

**ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ**



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

---

Руководитель ОПОП ВО  
профессор С.Г. Гендлер

---

Проректор по образовательной  
деятельности  
доцент Д.Г. Петраков

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

***РИСК-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД В ТЕХНОСФЕРНОЙ  
БЕЗОПАСНОСТИ***

<b>Уровень высшего образования:</b>	Магистратура
<b>Направление подготовки:</b>	20.04.01 Техносферная безопасность
<b>Направленность (профиль):</b>	Управление безопасностью на предприятиях минерально-сырьевого комплекса
<b>Квалификация выпускника:</b>	Магистр
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составители:</b>	профессор Коршунов Г.И. доцент Кабанов Е.И.

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Риск-ориентированный подход в техносферной безопасности» разработана:**

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки «20.04.01 Техносферная безопасность», утвержденного приказом Минобрнауки России № 678 от 25.05.2020 г.;

- на основании учебного плана магистратуры по направлению подготовки «20.04.01 Техносферная безопасность» направленность (профиль) «Управление безопасностью на предприятиях минерально-сырьевого комплекса».

Составители

\_\_\_\_\_ профессор Г.И. Коршунов  
к.т.н., доц. Е.И. Кабанов

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Безопасности производств» от 08.02.2023 г., протокол № 9.**

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ д.т.н., проф. С.Г. Гендлер

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели дисциплины: формирование у обучающихся знаний, умений и навыков в области управления рисками при организации охраны труда и обеспечении промышленной безопасности технологических процессов на предприятиях минерально-сырьевого комплекса.

Задачи изучения дисциплины:

- ознакомление обучающихся с основными концепциями в области управления профессиональными рисками и рисками аварий на предприятиях минерально-сырьевого комплекса;

- формирование у обучающихся теоретических знаний в области организации систем риск-менеджмента на предприятиях минерально-сырьевого комплекса, а также навыков самостоятельного приобретения профессиональных знаний в области идентификации, оценки и минимизации рисков;

- развитие у обучающихся умений структурировать и применять знания и опыт в области управления рисками при планировании и организации деятельности по обеспечению охраны труда и промышленной безопасности на предприятиях минерально-сырьевого комплекса;

- приобретение обучающимися навыков идентификации профессиональных рисков и рисков аварий на предприятиях минерально-сырьевого комплекса, применения современных математических методов анализа рисков, самостоятельной разработки и внедрения мероприятий по снижению рисков для решения проблемных вопросов в сфере техносферной безопасности;

- развитие у обучающихся способностей разработки нормативно-правовой документации в сфере охраны труда и промышленной безопасности, проведения экспертизы проектов нормативных правовых актов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Риск-ориентированный подход в техносферной безопасности» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки «20.04.01 Техносферная безопасность» и изучается во 2 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Риск-ориентированный подход в техносферной безопасности» являются «Риск-менеджмент в горной промышленности», «Системы безопасности горного производства», «Системы управления охраной труда на предприятиях минерально-сырьевого комплекса».

Дисциплина «Риск-ориентированный подход в техносферной безопасности» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Математические методы управления техносферной безопасностью», «Проектирование методов и расчёт средств защиты на предприятиях минерально-сырьевого комплекса», «Теория и методы моделирования в техносферной безопасности».

Особенностью дисциплины является основополагающий характер приобретаемых обучающимися знаний, умений и навыков, позволяющий им применять системный подход при анализе опасностей, комплексной оценке профессиональных рисков и рисков аварий, а также планировании и реализации защитных мероприятий на предприятиях минерально-сырьевого комплекса.

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Риск-ориентированный подход в техносферной безопасности» направлен на формирование следующих компетенций:

<b>Формируемые компетенции</b>		<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
<b>Содержание компетенции</b>	<b>Код компетенции</b>	
<p>Способен самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы</p>	<p>ОПК-1</p>	<p>ОПК-1.1. Знать: существующие математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для их применения в профессиональной деятельности; основные подходы к решению сложных и проблемных вопросов в области техносферной безопасности</p> <p>ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные и нестандартные профессиональные задачи, в том числе в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний; самостоятельно приобретать, структурировать и применять полученные знания в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-1.3. Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, базирующимися на математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаниях</p>
<p>Способен анализировать и применять знания и опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-2</p>	<p>ОПК-2.1. Знать: базовые принципы обеспечения безопасности в техносфере; основные методы и средства контроля состояния производственной и окружающей среды; важнейшие физико-химические закономерности преобразований природных и техногенных систем; процедуру разработки, согласования, утверждения локальных нормативных актов и проектно-технической документации в области обеспечения техносферной безопасности</p> <p>ОПК-2.2. Уметь: структурировать ранее полученные знания; применять стандартные методы исследований при решении профессиональных задач, связанных с</p>

<b>Формируемые компетенции</b>		<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
<b>Содержание компетенции</b>	<b>Код компетенции</b>	
		<p>безопасным функционированием технических устройств и производственных объектов; анализировать системы обеспечения промышленной и экологической безопасности</p> <p>ОПК-2.3. Владеть: основами анализа и структурирования знаний и опыта в области техносферной безопасности; навыками применения знаний и опыта в области техносферной безопасности для решения профессиональных задач</p>
<p>Способен разрабатывать нормативно-правовую документацию сферы профессиональной деятельности в соответствующих областях безопасности, проводить экспертизу проектов нормативных правовых актов</p>	ОПК-5	<p>ОПК-5.1. Знать: основные законодательные и нормативные правовые акты Российской Федерации в области охраны труда, промышленной безопасности, охраны окружающей среды; порядок разработки, согласования и утверждения законодательных и нормативных правовых актов Российской Федерации</p> <p>ОПК-5.2. Уметь: разрабатывать нормативно-правовые акты, регламентирующие вопросы техносферной безопасности; проводить экспертизу проектов нормативных правовых актов</p> <p>ОПК-5.3. Владеть: навыками разработки и экспертизы нормативно-правовых актов в области техносферной безопасности</p>

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётные единицы, 144 ак. часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		2
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>68</b>	<b>68</b>
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	34	34
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
Подготовка к лекциям	8	8
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	32	32
<b>Промежуточная аттестация – экзамен (Э)</b>	<b>Э(36)</b>	<b>Э(36)</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>		
<b>ак. час.</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>зач. ед.</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

### 4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия и самостоятельная работа.

#### 4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий			
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа студента
Раздел 1 «Введение в дисциплину. Аспекты концепции приемлемого риска»	5	4	-	1
Раздел 2 «Основы системы риск-менеджмента на предприятиях минерально-сырьевого комплекса»	19	6	6	7
Раздел 3 «Идентификация рисков. Анализ причин аварийности, травматизма и профессиональной заболеваемости на предприятиях минерально-сырьевого комплекса»	17	4	6	7
Раздел 4 «Логико-графические методы анализа риска»	5	4	-	1
Раздел 5 «Качественные и полуколичественные подходы к анализу и оценке риска»	17	4	6	7
Раздел 6 «Статистические подходы к анализу и оценке риска»	17	4	6	7
Раздел 7 «Вероятностные подходы к анализу и оценке риска»	17	4	6	7
Раздел 8 «Нормативные требования к управлению рисками на предприятиях минерально-сырьевого комплекса»	11	4	4	3
<b>Итого:</b>	<b>108</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>40</b>

#### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Введение в дисциплину. Аспекты концепции приемлемого риска	Введение, цели и задачи курса. Связь курса со смежными дисциплинами. Основные термины и определения. Понятие риск-ориентированного подхода. История развития риск-ориентированного подхода в техносферной безопасности. Концепции абсолютной безопасности и приемлемого риска. Принцип ALARP.	4
2	Основы системы риск-менеджмента на предприятиях минерально-сырьевого комплекса	Понятие риск-менеджмента. Обзор основных стандартов, используемых в риск-менеджменте. Введение в системный анализ. Основы управления рисками на предприятиях минерально-сырьевого комплекса. Типы риска и виды показателей риска. Понятие и цели оценки риска. Понятие и определение приемлемого риска. Качественные и количественные подходы к оценке риска. Планирование воздействия на риск. Разработка политики организации по управлению рисками.	6
3	Идентификация рисков. Анализ причин аварийности, травматизма и профессиональной заболеваемости на предприятиях минерально-сырьевого комплекса	Понятие идентификации опасностей. Классификация факторов риска. Технологии идентификации опасностей на предприятиях минерально-сырьевого комплекса. Основные причины аварийности, травматизма и профессиональной заболеваемости на предприятиях минерально-сырьевого комплекса. Ошибки человека как основной фактор риска в техносфере.	4
4	Логико-графические методы анализа риска	Понятие и цели логико-графического анализа риска. Анализ причинно-следственных связей с помощью топологических моделей. Сценарный анализ. Метод анализа дерева событий, дерева отказов и дерева решений. Метод Исикавы. Анализ уровней защиты.	4
5	Качественные и полуколичественные подходы к анализу и оценке риска	Классификация качественных и полуколичественных методов анализа и оценки риска. Понятие экспертной оценки. Обработка результатов экспертной оценки. Матрицы риска. Методы балльной оценки риска и расчета индексов риска. Понятие нечетких множеств и нечеткое моделирование.	4
6	Статистические подходы к анализу и оценке риска	Анализ индивидуального и социального риска. Кривые FN. Основы статистической обработки данных. Статистические методы анализа факторов риска. Дисперсионный, дискриминантный и кластерный анализ. Корреляционно-регрессионный анализ. Метод пробит-анализа. Введение в	4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		непараметрическую статистику.	
7	Вероятностные подходы к анализу и оценке риска	Основные понятия теории вероятности. Вероятностные методы обработки информации. Распределения вероятностей случайных величин. Байесовский анализ. Марковский анализ. Вероятностное моделирование. Моделирование процессов методом Монте-Карло. Надежность технических систем.	4
8	Нормативные требования к управлению рисками на предприятиях минерально-сырьевого комплекса	Обзор нормативных требований в области оценки и управления профессиональными рисками. Обзор нормативных требований в области оценки и управления рисками аварий на опасных производственных объектах. Обзор нормативных требований в области оценки и управления экологическими рисками.	4
<b>Итого:</b>			<b>34</b>

#### 4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 2	Изучение алгоритма управления рисками. Составление карты риска на примере технологической операции, реализуемой на предприятии минерально-сырьевого комплекса.	6
2	Раздел 3	Изучение методов интерактивного прогнозирования и технологий привлечения мнений экспертов. Деловая игра по разработке и принятию решений по управлению рисками. Экспертная оценка и расчет согласованности мнений экспертов.	6
3	Раздел 5	Изучение полуколичественных методов оценки риска. Разработка и применение методов матричной и балльной оценки рисков для целей охраны труда и обеспечения промышленной безопасности предприятий минерально-сырьевого комплекса.	6
4	Раздел 6	Изучение статистических методов оценки риска. Определение и прогноз показателей индивидуального профессионального риска. Применение пробит-функций для определения риска травмирования при воздействии опасных производственных факторов.	6
5	Раздел 7	Изучение вероятностных методов оценки риска. Построение вероятностной модели развития аварии на опасном производственном объекте и оценка ее последствий.	6
6	Раздел 8	Изучение нормативной документации в области оценки и управления рисками на предприятиях минерально-сырьевого комплекса	4
<b>Итого:</b>			<b>34</b>

#### 4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены



#### 4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

**Лекции**, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

-дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;

-стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

**Практические занятия.** Цели практических занятий:

-совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

**Консультации** (текущая консультация, накануне экзамена) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

**Самостоятельная работа обучающихся** направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

### 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

**Раздел 1. Введение в дисциплину. Аспекты концепции приемлемого риска.**

1. Дайте определения терминам «риск» и «неопределенность».

2. Укажите цели и задачи применения риск-ориентированного подхода в техносферной безопасности?

3. Укажите отличия между концепцией абсолютной безопасности и концепцией приемлемого риска.

4. Опишите основные принципы, лежащие в основе риск-ориентированного подхода в управлении безопасностью.

5. Раскройте суть принципа управления ALARP.

**Раздел 2. Основы системы риск-менеджмента на предприятиях минерально-сырьевого комплекса.**

1. Дайте определение понятию «риск-менеджмент». Чем оно отличается от понятия «управление риском»?

2. Что такое индивидуальный риск, коллективный риск, социальный риск?

3. Укажите цели оценки риска, область применения результатов оценки риска.

4. Перечислите известные Вам способы определения приемлемого риска смертельного травмирования.

5. Укажите основные различия между качественными, полуколичественными и количественными подходами к анализу и оценке риска?

**Раздел 3. Идентификация рисков. Анализ причин аварийности, травматизма и профессиональной заболеваемости на предприятиях минерально-сырьевого комплекса.**

1. Что такое идентификация риска? Укажите отличия между идентификацией профессиональных рисков и специальной оценкой условий труда.

2. Перечислите источники информации, пригодные для использования при идентификации профессиональных рисков и рисков аварий.

3. Раскройте классификацию причин аварийности, травматизма и профессиональной заболеваемости на предприятиях минерально-сырьевого комплекса

4. Что относится к организационным причинам производственного травматизма и аварийности? Приведите примеры.

5. Дайте определение термину «человеческий фактор». Укажите четыре корневые причины ошибок человека.

**Раздел 4. Логико-графические методы анализа риска.**

1. Для чего используется логико-графический анализ событий?

2. Укажите, при наличии какой исходной информации возможно использование метода анализа дерева событий?

3. Опишите выходные данные, получаемые при применении метода «Галстук-бабочка».

4. Какие задачи решает полуколичественный метод анализа риска LOPA?

5. Что понимается под сценарным анализом?

**Раздел 5. Качественные и полуколичественные подходы к анализу и оценке риска.**

1. Что такое «экспертная оценка»? Перечислите требования к экспертам, привлекаемым к анализу и оценке риска.

2. Приведите классификацию матриц риска. Перечислите преимущества и недостатки матричного метода оценки риска.

3. Укажите основные подходы к обработке результатов анкетирования, полученных в ходе экспертной оценки.

4. Дайте определение понятию «индекс риска». С помощью каких методов могут быть рассчитаны индексы риска?

5. Укажите преимущества использования нечетких множеств при использовании риск-ориентированного подхода. Что такое «нечеткая логика»?

**Раздел 6. Статистические подходы к анализу и оценке риска.**

1. Укажите различия между наблюдаемым и прогнозным показателем индивидуального риска. С помощью каких методов они могут быть определены?

2. Какую информацию отображают кривые FN?

3. Перечислите основные статистические показатели качества модели линейной регрессии.

4. Укажите задачи дисперсионного, дискриминантного и кластерного анализа.

5. Укажите область применения методов непараметрической статистики.

**Раздел 7. Вероятностные подходы к анализу и оценке риска.**

1. Обоснуйте преимущества и недостатки использования вероятностных методов при оценке риска.

2. Укажите основные виды распределений вероятностей дискретных случайных величин.

3. О чем гласит теорема Байеса? Что такое априорная и апостериорная вероятность?

4. Укажите область применения Марковских сетей. Приведите пример цепи Маркова.

5. Для чего используется метод Монте-Карло в моделировании? В чем заключается суть данного метода?

**Раздел 8. Нормативные требования к управлению рисками на предприятиях минерально-сырьевого комплекса.**

1. Какие требования по оценке рисков определены в ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (N 116-ФЗ)?

2. Укажите, какие принципы риск-ориентированного подхода отражены в Трудовом кодексе РФ?

3. Укажите основные нормативные источники, содержащие требования и практические рекомендации по оценке экологических рисков.

4. Какие категории профессионального риска соотнесены с классами условий труда в Руководстве по оценке профессионального риска для здоровья работников Р 2.2.1766-03?

5. Укажите основные нормативные источники и стандарты, содержащие рекомендации по применению различных методов оценки риска.

## **6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамена)**

### **6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к экзамену (по дисциплине):**

1. Укажите преимущества и недостатки применения риск-ориентированного подхода в техносферной безопасности?

2. Дайте определения терминам «опасность» и «управление риском».

3. Как определяется величина приемлемого профессионального риска?

4. В каких единицах может быть измерен профессиональный риск?

5. Какие входные данные используются при применении качественных и количественных методов оценки риска?

6. Что относится к техническим причинам производственного травматизма?

7. Раскройте классификацию факторов, влияющую на вероятность ошибки работника при выполнении им технологических операций.

8. Что такое «мотивация на безопасный труд»?

9. Для чего используется логико-графический анализ опасных событий методом дерева отказов?

10. Что такое «Диаграмма Исикавы»?

11. Укажите методы, позволяющие идентифицировать основные сценарии реализации неблагоприятных событий на опасных производственных объектах.

12. Укажите область применения, преимущества и недостатки матричного метода оценки риска.

13. Что такое «индекс риска»? Как определяются индексы риска?

14. Для чего используется алгоритм нечеткого вывода Мамдани?

15. Что такое «функция принадлежности нечеткого множества»? Как она может быть определена при формировании нечеткого числа?

16. Укажите единицы измерения показателей индивидуального, коллективного и социального риска.

17. Что такое «кривая FN»?

18. Каким образом возможно оценить силу статистической взаимосвязи двух случайных величин?

19. Укажите способы минимизации мультиколлинеарности факторов риска при статистической оценке?

20. Какие единицы измерения имеют коэффициенты регрессии в моделях линейной регрессии?

21. Чем отличаются дискриминантный и кластерный анализы данных?

22. Для чего используется коэффициент конкордации Кендалла?

23. Что показывает распределение Пуассона? Для чего используется распределения Пуассона в теории надежности?

24. Что такое условная вероятность?

25. Укажите свойства цепей Маркова.

26. В чем заключается суть метода Монте-Карло?

27. Какие выходные данные могут быть получены при использовании пробит-моделей?

28. В чем различия между наработкой на отказ и наработкой до отказа?

29. Перечислите нормативные требования к оценке профессионального риска, предъявляемые работодателю.

30. Какие нормативные источники содержат рекомендации по реализации системы риск-менеджмента на горнодобывающих предприятиях?

31. Укажите задачи оценки риска при обосновании безопасности опасных производственных объектов.

### 6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

#### Вариант №1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	Показатель риска может быть измерен с использованием шкал:	1. наименований 2. непрерывных 3. дискретных 4. любых из перечисленных
2	Укажите наиболее подходящее определение термина «неопределенность»:	1. мера опасности 2. отсутствие или недостаток информации 3. возможность возникновения обстоятельств, которые приведут к ущербу 4. степень возможности наступления события
3	Риск-ориентированный подход – это ...:	1. деятельность, направленная на исследование материальных опасностей и потенциальных угроз 2. торговля активами, которые особо подвержены рискам 3. метод организации деятельности, основанный на процедуре управления риском 4. правильный ответ не представлен
4	Низкий уровень мотивации работника на безопасный труд относится к:	1. человеческому фактору 2. техническим причинам травматизма 3. экономическим причинам травматизма 4. организационным причинам травматизма
5	Риск проявления опасности того или иного вида для определенной социальной или профессиональной группы людей это:	1. индивидуальный риск 2. коллективный риск 3. профессиональный риск 4. правильный ответ не представлен
6	При использовании матриц риска, построенных на численных шкалах, показатель риска рассчитывается по формуле (где $T$ – оценка тяжести ущерба события, $B$ – оценка вероятности события):	1. $P = T - B$ 2. $P = T \cdot B$ 3. $P = T + B$ 4. $P = T / B$
7	Нечеткое множество - это совокупность пар элементов $z$ универсального множества и ...:	1. любых рациональных чисел 2. любых натуральных чисел 3. центров тяжести нечеткого множества 4. соответствующих степеней принадлежности нечеткому множеству
8	К алгоритмам нечеткого логического вывода относятся алгоритм:	1. Сулемо 2. Мамдани 3. Колмогорова-Смирнова 4. все перечисленные
9	Единицей измерения показателя наблюдаемого индивидуального профессионального риска является:	1. чел <sup>-1</sup> 2. год <sup>-1</sup> 3. у.е. 4. %

10	Способ графического представления вероятности событий, вызывающих определенный уровень опасных воздействий для установленной группы населения:	1. кривая FN 2. матрица риска 3. логическая S-образная кривая 4. карта риска
11	В соответствии со шкалой Чеддока, коэффициент корреляции $k = 0,37$ свидетельствует о ... силе связи:	1. слабой 2. умеренной 3. высокой 4. очень высокой
12	Метод в математической статистике, направленный на поиск зависимостей в экспериментальных данных путём исследования значимости различий в средних значениях групп данных:	1. дисперсионный анализ 2. дискриминантный анализ 3. кластерный анализ 4. правильный ответ не представлен
13	Непараметрическим критерием является:	1. t-критерий Стьюдента 2. F-критерий Фишера 3. RS-критерий 4. критерий Краскела-Уоллиса
14	Непрерывным распределением случайной величины является:	1. распределение Бернулли 2. распределение Пуассона 3. нормальное распределение 4. биномиальное распределение
15	Согласно формуле Байеса: $P(A B) = P(B A) \cdot P(A) / x$ , где $x$ :	1. $P^2(A)$ 2. $P^2(A B)$ 3. $k!$ 4. $P(B)$
16	Вероятность наступления события $A$ при условии, что событие $B$ произошло:	1. условная вероятность события $A$ 2. полная вероятность события $B$ 3. условная вероятность события $B$ 4. полная вероятность события $A$
17	Последовательность случайных событий с конечным или счётным числом исходов, где вероятность наступления каждого события зависит только от состояния, достигнутого в предыдущем событии:	1. дерево решений 2. дерево отказов 3. цепь Маркова 4. диаграмма Исикавы
18	Метод анализа зависимости качественных переменных от факторов, основанный на нормальном распределении:	1. логистическая регрессия 2. логит-регрессия 3. пробит-регрессия 4. все перечисленные
19	Количественный параметр, характеризующий надёжность восстанавливаемого элемента технической системы:	1. наработка на отказ 2. наработка до отказа 3. ремонтпригодность 4. сохраняемость
20	ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» №116-ФЗ устанавливает требования к анализу, прогнозированию и снижению:	1. профессиональных рисков 2. рисков аварий 3. технических рисков 4. экологических рисков

**Вариант №2**

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
-------	--------	-----------------

1	Качественный показатель риска может быть измерен с использованием шкал:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. наименований</li> <li>2. непрерывных</li> <li>3. метрических</li> <li>4. любых из перечисленных</li> </ol>
2	Укажите наиболее подходящее определение термина «опасность»:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. мера опасности</li> <li>2. отсутствие или недостаток информации</li> <li>3. возможность возникновения обстоятельств, которые приведут к ущербу</li> <li>4. степень возможности наступления события</li> </ol>
3	Процесс сравнения риска с заранее установленными критериями это:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. идентификация риска</li> <li>2. оценивание риска</li> <li>3. управление риском</li> <li>4. анализ риска</li> </ol>
4	В процедуру управления профессиональными рисками не входит:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. выявление опасностей</li> <li>2. разработка методики оценки риска</li> <li>3. оценка уровней рисков</li> <li>4. планирование мер по управлению рисками</li> </ol>
5	Частота поражения человека в результате воздействия исследуемого опасного производственного фактора:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. индивидуальный риск</li> <li>2. коллективный риск</li> <li>3. социальный риск</li> <li>4. профессиональный риск</li> </ol>
6	Технический отказ ручного инструмента по причине вмешательства в его конструкцию относится к:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. человеческому фактору</li> <li>2. техническим причинам травматизма</li> <li>3. экономическим причинам травматизма</li> <li>4. организационным причинам травматизма</li> </ol>
7	При использовании матриц риска, построенных на номинальных шкалах, количество категорий вероятности ущерба должно быть равно:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 3</li> <li>2. 5</li> <li>3. 7</li> <li>4. не регламентируется</li> </ol>
8	При использовании матриц риска, построенных на численных шкалах, показатель риска рассчитывается по формуле (где $T$ – оценка тяжести ущерба события, $P$ – оценка вероятности события):	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>R = T - P</math></li> <li>2. <math>R = T \cdot P</math></li> <li>3. <math>R = T + P</math></li> <li>4. <math>R = T / P</math></li> </ol>
9	Степень принадлежности числа нечеткому множеству определяется в интервале:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. от <math>-\infty</math> до <math>+\infty</math></li> <li>2. от 0 до 1</li> <li>3. от 0 до <math>+\infty</math></li> <li>4. от 0 до 100</li> </ol>
10	К алгоритмам нечеткого логического вывода не относится алгоритм:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сугено</li> <li>2. Мамдани</li> <li>3. Бойера и Мура</li> <li>4. Цукамото</li> </ol>
11	Единицей измерения показателя наблюдаемого индивидуального профессионального риска является:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. чел<sup>-1</sup></li> <li>2. балл</li> <li>3. 1/год</li> <li>4. %</li> </ol>
12	Графический способ отображения зависимости между затратами, связанными с улучшением продукта или процесса, и результатами, полученными от вложенных средств:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. кривая FN</li> <li>2. матрица риска</li> <li>3. логическая S-образная кривая</li> <li>4. карта риска</li> </ol>

13	Метод в математической статистике, направленный на поиск зависимостей в экспериментальных данных путём исследования значимости различий в средних значениях групп данных:	1. дисперсионный анализ 2. дискриминантный анализ 3. кластерный анализ 4. правильный ответ не представлен
14	В соответствии со шкалой Чеддока, коэффициент корреляции $k = 0,89$ свидетельствует о ... силе связи:	1. слабой 2. умеренной 3. высокой 4. очень высокой
15	Для оценки качества модели линейной регрессии не используется критерий:	1. t-критерий Стьюдента 2. F-критерий Фишера 3. RS-критерий 4. критерий Краскела-Уоллиса
16	Методом, используемым для принятия решения о том, какие переменные разделяют известные заранее группы:	1. дисперсионный анализ 2. дискриминантный анализ 3. кластерный анализ 4. правильный ответ не представлен
17	Методы, не основанные на оценке параметров выборки при описании выборочного распределения интересующей величины:	1. непараметрические 2. квалиметрические 3. квазипараметрические 4. дисметрические
18	Дискретным распределением случайной величины является:	1. распределение Гаусса 2. распределение Пуассона 3. экспоненциальное распределение 4. распределение Стьюдента
19	Количественный параметр, характеризующий надежность невосстанавливаемого элемента технической системы:	1. наработка на отказ 2. наработка до отказа 3. ремонтпригодность 4. вероятность восстановления
20	Трудовой кодекс РФ раскрывает определение:	1. профессионального риска 2. риска аварий 3. технического риска 4. экологического риска

### Вариант №3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	Численный показатель риска может быть измерен с использованием шкал:	1. метрических 2. непрерывных 3. дискретных 4. любых из перечисленных
2	Укажите наиболее подходящее определение термина «риск»:	1. мера опасности 2. отсутствие или недостаток информации 3. возможность возникновения обстоятельств, которые приведут к ущербу 4. степень возможности наступления события
3	Процесс выявления факторов риска и определение показателя риска это:	1. идентификация риска 2. оценивание риска 3. управление риском 4. анализ риска

4	Риск аварии на опасном производственном объекте, который в данной ситуации допустим при существующих общественных ценностях это:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. индивидуальный риск</li> <li>2. социальный риск</li> <li>3. профессиональный риск</li> <li>4. правильный ответ не представлен</li> </ol>
5	Инструментом, предназначенным для отображения результатов качественного и количественного анализа риска, является:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. кривая FN</li> <li>2. матрица риска</li> <li>3. логическая S-образная кривая</li> <li>4. карта риска</li> </ol>
6	Необеспечение работника средствами индивидуальной защиты из-за несоблюдения срока их закупки:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. человеческому фактору</li> <li>2. техническим причинам травматизма</li> <li>3. экономическим причинам травматизма</li> <li>4. организационным причинам травматизма</li> </ol>
7	Приоритетным мероприятием по управлению профессиональным риском является:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ограничение опасности/вредности в источнике при использовании средств коллективной защиты</li> <li>2. использование средств индивидуальной защиты</li> <li>3. минимизация опасности путем ограничения времени контакта с источниками опасностей</li> <li>4. наиболее экономически эффективное мероприятие</li> </ol>
8	При использовании матриц риска, построенных на численных шкалах, показатель риска рассчитывается по формуле (где $T$ – оценка тяжести ущерба события, $B$ – оценка вероятности события):	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>P = T - B</math></li> <li>2. <math>P = T \cdot B</math></li> <li>3. <math>P = T + B</math></li> <li>4. <math>P = T / B</math></li> </ol>
9	При использовании матриц риска, построенных на номинальных шкалах, количество категорий риска должно быть равно:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 3</li> <li>2. 5</li> <li>3. 7</li> <li>4. не регламентируется</li> </ol>
10	Нечеткое число – это:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. экспертная оценка</li> <li>2. параметр, определенной с высокой погрешностью измерения</li> <li>3. число, полученное с использованием генератора случайных чисел</li> <li>4. верный ответ не представлен</li> </ol>
11	К алгоритмам нечеткого логического вывода не относится алгоритм:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Беллмана-Форда</li> <li>2. Сугено</li> <li>3. Мамдани</li> <li>4. Цукамото</li> </ol>
12	В соответствии со шкалой Чеддока, коэффициент корреляции $k = -0,35$ свидетельствует о ... силе связи:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. слабой</li> <li>2. умеренной</li> <li>3. высокой</li> <li>4. очень высокой</li> </ol>
13	Метод, предназначенный для разбиения совокупности объектов на однородные и неизвестные заранее группы:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. дисперсионный анализ</li> <li>2. дискриминантный анализ</li> <li>3. кластерный анализ</li> <li>4. правильный ответ не представлен</li> </ol>



14	Непрерывным распределением случайной величины является:	1. распределение Гаусса 2. распределение Бернулли 3. распределение Пуассона 4. биномиальное распределение
15	Согласно формуле Пуассона: $P_n(k) = e^{-\lambda} \cdot \lambda^k / x$ , где $x$ :	1. $k^2$ 2. $P_n(k-1)$ 3. $k!$ 4. $P_{n-1}(k)$
16	$P(A A) = \dots$ :	1. 100 % 2. 0 % 3. $\nexists$ 4. 1 %
17	Метод «Монте-Карло» это:	1. метод вычисления вероятностей, основанный на применении нечеткой логики 2. метод вычисления вероятностей, основанный на применении генератора случайных величин 3. метод вычисления вероятностей, основанный на применении экспертных оценок 4. метод вычисления вероятностей, основанный на применении цепей Маркова
18	Последовательность случайных событий с конечным или счётным числом исходов, где вероятность наступления каждого события зависит только от состояния, достигнутого в предыдущем событии:	1. дерево решений 2. дерево отказов 3. цепь Маркова 4. диаграмма Исикавы
19	Единицей измерения показателя наблюдаемого индивидуального профессионального риска является:	1. 1/чел 2. балл 3. 1/год 4. %
20	ГОСТ Р 54135-2010 раскрывает требования к проведению оценки:	1. профессионального риска 2. риска аварий 3. технического риска 4. экологического риска

### 6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

#### 6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамен)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить	Иногда находит	Уверенно находит	Безошибочно находит

<b>Оценка</b>			
<b>«2» (неудовлетворительно)</b>	<b>Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)</b>	<b>Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)</b>	<b>Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)</b>
	решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	решения, предусмотренные программой обучения заданий	решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

***Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:***

<b>Количество правильных ответов, %</b>	<b>Оценка</b>
0-49	Неудовлетворительно
50-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1. Рекомендуемая литература**

#### **7.1.1. Основная литература**

1. Тихомиров, Н. П. Теория риска: учебник [Электронный ресурс] / Н. П. Тихомиров, Т. М. Тихомирова; Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова. – Москва : Юнити, 2020. – 308 с. Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=615777>

2. Каранина, Е. В. Управление рисками: механизмы, инструменты, профессиональные стандарты : учебник [Электронный ресурс] / Е. В. Каранина. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 257 с. Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576521>

3. Шапкин, А. С. Теория риска и моделирование рисков ситуаций : учебник [Электронный ресурс] / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. — 6-е изд. — Москва : Дашков и К, 2017. — 880 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93446>

4. Талтыкин, В. С. Страхование и оценка рисков на горных предприятиях : учебное пособие [Электронный ресурс] / В. С. Талтыкин. — Москва : МИСИС, 2015. — 235 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/117398>

5. Чепегин, И. В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие [Электронный ресурс] / И. В. Чепегин ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. – 156 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500621>

#### **7.1.2. Дополнительная литература**

1. Каранина, Е. В. Риск-менеджмент : учебник [Электронный ресурс] / Е. В. Каранина. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 190 с. Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576201>

2. Ларионов В. Г. Управленческий инструментальный промышленного риск-менеджмента : монография [Электронный ресурс] / В. Г. Ларионов, А. Г. Бадалова, С. С. Демин. — 2-е изд. — Москва : Дашков и К, 2021. — 144 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/174006>

3. Соловьева, Н. В. Оценка и управление рисками предприятий химической промышленности : монография [Электронный ресурс] / Н. В. Соловьева. — Москва : Дашков и К, 2021. — 188 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/173981>

4. Марченко, Б. И. Анализ риска: основы управления рисками : учебное пособие [Электронный ресурс] / Б. И. Марченко ; Южный федеральный университет. — Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2019. — 123 с. Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577781>

5. Суворова, А. П. Риск-менеджмент : учебное пособие [Электронный ресурс] / А. П. Суворова, О. М. Репина ; Поволжский государственный технологический университет. — Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2018. — 176 с. Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560489>

6. Галеев, А. Д. Анализ риска аварий на опасных производственных объектах : учебное пособие [Электронный ресурс] / А. Д. Галеев, С. И. Поникаров ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. — Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. — 152 с. Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500718>

7. Протосеня А.Г. Строительство горных предприятий и подземных сооружений [Электронный ресурс]: Учебник/ Протосеня А.Г., Долгий И.Е., Очуров В.И. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2015. — 390 с. — Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=71705>

### **7.1.3. Учебно-методическое обеспечение**

1. Белова, Т. И. Расчёт индивидуального профессионального риска для опасных производств [Электронный ресурс]: методические указания / Т. И. Белова. — Брянск : Брянский ГАУ, 2020. — 32 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/172052>

2. Баранов, Н. Ф. Обработка статистической информации при определении показателей надежности машин [Электронный ресурс]: методические указания / Н. Ф. Баранов, В. С. Фуфачев, Е. А. Шишканов. — Киров : Вятская ГСХА, 2015. — 50 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/129599>

3. Безопасность и управление рисками в горном деле. Отдельные статьи: Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал) : сборник научных трудов [Электронный ресурс] / С. В. Баловцев, О. В. Воробьева, Н. Н. Монастырев [и др.]. — Москва : Горная книга, 2016. — 36 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/101781>

## **7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань» <https://e.lanbook.com/books>.

2. Образовательная платформа «ЮРАЙТ» <https://www.urait.ru/>

3. Межотраслевая электронная библиотека «Национальный цифровой ресурс «Руконт». <http://rucont.ru/>

4. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>

5. Единая общероссийская справочно-информационная система по охране труда <http://akot.rosmintrud.ru/>

6. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека Онлайн» <http://biblioclub.ru/>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:**

#### **Аудитории для проведения лекционных занятий.**

Специализированные аудитории, используемые при проведении занятий лекционного типа оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Основная лекционная аудитория включает 36 посадочных мест и имеет:

Мебель:

Стол аудиторный – 18 шт., стол преподавательский – 1 шт., стул – 40 шт., трибуна – 1 шт., шкаф преподавателя ArtM – 1 шт.

Компьютерная техника:

Видеопрезентер Elmo P-30S – 1 шт., доска интерактивная Polyvision eno 2610A – 1 шт., источник бесперебойного питания Poverware 5115 750i – 1 шт., коммутатор Kramer VP-201 – 1 шт., компьютер Comprim – 1 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет», масштабатор Kramer VP-720x1 – 1 шт., микшер-усилитель Dynacord MV 506 – 1 шт., монитор ЖК «17» Dell – 2 шт., мультимедиа проектор Mitsubischi XD221-ST – 1 шт., пульт управления презентацией Interlink Remote Point Global Presenter – 1 шт., рекордер DVDLGHDR899 – 1 шт., усилитель-распределитель Kramer VP-200xln – 1 шт., устройство светозащитное – 3 шт., крепление SMS Projector – 1 шт.

**Аудитории для проведения практических занятий.**

*Аудитория 1 (16 посадочных мест):*

Мебель лабораторная:

Стол пристенный - 14 шт., стол аудиторный - 4 шт., стол для компьютера ЛАБ- 1200 - 1 шт., стол лабораторный рабочий - 2 шт., стол конференц - 200x100x75- 1 шт., стол SS 16 NF 160x80 - 1 шт., кресло для преподавателя - 1 шт., стул - 40 шт., стеллаж к пристенному столу 1500\*230\*1240 - 14 шт., стеллаж закрытый КД-152 - 2 шт., шкаф для лабораторной посуды 800\*565\*2100 стекл.двери — 1 шт., доска магнитная (фломастер) - 1 шт.

Оборудование и приборы:

Стенд «Исследование параметров микроклимата», стенд «Исследование запылённости воздуха и эффективности средств пылеочистки», стенд «Средства индивидуальной защиты работников минерально-сырьевого комплекса России», весы ВСЛ-200/1 - 2 шт., аспиратор ПУ-3Э - 1 шт., макет установки для получения искусственного снега - 1 шт.

Компьютерная техника:

Системный блок Ramec Storm - 1 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет», монитор ЖК 17// Dell E177FP - 1 шт., колонки Creative I-Trigue L3800 - 1 шт., экран проекционный настенный - 1 шт., экран с пультом настенный выдвижной Draper с ИК пультом управления с электроприводом - 1 шт., доска под маркер мобильная флипчарт 90\*120 - 1 шт., устройство светозащитное - 2 шт.,

*Аудитория 2 (16 посадочных мест):*

Мебель лабораторная:

Стол преподавательский - 8 шт., стол - 1 шт., стол пристенный - 6 шт., кресло для преподавателя — 1 шт., стул — 16 шт., стеллаж закрытый КД-152 — 2 шт., доска магнитная 100\*200 (фломастер) - 1 шт., стеллаж к пристенному столу 1500\*230\*1240 — 6 шт., устройство светозащитное - 2 шт.

Компьютерная техника:

Экран для проектора тип 2 Screen Media Economy - 1 шт.

**Переносные приборы и оборудование:**

Прибор для определения скорости воздуха АПР-2 - 4 шт., дозиметр-радиометр РКСБ-104 - 3 шт., дозиметр-радиометр СРП-88 - 1 шт., метеометр МЭС-200 с черным шаром и датчиком токсичных газов - 2 шт., термогигрометр Тесто 625 - 2 шт., термоанемометр - 1 шт., измеритель температуры CENTER-350 - 1 шт., прибор ТКА- ПКМ модель 08 - 1 шт., прибор ТКА-ПКМ модель 02 - 1 шт., прибор ТКА-ПКМ модель 12 - 1 шт., шумомер SVAN-912M - 1 шт., радиометр радона портативный РРА- 01 М-01 «Альфарад» - 1 шт., монитор радона «Альфа Гуард» - 1 шт., пробоотборное устройство ПОУ-04, анемометр АПР-2 - 4 шт., крыльчатый анемометр АСО-3 - 2 шт., чашечный анемометр МС-13 - 2 шт., комбинированный измеритель типа ТАММ-20 - 1 шт.

## **8.2. Помещения для самостоятельной работы :**

Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть Университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с

мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- Операционная система Microsoft Windows XP Professional;
- Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011;
- Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007 ;
- CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения»;
- Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1;
- Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО);
- Quantum GIS (свободно распространяемое ПО);
- Python (свободно распространяемое ПО);
- R (свободно распространяемое ПО),
- Rstudio (свободно распространяемое ПО);
- SMath Studio (свободно распространяемое ПО);
- GNU Octave (свободно распространяемое ПО);
- Scilab (свободно распространяемое ПО).

### **8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:**

Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012);
- Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010);
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17).

### **8.4. Лицензионное программное обеспечение**

1. Microsoft Windows 7 Professional (Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011, Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011, Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011, ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования, ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники», ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования», ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования», ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции», Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования», Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования».

2. Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007.

3. Microsoft Windows XP Professional (Microsoft Open License 16020041 от 23.01.2003, Microsoft Open License 16581753 от 03.07.2003, Microsoft Open License 16396212 от 15.05.2003, Microsoft Open License 16735777 от 22.08.2003, Microsoft Open License 45369730 от 16.04.2009, ГК № 797-09/09 от 14.09.09 "На поставку компьютерного оборудования", ГК № 1200-12/09 от 10.12.09 "На поставку компьютерного оборудования", ГК № 1246-12/08 от 18.12.08 "На поставку компьютерного оборудования и программного обеспечения", ГК № 1196-12/08 от 02.12.2008 "На поставку программного обеспечения".