

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 24.06.2024 16:51:55  
Уникальный программный ключ:  
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9a082479

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

Институт химических технологий и промышленной экологии  
Кафедра Энергоресурсоэффективных технологий, промышленной экологии и безопасности

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Техногенные системы и экологический риск

Уровень образования	бакалавриат
Направление подготовки	05.03.06 Экология и природопользование
Направленность (профиль)	Экологическое проектирование и экспертиза
Срок освоения образовательной программы	4 года 11 м.
Форма(-ы) обучения	Заочная

Рабочая программа учебной дисциплины «Техногенные системы и экологический риск» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 9 от 15.03.2024 г.

Разработчик(и) рабочей программы учебной дисциплины:

- канд. техн. наук, доцент Е. С. Бородина
- д-р техн. наук, доцент О. И. Седяров

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, доцент О. И. Седяров

## **1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

Учебная дисциплина «Техногенные системы и экологический риск» изучается в девятом и А семестрах.

Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрен

### **1.1. Форма промежуточной аттестации:**

Девятый семестр — зачет

А семестр — зачет с оценкой

### **1.2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП**

Учебная дисциплина «Техногенные системы и экологический риск» относится к части программы, формируемой участниками образовательного процесса.

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам и практикам:

- Математика
- Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика
- Основы законодательства в области охраны окружающей среды и безопасности жизнедеятельности
- Экология
- Безопасность жизнедеятельности
- Основные процессы и техника защиты окружающей среды
- Геоэкологические основы природопользования

Результаты освоения учебной дисциплины в дальнейшем будут использованы при выполнении выпускной квалификационной работы.

## **2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Целями изучения дисциплины «Техногенные системы и экологический риск» являются:

- формирование научного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и техники в России и за рубежом;
- изучение методологии определения экологического риска;
- изучение основ методов анализа риска ;
- формирование навыков работы со специальным программным обеспечением, в том числе с открытым исходным кодом, для анализа риска;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся в процессе изучения дисциплины;
- приобретение современных научных взглядов, идей в ходе работы с различными источниками информации;
- использование при выполнении практических заданий методов сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, формулирование выводов для изучения различных сторон технологических процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере.
- формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине;

Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p>ПК-3 Способен прогнозировать техногенные катастрофы и их последствия, планировать мероприятия по профилактике и ликвидации последствий экологических катастроф, принимать профилактические меры для снижения уровня опасностей различного вида и их последствий</p>	<p>ИД-ПК-3.1 Прогноз техногенных катастроф и их последствий, в том числе с применением информационно-коммуникационных технологий  ИД-ПК-3.2 Планирование мероприятий по профилактике и ликвидации последствий экологических катастроф  ИД-ПК-3.3 Оценка риска возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, в том числе с применением информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>Понимание основ техногенных систем: основные типы техногенных систем, их характеристики, принципы работы и влияние на окружающую среду. Знание источников экологических рисков. Понимание различных источников техногенного воздействия на окружающую среду, таких как промышленные выбросы, отходы, транспорт и энергетика.  Умение выявлять потенциальные источники экологического риска и проводить их количественную и качественную оценку.  Владение методами анализа и моделирования для прогнозирования и оценки экологических последствий техногенных воздействий.  Умение разрабатывать и внедрять мероприятия по управлению экологическими рисками, включая предотвращение, минимизацию и ликвидацию последствий.  Способность участвовать в разработке и реализации проектов по снижению экологических рисков и улучшению экологической безопасности.</p>

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

<i>по очной форме обучения –</i>	5	з.е.	160	час.
----------------------------------	---	------	-----	------

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий (очная форма обучения)

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	форма промежуточной аттестации	всего, час	Контактная аудиторная работа, час				Самостоятельная работа обучающегося, час		
			лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	курсовая работа/ курсовой проект	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
9 семестр	Зачет	64	4	6				50	4
<i>А семестр</i>	Зачет с оценкой	96	6	6				80	4
Всего:	Зачет с оценкой	160	10	12				130	8

## 3.2. Структура учебной дисциплины/модуля для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	Практическая подготовка, час		
<b>Девятый семестр</b>							
ПК-3 ИД-ПК-3.1; ИД-ПК-3.2 ИД-ПК-3.3	<b>Раздел I. Основы теории риска</b>	x	x	x	x	50	Формы текущего контроля по разделу I: 1. Реферат 2. Коллоквиум
	Тема 1.1 Техногенные опасности.	2				X	
	Тема 1.2 Анализ риска. Методология анализа и оценки риска	2	x			X	
	Практическое занятие 1.1 Построения «дерева происшествия» и его исходов.		2				
	Практическое занятие 1.2 Статистический выборочный контроль надежности		2			X	
	Практическое занятие 1.3 Качественные методы анализа риска		2				
<i>Зачет</i>		x	x	x	x	4	Зачет
<b>ИТОГО за 9 семестр</b>		<b>4</b>	<b>6</b>			<b>50</b>	
<b>А семестр</b>							
ПК-3 ИД-ПК-3.1; ИД-ПК-3.2 ИД-ПК-3.3	<b>Раздел II. Подготовленность к аварийным ситуациям и реагирование на них. Управление риском</b>					<b>80</b>	Формы текущего контроля по разделу IV: 1. Тестирование 2. Контрольная работа
	Тема 2.1 Применение теории риска для оценки уровня безопасности. Прогнозирование аварий и катастроф	1					
	Практическое занятие 2.1 Количественная оценка риска. Примеры деклараций промышленной безопасности промышленного объекта. Анализ рисков предприятий теплоснабжения		2				
	Тема 2.2 Предупреждение, локализация, ликвидация и учет аварийных ситуаций и аварий	1					
	Тема 2.3	1					

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенци(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	Практическая подготовка, час		
	Правовые аспекты анализа риска и управления промышленной безопасностью						
	Тема 2.4 Экономические последствия и материальные затраты обеспечения безопасности.	1					
	Практическое занятие 2.2 Количественное оценивание риска угрозы здоровью, обусловленного загрязнителями		2				
	Практическое занятие 2.3 Подходы к управлению техногенным и экологическим риском		2				
	<i>Зачет с оценкой</i>	х	х	х	х	4	Зачет с оценкой
	<b>ИТОГО за А семестр</b>	<b>4</b>	<b>6</b>			<b>80</b>	
	<b>ИТОГО за весь период</b>	<b>8</b>	<b>12</b>			<b>130</b>	

## 3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
<b>Раздел I. Основы теории риска</b>		
Тема 1.1	Техногенные опасности	Техногенные опасности. Источники техногенных опасностей. Виды техногенных опасностей. Оценка техногенных опасностей. Регулирование и стандарты безопасности. Основные понятия о риске. Виды рисков. Техногенный риск. Классификация ЧС мирного времени
Тема 1.2	Анализ риска. Методология анализа и оценки риска	Методология анализа и оценки риска. Идентификация рисков. Классификация и ранжирование рисков. Методы анализа риска. Методы качественного анализа риска: SWOT-анализ, PEST-анализ. Методы количественного анализа: статистический анализ, вероятностное моделирование, Монте-Карло. Анализ опасностей и связанных с ними проблем. Моделирование и оценка рисков. Регулирование и стандарты в области управления рисками. Международные и национальные стандарты управления рисками (ISO 31000, COSO)
<b>Раздел II. Подготовленность к аварийным ситуациям и реагирование на них. Управление риском</b>		
Тема 2.1	Применение теории риска для оценки уровня безопасности. Прогнозирование аварий и катастроф	Прогнозирование аварий и катастроф. Человеческий фактор как источник риска Декларация промышленной безопасности промышленного объекта. Примеры успешного управления техногенными рисками. Методология оценки уровня безопасности Идентификация опасностей и угроз. Методы анализа безопасности (HAZOP, FMEA, FTA).
Тема 2.2	Предупреждение, локализация, ликвидация и учет аварийных ситуаций и аварий	Системы и стратегии предотвращения аварий и инцидентов. Разработка планов действий в чрезвычайных ситуациях. Предупреждение, локализация, ликвидация и учет аварийных ситуаций и аварий. Действия по обеспечению аварийной подготовленности действия в случае аварии. Действия после ликвидации аварии. Анализ произошедших аварий. Анализ причин и последствий известных техногенных катастроф (Чернобыльская авария, авария на заводе Union Carbide в Бхопале, катастрофа на нефтяной платформе Deepwater Horizon и др.). Выводы и уроки, извлеченные из катастроф.
Тема 2.3	Правовые аспекты анализа риска и управления промышленной безопасностью	Международные стандарты по управлению рисками (ISO 31000, ISO 45001). Роль международных организаций (МОТ, МАГАТЭ, ОЭСР) в разработке стандартов. Сравнительный анализ международных стандартов. Национальные законодательные и нормативные акты Основные законы и подзаконные акты в области промышленной безопасности (в России и других странах). Государственные органы, ответственные за надзор и контроль в области промышленной безопасности. Процедуры сертификации и лицензирования предприятий. Влияние новых технологий на правовое регулирование промышленной безопасности. Перспективы развития законодательства в области анализа риска. Роль международного сотрудничества в совершенствовании правового регулирования.
Тема 2.4	Экономические последствия и материальные затраты обеспечения безопасности.	Экономические последствия аварий и катастроф. Прямые экономические убытки: разрушение оборудования, инфраструктуры, производство продукции. Косвенные экономические убытки: потеря рынка, снижение репутации, увеличение страховых премий. Социально-экономические последствия: влияние на здоровье населения, безработица, социальное напряжение. Виды материальных затрат на обеспечение безопасности. Методология оценки затрат на обеспечение безопасности

### 3.4. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию. Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- подготовку к лекциям, практическим и лабораторным занятиям, экзамену
- изучение учебных пособий;
- изучение разделов/тем, невыносимых на лекции и практические занятия самостоятельно;
- подготовка к выполнению лабораторных работ и отчетов по ним;
- изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;
- подготовка к коллоквиумам;
- подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра;

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

- проведение консультаций перед экзаменом по необходимости;
- консультации по организации самостоятельного изучения отдельных разделов/тем, базовых понятий учебных дисциплин профильного/родственного бакалавриата, которые формировали ОПК и ПК, в целях обеспечения преемственности образования.

Перечень разделов/тем/, полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем:

№ пп	Наименование раздела /темы дисциплины, выносимые на самостоятельное изучение	Задания для самостоятельной работы	Виды и формы контрольных мероприятий (учитываются при проведении текущего контроля)	Трудоемкость, час
<b>Раздел I</b>	<b>Основы теории риска</b>			
Тема 1.1	Техногенные опасности	Проработать учебный материал по предложенной учебной литературе. подготовка реферата	устное собеседование по результатам выполненной работы, коллоквиум, выполнение индивидуальных заданий	25
Тема 1.2	Анализ риска. Методология анализа и оценки риска			25



Раздел II.		Подготовленность к аварийным ситуациям и реагирование на них. Управление риском		
Тема 2.1	Применение теории риска для оценки уровня безопасности. Прогнозирование аварий и катастроф	Проработать учебный материал по предложенной учебной литературе. Подготовка к тестированию.	устное собеседование по результатам выполненной работы, тестирование, выполнение индивидуальных заданий	20
Тема 2.2	Предупреждение, локализация, ликвидация и учет аварийных ситуаций и аварий			20
Тема 2.3	Правовые аспекты анализа риска и управления промышленной безопасностью			20
Тема 2.4	Экономические последствия и материальные затраты обеспечения безопасности.			20

### 3.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины могут применяться дистанционные образовательные технологии.

Реализация программы учебной дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

Осуществление учебной деятельности может быть в двух вариантах: очно или с применением ЭО и ДОТ. Применение дистанционных образовательных технологий возможно по заявлению обучающихся, подписанному более 85% членами группы.

В электронную образовательную среду могут перенесены отдельные виды учебной деятельности:

использование ЭО и ДОТ	использование ЭО и ДОТ	объем, час	включение в учебный процесс
смешанное обучение	лекции	8	в соответствии с расписанием учебных занятий
	практические занятия	12	

использование ЭО и ДОТ	использование ЭО и ДОТ	объем, час	включение в учебный процесс
обучение с веб-поддержкой	учебно-методические электронные образовательные ресурсы университета 1 категории	130	организация самостоятельной работы обучающихся
	учебно-методические электронные образовательные ресурсы университета 2 категории	8	в соответствии с расписанием промежуточной аттестации

#### 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

##### 4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенции(й).

Уровни сформированности компетенции(-й)	Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Показатели уровня сформированности		
			универсальной(-ых) компетенции(-й)	общепрофессиональной(-ых) компетенций	профессиональной(-ых) компетенции(-й)
					<i>ПК-3</i> <i>ИД-ПК-3.1;</i> <i>ИД-ПК-3.2</i> <i>ИД-ПК-3.3</i>
высокий	85 – 100	отлично			Обучающийся: <ul style="list-style-type: none"> <li>– исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет связывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения;</li> <li>– показывает творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании законов теории риска</li> <li>– владеет способами решать нетипичные задачи надежности технических систем и техногенного риска высокой сложности на основе воспроизведения алгоритмов решения, освоенных в результате изучения пройденного теоретического материала;</li> <li>– дополняет теоретическую информацию сведениями исследовательского характера;</li> <li>– свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе;</li> </ul>

					- дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные.
повышенный	65 – 84	хорошо		–	Обучающийся: – достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия; – допускает единичные негрубые ошибки; – достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе; – ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей.
базовый	41 – 64	удовлетворительно	–	–	Обучающийся: – демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП; – с неточностями излагает законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики; – демонстрирует фрагментарные знания основной учебной литературы по дисциплине; – ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения.
низкий	0 – 40	неудовлетворительно	Обучающийся: – демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материала, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации;		

			<ul style="list-style-type: none"> <li>– испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами;</li> <li>– выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя;</li> <li>– ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.</li> </ul>
--	--	--	--

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

### 5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемые компетенции
	Реферат	Примерные темы рефератов 1 Технические системы безопасности 2 Принципы оценки экономического ущерба от промышленных аварий 3 Понятие ущерба и вреда. Структура вреда 4 Экономический и экологический вред 5 Принципы оценки экономического ущерба	<i>ПК-3</i> <i>ИД-ПК-3.1;</i> <i>ИД-ПК-3.2</i> <i>ИД-ПК-3.3</i>
	Коллоквиум	Вариант 1 Что такое риск и какие компоненты его определяют? Как определяется вероятность события в контексте анализа риска? Вариант 2 Какие последствия учитываются при оценке риска? Какие методы существуют для выявления рисков? Вариант 3 Какую роль играет сбор данных в процессе идентификации рисков? Что такое диаграмма причинно-следственных связей и как она используется в анализе рисков?	<i>ПК-3</i> <i>ИД-ПК-3.1;</i> <i>ИД-ПК-3.2</i> <i>ИД-ПК-3.3</i>
	Тестирование	Варианты тестовых заданий 1. К техногенным катастрофам относятся: А) Крупные аварии на производстве (транспорте), повлекшие за собой человеческие жертвы.	<i>ПК-3</i> <i>ИД-ПК-3.1;</i> <i>ИД-ПК-3.2</i>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемые компетенции
		<p>Б) Явления природы, приводящие к гибели людей, уничтожению материальных ценностей.            В) Глобальное загрязнение биосферы.            Г) Энергетические загрязнения атмосферы.            2. Дайте определение понятию «Риск».</p> <p>А) Возможная опасность потерь, вытекающая из специфики тех или иных явлений природы и видов деятельности человеческого общества.            Б) Мера осознаваемой человеком опасности в его жизни и деятельности.            В) Возможная опасность, действия наугад.            3. Дайте определение понятию «Техногенный риск».</p> <p>А) Риски, связанные с опасностями, исходящими от технических объектов.            Б) Риски, связанные с проявлением стихийных сил природы.            В) Риски, связанные с загрязнением окружающей среды.            Г) Риски, связанные с опасностью потерь в результате финансово-хозяйственной деятельности.</p>	ИД-ПК-3.3
	Контрольная работа	<p>Задача 1. На испытание поставлено 1000 изделий. За время <math>t=1300</math> часов вышло из строя 288 изделий. За последующий интервал времени 1300-1400 часов вышло из строя еще 18 изделий. Необходимо вычислить</p> <p>Задача 2. На испытание поставлено 8 однотипных изделий. Получены следующие значения <math>t_i</math> (<math>t_i</math> - время безотказной работы <math>i</math>-го изделия): <math>t_1 = 560</math> час.; <math>t_2 = 700</math> час.; <math>t_3 = 800</math> час.; <math>t_4 = 650</math> час.; <math>t_5 = 580</math> час.; <math>t_6 = 760</math> час.; <math>t_7 = 920</math> час.; <math>t_8 = 850</math> час. Определить статистическую оценку среднего времени безотказной работы изделия.</p>	ПК-3 ИД-ПК-3.1; ИД-ПК-3.2 ИД-ПК-3.3

### 5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Коллоквиум	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос (вопросы), показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном	30-40 баллов	5

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания		
		100-балльная система	Пятибалльная система	
	оперировании понятиями, умении выделить причинно-следственные связи. Обучающийся демонстрирует глубокие и прочные знания материала по заданным вопросам, исчерпывающе и последовательно, грамотно и логически стройно его излагает			
	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос (вопросы), показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения дисциплины; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Обучающийся твердо знает материал по заданным вопросам, грамотно и последовательно его излагает, но допускает несущественные неточности в определениях.	23-29 балла	4	
	Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос (вопросы), но при этом показано умение выделить причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Обучающийся владеет знаниями только по основному материалу, но не знает отдельных деталей и особенностей, допускает неточности и испытывает затруднения с формулировкой определений.	14-22 балла	3	
	Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа обучающегося не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы темы.	0-13 баллов	2	
	Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины.	0 баллов		
	Не принимал участия в коллоквиуме.	0 баллов		
Тест	За выполнение каждого тестового задания испытуемому выставляются баллы.	24 – 30 баллов	5	85% - 100%

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания		
		100-балльная система	Пятибалльная система	
	Номинальная шкала оценивания. За правильный ответ к каждому заданию выставляется 3 балла, за не правильный — ноль. В соответствии с номинальной шкалой, оценивается всё задание в целом, а не какая-либо из его частей. Правила оценки всего теста: Тест состоит из 10 вопросов. Общая сумма баллов за все правильные ответы составляет наивысший балл 10 баллов.	18 – 23 баллов	4	65% - 84%
		12 – 17 баллов	3	41% - 64%
		0 – 11 баллов	2	40% и менее 40%
Реферат	Тема реферата раскрыта полностью. Нет ошибок в логических рассуждениях и изложении материала. Возможно наличие одной неточности или описки, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала. Обучающийся показал полный объем знаний, умений в освоении пройденных тем и применение их на практике.	18-30 баллов	5	
	Тема реферата раскрыта полностью, но недостаточно структурировано изложен материал, обоснований шагов решения недостаточно. Допущена одна неточность или два-три недочета.	14-17 баллов	4	
	Тема реферата раскрыта не полностью. Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в изложении материала, слабый список литературы, не отражающий современную ситуацию по предложенной теме.	8-13 баллов	3	
	Тема реферата не раскрыта. Допущены грубые ошибки в подборе литературных источников, что отражает не понимание рассматриваемой темы.	1-7 баллов	2	
	Реферат не выполнен.	0 баллов		
Контрольная работа (Решение задач)	Обучающийся демонстрирует грамотное решение всех задач, использование правильных методов решения при незначительных вычислительных погрешностях (арифметических ошибках);	30 – 40 баллов	5	
	Продемонстрировано использование правильных методов при решении задач при наличии существенных ошибок в 1-2 из них;	20 – 29 баллов	4	
	Обучающийся использует верные методы решения, но правильные ответы в	10 – 19 баллов	3	

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания		
		100-балльная система	Пятибалльная система	
	большинстве случаев (в том числе из-за арифметических ошибок) отсутствуют;			
	Обучающимся использованы неверные методы решения, отсутствуют верные ответы.	0 – 9 баллов	2	

### 5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:
Зачет 9 семестр в устной форме по билетам	<p style="text-align: center;"><b>Билет N 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое риск и какие компоненты его определяют?</li> <li>2. В чем состоят преимущества и недостатки качественного анализа риска?</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Билет N 2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие методы используются для количественного анализа риска?</li> <li>2. Какое значение имеет документирование в процессе анализа и оценки риска?</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Билет N 3</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие методы расчета риска существуют?</li> <li>2. Что такое матрица рисков и как она используется?</li> </ol>
Зачет А семестр в устной форме по билетам	<p style="text-align: center;"><b>Билет N 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Потенциальные опасности технических систем.</li> <li>2. Методология анализа и оценки риска</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Билет N 2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Правовые аспекты анализа риска и управления промышленной безопасностью</li> <li>2. Человеческий фактор как источник риска</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Билет N 3</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое управление риском и какие его основные компоненты?</li> <li>2. Как организуется система мониторинга и оповещения о чрезвычайных ситуациях?</li> </ol>



## 5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины/модуля:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Зачет: устный опрос	Обучающийся знает основные определения, последователен в изложении материала, демонстрирует базовые знания дисциплины, владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.	12 – 30 баллов	зачтено
	Обучающийся не знает основных определений, непоследователен и сбивчив в изложении материала, не обладает определенной системой знаний по дисциплине, не в полной мере владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.	0 – 11 баллов	не зачтено
Зачет с оценкой: в устной форме по билетам	Обучающийся: демонстрирует знания отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию; способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета; логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой. Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики.	24 – 30 баллов	5
	Обучающийся: показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу; недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета;	12 – 23 баллов	4

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<p>недостаточно логично построено изложение вопроса; успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой, демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.</p>		
	<p>Обучающийся: показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки; не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые; справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы. Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.</p>	6 – 11 баллов	3
	<p>Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.</p>	0 – 5 баллов	2

### 5.5. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

#### Семестр №9

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль:		
- Реферат	0 – 30 баллов	2 – 5
- Коллоквиум №1	0 – 40 баллов	2 – 5
Промежуточная аттестация зачет	0 – 30 баллов	зачтено не зачтено
<b>Итого за семестр</b> зачет	0 – 100 баллов	

#### Семестр №А

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль:		
Контрольная работа	0 – 40 баллов	2 – 5
Тестирование 1	0 – 30 баллов	2 – 5
Промежуточная аттестация зачет с оценкой	0 - 30 баллов	Отлично Хорошо
<b>Итого за семестр</b> зачет с оценкой	0 - 100 баллов	Удовлетворительно Неудовлетворительно

Полученный совокупный результат конвертируется в пятибалльную систему оценок в соответствии с таблицей:

100-балльная система	пятибалльная система
	экзамен
85 – 100баллов	отлично
65 – 84баллов	хорошо
41–64 баллов	удовлетворительно
0 – 40баллов	неудовлетворительно

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проблемная лекция;
- разбор конкретных ситуаций;
- преподавание дисциплины в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, в том числе с учётом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей;
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий;
- обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа).

## **7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА**

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении практических занятий, лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

## **8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:

Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины составляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
<b>119071, г. Москва, Донская улица, дом 39, строение 4</b>	
аудитории для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор, – экран, – маркерная доска
аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук, – проектор, – маркерная доска, – наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.
аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: - экран переносной ClassicSolutionLibra 180x180, - проектор BenQMX511 9H.J3R77.33 Оборудования (стенды) для проведения лабораторных работ по БЖД и Экологии
<b>119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 2, строение 6</b>	
читальный зал библиотеки:	компьютерная техника; подключение к сети «Интернет»

Технологическое обеспечение реализации программы осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Автор(ы)	Наименование издания	Вид издания (учебник, УП, МП и др.)	Издательство	Год издания	Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса	Количество экземпляров в библиотеке Университета
10.1 Основная литература, в том числе электронные издания							
2	Рыков В.В., Иткин В.Ю.	Надежность технических систем и техногенный риск	Учебное пособие	М.: НИЦ ИНФРА-М	2024	<a href="https://znanium.com/catalog/product/2093512">https://znanium.com/catalog/product/2093512</a>	
3	Мясоедова Т.Н., Плуготаренко Н.К.	Надежность технических систем и техногенный риск ISBN 978-5-9275-2307-8	Учебное пособие	Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет	2016	<a href="http://znanium.com/catalog/product/999624">http://znanium.com/catalog/product/999624</a>	
4	Ветошкин А.Г., Таранцева К.Р.	Техногенный риск и безопасность,- 2е изд. ISBN 978-5-16-009261-4	Учебное пособие	М.: НИЦ ИНФРА-М,	2024	<a href="https://znanium.com/catalog/product/2048059">https://znanium.com/catalog/product/2048059</a>	
5	Тимофеева С.С., Хамидуллина Е.А.	Оценка техногенных рисков	Учебное пособие	М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М	2023	<a href="https://znanium.com/catalog/product/1911208">https://znanium.com/catalog/product/1911208</a>	
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1	Остяков Ю.А., Шевченко И.В.	Проектирование механизмов и машин: эффективность, надежность и техногенная безопасность	Учебное пособие	М.: НИЦ ИНФРА-М,	2022	<a href="https://znanium.com/catalog/product/1845219">https://znanium.com/catalog/product/1845219</a>	
2		Справочная информация Министерства природных ресурсов	НД			<a href="http://www.mnr.gov.ru">http://www.mnr.gov.ru</a>	
3	Захарова А.А., Бахшиева Л.Т., Александров В.И. Кондауров Б.П.	Промышленная экология	Учебник	М.: АСАДЕМА	2009		5

10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							
1	Моисеева Л.В., Любская О.Г., Якутина Н.В.	Экспертиза и мониторинг безопасности	Учебное пособие	М : МГТУ им. А.Н .Косыгина	2016	<a href="http://znanium.com/catalog/product/961374">http://znanium.com/catalog/product/961374</a>	5, на кафедре 20
2	В. И. Александров, А. А. Захарова, Л. Т. Бахшиева, В. С. Салтыкова	Анализ загрязнений атмосферного воздуха [Электронный ресурс] : метод. указания	Методические указания	М.: РИО МГУДТ	2012	<a href="http://znanium.com/catalog/product/464503">http://znanium.com/catalog/product/464503</a>	
	Поливода Ф.А.	Надежность систем теплоснабжения городов и предприятий легкой промышленности	Учебник	М.: НИЦ ИНФРА-М	2021	<a href="https://znanium.com/catalog/product/1220537">https://znanium.com/catalog/product/1220537</a>	
	Токарев М.В.	Рекомендации к заполнению плана-графика планово- предупредительный ремонтов	Методические указания	Утверждено на заседании кафедры, протокол № 3 от 21.11.2018	2018	ЭИОС	
	М. В. Ротфельд, А. М. Елин, А. В. Тимашов.	Анализ и управление профессиональными рисками	учебное пособие	М. : ГОУВПО "МГТУ имени А. Н. Косыгина	2010	<a href="http://znanium.com/catalog/product/465549">http://znanium.com/catalog/product/465549</a>	

## 11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

11.1. Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

№ пп	Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы
1.	«Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
2.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
3.	«ЭБС ЮРАЙТ» <a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a>
4.	О предоставлении доступа к информационно-аналитической системе SCIENCE INDEX (включенного в научный информационный ресурс elibrary.ru) <a href="https://www.elibrary.ru/">https://www.elibrary.ru/</a>
5.	ЭБС «Лань» <a href="http://www.e.lanbook.com/">http://www.e.lanbook.com/</a>
6.	ООО «Национальная электронная библиотека» (НЭБ) <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> Договор № 101/НЭБ/0486 – пот 21.09.2018 г.
7.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <a href="http://www.elibrary.ru/">http://www.elibrary.ru/</a> Лицензионное соглашение № 8076 от 20.02.2013 г.
8.	НЭИКОН <a href="http://www.neicon.ru/">http://www.neicon.ru/</a> Соглашение №ДС-884-2013 от 18.10.2013г
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	«Polpred.com Обзор СМИ» <a href="http://www.polpred.com">http://www.polpred.com</a> Соглашение № 2014 от 29.10.2016 г.
2.	Web of Science <a href="http://webofknowledge.com/">http://webofknowledge.com/</a> Сублицензионный договор № wos/917 на безвозмездное оказание услуг от 02.04.2018 г.
3.	Scopus <a href="http://www.Scopus.com/">http://www.Scopus.com/</a> Сублицензионный Договор № Scopus /917 от 09.01.2018 г.
4.	«SpringerNature» <a href="http://www.springernature.com/gp/librarians">http://www.springernature.com/gp/librarians</a> Платформа Springer Link: <a href="https://rd.springer.com/">https://rd.springer.com/</a> Платформа Nature: <a href="https://www.nature.com/">https://www.nature.com/</a> Базаданных Springer Materials: <a href="http://materials.springer.com/">http://materials.springer.com/</a> Базаданных Springer Protocols: <a href="http://www.springerprotocols.com/">http://www.springerprotocols.com/</a> База данных zbMath: <a href="https://zbmath.org/">https://zbmath.org/</a> База данных Nano: <a href="http://nano.nature.com/">http://nano.nature.com/</a> Сублицензионный договор № Springer/41 от 25 декабря 2017 г.
5.	<a href="http://arxiv.org">http://arxiv.org</a> — база данных полнотекстовых электронных публикаций научных статей по физике, математике, информатике
6.	<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a> - Справочно-правовая система (СПС) «Гарант», комплексная правовая поддержка пользователей по законодательству Российской Федерации
7.	<a href="http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/">http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/</a> -базы данных на Едином Интернет-портале Росстата



## 11.2. Перечень программного обеспечения

№п/п	Программное обеспечение	Реквизиты подтверждающего документа/Свободно распространяемое
1.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
2.	PrototypingSketchUp: 3D modeling for everyone	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
3.	V-Ray для 3Ds Max	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
4.	NeuroSolutions	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
5.	WolframMathematica	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
6.	Microsoft VisualStudio	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
7.	CorelDRAWGraphicsSuite 2018	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
8.	Mathcad	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
9.	Matlab+Simulink	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019.
10.	Adobe Creative Cloud2018 all Apps (Photoshop, Lightroom, Illustrator, InDesign, XD, Premiere Pro, Acrobat Pro, Lightroom Classic,Bridge, Spark, Media Encoder, InCopy, Story Plus, Museидр.)	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
11.	SolidWorks	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
12.	Rhinoceros	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
13.	Simplify 3D	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
14.	FontLab VI Academic	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
15.	PinnacleStudio 18 Ultimate	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
16.	КОМПАС-3d-V 18	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
17.	ProjectExpert 7 Standart	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
18.	Альт-Финансы	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
19.	Альт-Инвест	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
20.	Программа для подготовки тестов Indigo	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
21.	AutodeskAutoCAD 2021 для учебных заведений, подписка к бессрочной лицензии	Договор #110003456652 от 18 февр. 2021 г. Распространяется свободно для аккредитованных учебных заведений
22.	LibreOffice GNU Lesser General Public License	Свободно распространяемое
23.	ScilabCeCILL (свободная, совместимая с GNU GPL v2)	Свободно распространяемое
24.	Linux Ubuntu GNU GPL	Свободно распространяемое
25.	FDS-SMV free and open-source software	Свободно распространяемое
26.	AnyLogic Personal Learning Edition	Свободно распространяемое
27.	Helyx-OS GNU General Public License	Свободно распространяемое
28.	OpenFoam v.4.0 GNU General Public License	Свободно распространяемое
29.	DraftSight 2018 SP3 Автономная бесплатная лицензия	Свободно распространяемое
30.	GNU Octave GNU General Public License	Свободно распространяемое

**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

В рабочую программу учебной дисциплины внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

<b>№ пп</b>	<b>год обновления РПД</b>	<b>характер изменений/обновлений с указанием раздела</b>	<b>номер протокола и дата заседания кафедры</b>