах принятия решений в условиях неопределенности с помощью современных программ персональных компьютеров (Excel, Mathcad, HAZARD); - методами оценки критериев безопасности объектов и процессов; - методами оценки экологической ситуации;
ПК-4 способностью использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - общую теорию измерений, взаимозаменяемости; - теоретические основы научных проблем профессиональной области; - математический аппарат анализа надежности и техногенного риска; - принципы организации систем риск-менеджмента на предприятиях, международные стандарты в области риск-менеджмента; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания; - проводить первичную обработку результатов анализа и оценки надежности и техногенного риска; - организовывать систематическую деятельность в сфере риск-менеджмента; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с современными информационными технологиями при решении научных задач и измерительной техникой, современными

	<p>методами измерения;</p> <ul style="list-style-type: none"> - способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях; - навыками расчета величины риска и определения границ приемлемого риска;
ПК-23 способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - природу научных проблем профессиональной области; - основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них; - причины недостаточно высокой надежности технических систем; - роль и место техногенного риска в процессе принятия решений; - методы идентификации, оценки и расчета величины риска - методы количественной оценки техногенного риска; - методы моделирования опасных процессов, анализ моделей в интересах снижения риска; - методы априорной оценки эффективности корректирующих мер по устранению или локализации выявленных факторов риска; - алгоритмы исследования опасностей; - правила организации методики анализа и оценки надежности и техногенного риска; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности; - идентифицировать риски процессов и объектов, рассчитывать их величину; - применять методы оценки, анализа и управления техногенными рисками; - определять стандартные статистические характеристики ЧП (аварий, несчастных случаев, катастроф); - проводить первичную обработку результатов анализа и оценки надежности и техногенного риска; - рассчитывать риски и разрабатывать мероприятия по поддержанию их допустимых величин; - разрабатывать системы по управлению рисками, распределять ответственность и полномочия; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности; - методами обеспечения безопасности среды оби-

	<p>тания;</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками организации анализа и оценки надежности и техногенного риска; - методами определения точности измерений; - методами идентификации, анализа и оценки рисков, методы управления рисками; - навыками применения количественных методов анализа опасностей и оценки риска; - методами оценки эффективности функционирования систем риск-менеджмента на предприятии;
--	---

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Надежность технических систем и техногенный риск» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Коды формируемых компетенций
Осваиваемая дисциплина		
Б1.Б.22	Надежность технических систем и техногенный риск	ОК-15; ПК-4; ПК-23
Предшествующие дисциплины		
Б1.Б.13	Гидrogазодинамика	ОК-15; ПК-4
Б1.Б.14	Теплофизика	ПК-4
Б1.Б.15	Электроника и электротехника	ПК-4
Б1.Б.18	Механика	ПК-4
Б1.В.01	Культурология	ПК-23
Б1.В.02	Русский язык и культура речи	ПК-23
Б1.В.03	Психология	ПК-23
Б1.В.04	Наука о земле	ПК-23
Б2.В.01(У)	Учебная практика, практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	ОК-15
Дисциплины осваиваемые параллельно		
Б1.В.09	Физиология человека	ОК-15
Б2.В.02(П)	Производственная практика, практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	ПК-4
Последующие дисциплины		
Б1.В.ДВ.09.01	Системы защиты среды обитания	ПК-4
Б1.В.ДВ.09.02	Инженерные системы защиты окружающей среды	ПК-4
Б2.В.04(Пд)	Производственная практика, преддипломная практика	ПК-23
Б3.Б.01	Задача выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	ОК-15; ПК-4; ПК-23

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделяемых на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

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

Вид учебной работы	Всего часов по учебному плану	Курс
		3
Общая трудоемкость дисциплины:		
- часов	108	108
- зачетных единиц	3	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), часов	10	10
<i>из нее аудиторные занятия, всего</i>	<i>10</i>	<i>10</i>
в т.ч. лекции	4	4
практические занятия	6	6
лабораторные работы	-	-
Промежуточная аттестация, часов по учебному плану	4	4
Самостоятельная работа	94	94
Виды промежуточного контроля	За	За
Текущий контроль (вид, количество)	-	-

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Темы и краткое содержание курса

Тема 1. Основные исходные понятия и определения теории

Понятие и роль дисциплины "Надежность технических систем и технологический риск" в системе подготовки бакалавров. Надежность как комплексное свойство технического объекта.

Надежность как комплексное свойство технического объекта (прибора, устройства, машины, системы). Сущность надежности как способности выполнять заданные функции, сохраняя свои основные характеристики в установленных пределах, при определенных условиях эксплуатации. Понятия отказа, аварии, катастрофы.

Система стандартов «надежность в технике». Основные понятия, термины и определения состояний объектов и свойств надежности. Номенклатура и классификация показателей надежности. Показатели безотказности невосстанавливаемых объектов. Показатели безотказности восстанавливаемых объектов. Показатели долговечности. Показатели ремонтопригодности. Показатели сохраняемости. Комплексные показатели надежности.

Тема 2. Математическая модель надежности объекта

Физические причины повреждений и отказов. Источники и причины изменения выходных параметров объектов. Классификация отказов. Математическая модель надежности объекта.

Надежность работы объектов до первого отказа. Математические модели безотказности. Формирование закона изменения выходного параметра объекта во времени. Общая схема формирования отказа объекта. Модели постепенных отказов. Моделирование внезапных отказов на основе экспоненциального закона надежности. Одновременное проявление внезапных и постепенных отказов. Снижение уровня сопротивляемости объекта внезапным отказам вследствие процесса старения материалов.

Тема 3. Надежность восстанавливаемых и невосстанавливаемых объектов

Основные особенности исследования долговечности объектов. Математические модели долговечности. Потеря объектом работоспособности при эксплуатации с установленным периодом непрерывной работы. Потеря объектом работоспособности при эксплуатации с работой до отказа.

Системы как объект надежности и их основные свойства. Расчет надежности систем с расчлененной структурой. Резервирование как метод обеспечения надежности технологических систем на стадии их создания

Тема 4. Понятие риска и его классификация

Понятие риска. Основные принципы концепции «приемлемого риска». Математические определения риска. Причины возникновения риска. Причины аварийности на производстве. Классификация рисков при управлении техногенной безопасностью. Индивидуальный, коллективный, потенциальный территориальный и социальный риски. Проблемы техногенной безопасности. Классификация потенциально опасных объектов и технологий по характеру возможных чрезвычайных ситуаций, возникающих в результате аварий на таких объектах. Номенклатура основных источников аварий и катастроф. Природно-техногенные риски и их классификация. Статистика аварий и катастроф. Опасности, последовательности событий, исходы аварий и их последствия. Структура полного ущерба как последствия аварий на технических объектах. Прогнозирование аварий и катастроф. Общая структура анализа техногенного риска.

Тема 5. Обеспечение безопасности технических систем

Социально-экономические проблемы обеспечения безопасности техники. Снижение опасности риска. Аварийная подготовленность. Аварийное реагирование. Основные принципы обеспечения безопасности. Принцип глубокошельонированной защиты и его реализация. Принцип единичного отказа. Пути понижения вероятности отказа.

Тема 6. Регламентация риска

Допустимый риск. Расчет критериального значения риска. Факторы, затрудняющие формализацию расчета риска. Критериальные значения риска в результате природных явлений и различных видов деятельности. Нормативные значения риска для промышленных объектов.

Тема 7. Надежность персонала

Система управления. Задачи персонала. Типовые функции персонала и условия их выполнения. Ошибки персонала.

Качественный анализ персонала. Факторы деятельности и их влияние на безопасность объекта. Вероятности ошибочного и безошибочного выполнения различных операций. Статистический метод расчета вероятности безошибочного выполнения операции. Шкала вероятности ошибочных действий персонала.

Тема 8. Анализ техногенного риска на стадии проектирования

Основные задачи анализа. Этапы проведения анализа. Анализ исходных событий. Анализ аварийных последовательностей. Анализ надежности элементов объекта. Анализ надежности персонала. Построение «дерева отказов». Анализ конечных состояний. Описание конечных состояний. Оценка последствий.

Расчет риска. Полная вероятность наступления аварии. Анализ результатов расчета риска. Анализ значимости, чувствительности и неопределенности результатов анализа.

Тема 9. Анализ техногенного риска на стадии эксплуатации

Задачи анализа. Схема анализа объекта при эксплуатации. Построение «дерева событий». Характеристика показателей безопасности.

Методы вычисления точечных и интервальных оценок показателей рейтинга. Анализ безопасности технических систем по результатам выделения предвестников аварий. Механизм управления безопасностью с использованием рейтингов нарушений.

Тема 10. Экологический риск

Экологический риск от техногенных аварий и катастроф. Экологический риск от загрязнения подземных вод. Экологический риск в местах добычи радиоактивных материалов, при уничтожении химического оружия, при обращении с радиоактивными отходами.

4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Разделы и темы	Всего часов по учебному плану	Виды учебных занятий			СРС	
		Контактная работа (Аудиторная работа)				
		ЛК	ПЗ	ЛБ		
Тема 1 Основные исходные понятия и определения теории	10		1		9	
Тема 2 Математическая модель надежности объекта	11	1			10	
Тема 3 Надежность восстанавливаемых и невосстанавливаемых объектов	10	1			9	
Тема 4 Понятие риска и его классификация	10		1		9	
Тема 5 Обеспечение безопасности технических систем	11	1			10	
Тема 6 Регламентация риска	11	1			10	
Тема 7 Надежность персонала	10		1		9	
Тема 8 Анализ техногенного риска на стадии проектирования	11		1		10	
Тема 9 Анализ техногенного риска на стадии эксплуатации	10		1		9	
Тема 10 Экологический риск	10		1		9	
Зачет	4					
ИТОГО	108	4	6		94	

4.3. Тематика практических занятий

Тема практического занятия	Количество часов всего
Тема 1 Основные исходные понятия и определения теории	1
Тема 4 Понятие риска и его классификация	1
Тема 7 Надежность персонала	1
Тема 8 Анализ техногенного риска на стадии проектирования	1
Тема 9 Анализ техногенного риска на стадии эксплуатации	1
Тема 10 Экологический риск	1
Всего	6

4.4. Тематика лабораторных занятий
Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

**5.Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы
обучающихся по дисциплине (модулю)**

5.1. Распределение часов по темам и видам самостоятельной работы

Разделы и темы	Всего часов по учебно- му плану	Вид работы
Тема 1 Основные исходные понятия и определения теории	9	Работа с литературой. Подготовка к экзамену.
Тема 2 Математическая модель надежности объекта	10	Работа с литературой. Подготовка к экзамену.
Тема 3 Надежность восстанавливаемых и невосстанавливаемых объектов	9	Работа с литературой. Подготовка к экзамену.
Тема 4 Понятие риска и его классификация	9	Работа с литературой. Подготовка к экзамену.
Тема 5 Обеспечение безопасности технических систем	10	Работа с литературой. Подготовка к экзамену.
Тема 6 Регламентация риска	10	Работа с литературой. Подготовка к экзамену.
Тема 7 Надежность персонала	9	Работа с литературой. Подготовка к экзамену.
Тема 8 Анализ техногенного риска на стадии проектирования	10	Работа с литературой. Подготовка к экзамену.
Тема 9 Анализ техногенного риска на стадии эксплуатации	9	Работа с литературой. Подготовка к экзамену.
Тема 10 Экологический риск	9	Работа с литературой. Подготовка к экзамену.
ИТОГО	94	

5.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов с указанием места их нахождения

- учебная литература – библиотека филиала, электронные библиотечные системы;
- методические рекомендации по самостоятельному изучению теоретического материала – сайт филиала.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

Состав фонда оценочных средств при заочной форме обучения

Вид оценочных средств	Количество
Текущий контроль	
Контрольная работа	Учебным планом не предусмотрено

Курсовой проект	Учебным планом не предусмотрено
Промежуточный контроль	
Экзамен	Учебным планом не предусмотрено
Зачет	1

Фонд оценочных средств представлен в приложении к рабочей программе.

7. Перечень основной и дополнительной литературы

7.1. Основная литература

	Авторы, со-ставители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Ветошкин А.Г.	Обеспечение надежности и безопасности в техносфере: Учебное пособие	СПб.: Издательство «Лань», 2020. – 236 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/126946	Электрон-ный ресурс
Л1.2	Попов А.А.	Производствен- ная безопасность: Учебное пособие	СПб.: Издательство «Лань», 2013. – 432 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/12937	Электрон-ный ресурс
Л1.3	Маstryков Б.С.	Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Учебник для студ. высш. учеб. заведений	М. : Издательский центр «Академия», 2033. — 336 с. —	10
Л1.4	Донцов С.А., Ивахнюк Г.К., Хмельницкий Ю.Н., Матяш Ю.И.	Экологическая безопасность железнодорожного транспорта	М. : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на ЖД транспорте», 2015.- 254 с.	10

7.2. Дополнительная литература

Л2.1	Клочкива Е.А.	Промышленная, пожарная и экологическая безопасность на железнодорожном транспорте: учеб. пособие	М.: Маршрут.- 2007.- 152 с.	11
Л2.2	Сидоров Ю.П., Рассказов С.В., Гаранина Т.В., Сытник Т.А.	Экология: курс лекций	М.: РГОТУПС, 2005. - 111 с.	10

8. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронная библиотечная система
2. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам.
3. Сайт ОАО «Российские железные дороги». Электронный ресурс.
http://rzd.ru/static/public/rzd?STRUCTURE_ID=628

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В процессе освоения дисциплины студенты должны посетить лекционные и практические занятия, проводить самостоятельную работу, выполнить курсовой проект, сдать экзамен.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения, включают в себя систематизированные основы знаний по дисциплине, концентрируют внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах. В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на выполнение самостоятельной работы.

В ходе лекций студентам рекомендуется:

- вести конспектирование учебного материала;
- обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению;
- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Для успешного овладения курсом необходимо посещать все лекции, так как тематический материал взаимосвязан между собой.

Практические занятия - это активная форма учебного процесса. Являются дополнением лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся, а также средством проверки усвоения ими знаний, даваемых на лекции и в процессе изучения рекомендуемой литературы. Практические занятия включают в себя решение задач.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной и научной литературы. В рамках самостоятельной работы студент должен рассмотреть теоретический материал, который не выносится на лекционный курс.

Подготовка к зачету предполагает:

- изучение рекомендуемой литературы;
- изучение конспектов лекций;
- выполнение практических работ.

10. Перечень информационных технологий, программного обеспечения и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Программное обеспечение для проведения лекций, демонстрации презентаций: Microsoft Office 2010 и выше.

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

11.1. Требования к аудиториям (помещениям, кабинетам) для проведения занятий с указанием соответствующего оснащения

Аудитория для проведения занятий лекционного типа, аудитория для проведения занятий семинарского типа - аудитория № 604 соответствует требованиям пожарной безопасности и охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов. Оснащена необходимым оборудованием, обеспечивающим проведение предусмотренных учебным планом занятий по дисциплине. Освещенность рабочих мест соответствует действующим СНиПам.

Оборудование: столы ученические - 10 шт., стулья ученические –20 шт., доска настенная – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт. проектор, экран (переносные).

11.2. Перечень лабораторного оборудования

Лабораторное оборудование не предусмотрено.

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по учебной дисциплине

**Надежность технических систем
и техногенный риск**

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения учебной дисциплины

1.1. Перечень компетенций

готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-15),

способностью использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности (ПК-4),

способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных (ПК-23).

1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения учебной дисциплины

Наименование этапа	Содержание этапа (виды учебной работы)	Коды формируемых на этапе компетенций
Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	Лекции, самостоятельная работа студентов с теоретической базой, практические занятия	ОК-15; ПК-4; ПК-23
Этап 2. Формирование умений	Лекции, самостоятельная работа студентов с теоретической базой, практические занятия	ОК-15; ПК-4; ПК-23
Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	Выполнение практических занятий	ОК-15; ПК-4; ПК-23
Этап 4. Проверка усвоенного материала	Зачет	ОК-15; ПК-4; ПК-23

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

2.1. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап формирования компетенции	Код компетенции	Показатели оценивания компетенций	Критерии	Способы оценки
Этап 1. Формирование	ОК-15; ПК-4;	-посещение лекционных и	-наличие конспекта лекций по	участие в дискуссии

теоретической базы знаний	ПК-23	практических занятий; - ведение конспекта лекций; - участие в обсуждении теоретических вопросов тем на каждом практическом занятии;	всем темам, вынесенным на лекционное обсуждение; -активное участие студента в обсуждении теоретических вопросов;	
Этап 2. Формирование умений (решение задачи по образцу)	ОК-15; ПК-4; ПК-23	-выполнение заданий практического занятия	-успешное самостоятельное решение задач	выполнение заданий практических занятий
Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	ОК-15; ПК-4; ПК-23	-выполнение заданий практического занятия	-успешное самостоятельное решение задач	выполнение заданий практических занятий
Этап 4. Проверка усвоенного материала	ОК-15; ПК-4; ПК-23	- успешная защита зачета	- ответы на основные и дополнительные вопросы зачета	устный ответ

2.2. Критерии оценивания компетенций по уровню их сформированности

Код компетенции	Уровни сформированности компетенций		
	базовый	средний	высокий
ОК-15	Знать: -основные техносферные опасности, характер воздействия вредных и опасных факторов на окружающую среду и человека; Уметь: - применять методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания,	Знать: -возможные последствия от воздействия опасных и вредных факторов на здоровье человека Уметь: -пользоваться индивидуальными средствами защиты; Владеть: -средствами защиты в случаях бытового и	Знать: - методы защиты от воздействия опасных и вредных факторов; Уметь: - пользоваться групповыми средствами защиты Владеть: -методами обеспечения безопасности в условиях различных видов деятельности;

	Владеть: - методами анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания.	производственного травматизма;	
ПК-4	Знать: теоретические основы обеспечения безопасности жизнедеятельности при проведении работ на станции; Уметь: идентифицировать основные опасности при выполнении работ на станции; Владеть: требованиями к безопасности технических регламентов;	Знать: способы защиты при проведении работ на станции Уметь: оценивать риск выполнения работ на станции выбирать методы защиты от опасностей Владеть: методами обеспечения безопасности при проведении работ на станции	Знать: основные принципы анализа моделирования надежности технических систем и определения приемлемого риска при проведении работ Уметь: выбирать методы защиты от опасностей при проведении работ по содержанию пути Владеть: методами обеспечения безопасности при проведении работ на станции
ПК-23	Знать: основные способы защиты от негативных факторов техносферы Уметь: предвидеть негативные последствия техногенных катастроф Владеть: основные способы защиты от негативных факторов техносферы	Знать: воздействие негативных факторов ЧС на здоровье человека и среду обитания Уметь: проводить расчет концентрации опасных веществ в воздухе опасной зоны Владеть: способами защиты организма от воздействия негативных факторов окружающей среды	Знать: основные вредные вещества, выделяющиеся при технологических процессах при ЧС Уметь: выбрать наиболее эффективные средства индивидуальной и групповой защиты от негативных факторов техносферы Владеть: способами создания защитных экранов в рабочей зоне

2.3. Шкалы оценивания формирования компетенций

a) Шкала оценивания зачета

Шкала оценивания	Критерии оценивания
оценка «отлично»	студент прочно усвоил программный материал, грамотно и логично излагает его при ответе на первые два вопроса билета, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса, глубоко изучил источники и литературу, умеет самостоятельно излагать их содержание, делать обобщения и выводы, задача решена верно.
Оценка «хорошо»	студент обладает достаточно полным знанием программного материала; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по су-

	ществу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий и определений; однако допускает отдельные неточности и пробелы в знаниях и (или) при решении задачи допущены не значительные ошибки, приведшие к неверному ответу.
Оценка «удовлетворительно»	студент усвоил только основную часть программного материала, допускает неточности, непоследовательность в изложении материала первых двух вопросов билета, затрудняется применить знания к решению задачи.
Оценка «неудовлетворительно»	студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки при его изложении, не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения; ни один вопрос не рассмотрен до конца, наводящие вопросы не помогают.

3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Код компетенции	Этапы формирования компетенции	Типовые задания (оценочные средства)
OK-15; ПК-4; ПК-23	Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	- дискуссия: вопросы для обсуждения (методические рекомендации для проведения практических занятий)
	Этап 2. Формирование умений (решение задачи по образцу)	- задачи: практические занятия (методические рекомендации для проведения практических занятий)
	Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	- задачи: практические занятия (методические рекомендации для проведения практических занятий)
	Этап 4. Проверка усвоенного материала	- вопросы к зачету (приложение 1)

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков

Дискуссия

При проведении дискуссии студентам для обсуждения предлагаются

вопросы по теме, отведенной на практическое занятие (согласно рабочей программе учебной дисциплины). При ответе на вопросы студентам необходимо сформулировать основные экономические категории, выявить их причины.

Практические занятия

Практические занятия — метод репродуктивного обучения, обеспечивающий связь теории и практики, содействующий выработке у студентов умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы.

При проведении практических занятий студентам предлагаются два вида задач по темам, отведенным на практическое занятие (согласно рабочей программе учебной дисциплины).