

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра безопасности жизнедеятельности

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель основной профессиональной  
образовательной программы

(подпись,

Кривуца З.Ф.  
расшифровка подписи)

« 11 » июня 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплины (модуля)

**Б1.В.ДВ.05.02 «ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В  
ОБЕСПЕЧЕНИИ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ»**

Уровень высшего образования

**МАГИСТРАТУРА**

Направление подготовки

**20.04.01 Техносферная безопасность**

(код и наименование направления подготовки)

**профиль: Промышленная безопасность и охрана труда**

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

**магистр**

Форма обучения

**очная**

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Южно-Сахалинск, 2024

Рабочая программа дисциплины **«Технологии искусственного интеллекта в обеспечении техносферной безопасности»** составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки **20.04.01 «Техносферная безопасность»**

код и наименование направления подготовки

Программу составил(и):

Е.Н. Бояров, профессор, доктор педагогических наук, доцент

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание



подпись

Рабочая программа дисциплины **«Технологии искусственного интеллекта в обеспечении техносферной безопасности»** утверждена на заседании кафедры безопасности жизнедеятельности, протокол № 13 «11» июня 2024 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Абрамова С.В. \_\_\_\_\_

фамилия, инициалы



подпись

### **1. Цель и задачи дисциплины (модуля)**

**Целью дисциплины (модуля)** формирование у обучающихся системных знаний и практических навыков по применению технологий искусственного интеллекта для анализа, моделирования и предотвращения аварийных ситуаций в области техносферной безопасности. Дисциплина направлена на углубленное понимание методологий и инструментов ИИ, необходимых для выявления и управления рисками в сложных техносферных системах.

#### **Задачи дисциплины (модуля):**

- способствовать освоению магистрантами базовых и продвинутых методов искусственного интеллекта, применяемых в управлении безопасностью технологических процессов;
- обучить основам анализа данных для прогнозирования аварийных ситуаций и других угроз на основе современных методов машинного обучения и обработки больших данных;
- развивать навыки моделирования сложных техносферных процессов с применением когнитивных и интеллектуальных технологий;
- способствовать формированию навыков разработки и применения экспертных систем для поддержки принятия решений в чрезвычайных ситуациях;
- углубить знания об алгоритмах обработки информации, применяемых для минимизации рисков в области охраны труда и промышленной безопасности;
- обеспечить понимание и применение современных подходов к интеграции ИИ в автоматизированные системы контроля и мониторинга.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Б1.В.ДВ.05.02 – Технологии искусственного интеллекта в обеспечении техносферной безопасности, дисциплина (модуль) относится к обязательным дисциплинам (модулям) блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Пререквизиты дисциплины (модуля): дисциплины, обязательные для предварительного изучения дисциплины «Технологии искусственного интеллекта в обеспечении техносферной безопасности»: Промышленная безопасность, Требования промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

Постреквизиты дисциплины: дисциплины, в которых используется материал данной дисциплины: Комплексные системы безопасности в организации, Мониторинг безопасности в организации.

### **3. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине (модулю)**

<b>Коды компетенции</b>	<b>Содержание компетенций</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбирать стратегию действий	УК-1.1. <b>знать:</b> – методы критического анализа и оценки проблемных ситуаций на основе системного подхода; – методы решения проблемных ситуаций в научно-технической и производственной профессиональной практике. УК-1.2. <b>уметь:</b> – находить, критически анализировать и выбирать информацию, необходимую для выработки стратегии действий по разрешению проблемной

		<p>ситуации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять и оценивать практические последствия реализации действий по разрешению проблемной ситуации;</li> <li>– получать новые знания на основе системного подхода; критически анализировать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области;</li> <li>– осуществлять поиск решений на основе научной методологии.</li> </ul> <p>УК-1.3.</p> <p><b>владеть:</b> – навыками критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода и определения стратегии действий для достижения поставленной цели;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками прогностической деятельности, позволяющей выстраивать стратегию исследований и практических решений;</li> <li>навыками эвристического анализа перспективных направлений науки и техники;</li> <li>– навыками стратегического планирования в различных областях профессиональной деятельности</li> </ul>
ОПК-1	Способен самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы	<p>ОПК-1.1.</p> <p><b>знать:</b> основные принципы формирования научных знаний (математических, естественнонаучных, социально-экономических, профессиональных) с использованием современных интеллектуальных компьютерных технологий; общие принципы расчета основных систем обеспечения техносферной безопасности.</p> <p>ОПК-1.2.</p> <p><b>уметь:</b> на практике применять научные знания (математические, естественнонаучные, социально-экономические, профессиональные) для решения вопросов техносферной безопасности; применять методики расчета основных систем обеспечения техносферной безопасности.</p> <p>ОПК-1.3.</p> <p><b>владеть:</b> навыками решения сложных и проблемных вопросов в сфере техносферной безопасности, в том числе навыками проектирования и расчетов систем обеспечения техносферной безопасности.</p>
ОПК-2.	Способен анализировать и применять знания и опыт в сфере техносферной	<p>ОПК-2.1.</p> <p><b>знать:</b> способы анализа и применения знаний и опыта в сфере техносферной</p>

	безопасности для решения задач в профессиональной деятельности	безопасности для решения задач в профессиональной деятельности. ОПК-2.2. <b>уметь:</b> анализировать и применять знания и опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности. ОПК-2.3. <b>владеть:</b> способами анализа и применения знаний и опыта в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности.
ПК-1	Способен самостоятельно выполнять научные исследования в области техносферной безопасности	ПК-1.1. <b>знать:</b> – спектр научных проблем профессиональной области; – современные методы и средства исследования безопасности человека в современном мире, формирования комфортной среды для деятельности человека в техносфере; – требования к управлению техногенным воздействием, сохранению жизни и здоровья человека за счет использования современных технических средств, методов научного исследования, контроля и прогнозирования; ПК-1.2. <b>уметь:</b> – планировать, обрабатывать, анализировать и обобщать результаты исследования, применять математическое и машинное моделирование, делать построение прогнозов в области техносферной безопасности; – формулировать цели и задачи научных исследований, направленных на повышение безопасности, применять современные методы, системы защиты человека и окружающей среды; – разрабатывать инновационные проекты в области безопасности, их реализовывать и внедрять; – разрабатывать и внедрять в производство рекомендации научно-исследовательских институтов и лабораторий по научной организации охраны труда и промышленной безопасности; ПК-1.3. <b>владеть:</b> навыками самостоятельного выполнения научных исследований в области безопасности, планирования экспериментов, обработки, анализа и обобщения результатов, их прогнозирования и моделирования.
ПК-2	Способен оптимизировать	ПК-2.1.

	<p>методы и способы обеспечения безопасности человека от воздействия различных негативных факторов в техносфере</p>	<p><b>знать:</b> – принципы, методы, средства и способы обеспечения безопасности человека от воздействия различных негативных факторов в техносфере; – способы определения и прогнозирования зон повышенного техногенного риска и зон повышенного загрязнения; ПК-2.2.</p> <p><b>уметь:</b> – идентифицировать зоны повышенного техногенного риска и зоны повышенного загрязнения; – выявлять производственные опасности, оценивать риск опасностей, документировать результаты оценки риска опасностей, разрабатывать мероприятия по устранению или снижению риска опасностей, контролировать опасности; – обеспечивать безопасность человека от воздействия различных негативных факторов в техносфере; ПК-2.3.</p> <p><b>владеть:</b> – навыками оптимизации методов и способов обеспечения безопасности человека от воздействия различных негативных факторов в техносфере; – навыками прогнозирования зон повышенного техногенного риска и зон повышенного загрязнения; – навыками экономической оценки эффективности внедряемых инженерно-технических мероприятий по защите от негативных факторов в техносфере, направленных на обеспечение безопасности человека.</p>
--	---	---

#### 4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

##### 4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов	
	3 семестр	всего
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>32</b>	<b>32</b>
Лекции (Лек)	14	14
Практические занятия (ПР)	14	14
Лабораторные работы (Лаб)	–	–
Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО)	4	4
– <i>проведение текущих консультаций</i>	2	2
– <i>индивидуальная работа со студентами</i>	2	2
КонтПА	0	0
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен, зачет с	зачет	-

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов	
	3 семестр	всего
оценкой)		
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - написание реферата (Р); - написание эссе (Э); - самостоятельное изучение разделов (перечислить); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к промежуточной аттестации и т.п.)...	<b>76</b>	<b>76</b>

#### 4.2. Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины (модуля)

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины/ темы	Виды учебной работы (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
		семестр	контактная			Самостоятельная работа	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1	Раздел 1. Основы искусственного интеллекта и техносферной безопасности Тема 1. Введение в ИИ: История и основные принципы	3	2	2	-	8	Тестирование, устный опрос
2	Тема 2. Применение ИИ в техносферной безопасности	3	2	2	-	10	Тестирование, выполнение практического задания, проектное задание
3	Тема 3. Методы машинного обучения и их роль в анализе данных и прогнозировании рисков	3	2	2	-	10	Устный опрос, выполнение лабораторной работы
4	Раздел 2. Интеллектуальные и	3	2	2	-	12	Решение кейс-задачи, тестирование

	экспертные системы в обеспечении безопасности Тема 4. Экспертные системы: построение и использование для принятия решений						
5	Тема 5. Интеллектуальные информационные системы для мониторинга и управления безопасностью	3	2	2	-	12	Выполнение практической работы, устный опрос
6	Раздел 3. Моделирование и прогнозирование в техносферной безопасности Тема 6. Моделирование аварийных ситуаций и рисков с использованием ИИ	3	2	2	-	14	Тестирование, выполнение лабораторной работы проектное задание
7	Тема 7. Прогнозирование и предотвращение аварий: разработка профилактических мероприятий	3	2	2	-	10	Тестирование, устный опрос
	Зачет	3					вопросы билетов / тест
	Итого:	3	14	14	-	76	

#### 4.3. Содержание разделов дисциплины

##### Раздел 1. Основы искусственного интеллекта и техносферной безопасности

Тема 1. Введение в ИИ: История и основные принципы

Изучение истории развития искусственного интеллекта, ключевых этапов и основных направлений. Рассмотрение концептуальных основ ИИ, включая машинное обучение, нейронные сети, когнитивные технологии. Обзор современных применений ИИ в различных областях и знакомство с ключевыми технологиями, которые могут быть адаптированы для решения задач в техносферной безопасности.

Тема 2. Применение ИИ в техносферной безопасности

Анализ специфики использования искусственного интеллекта для предотвращения аварий и повышения уровня безопасности. Исследование методов автоматизированного мониторинга и предсказания аварийных ситуаций. Применение интеллектуальных систем для оценки и минимизации рисков, поддержка принятия решений в ситуациях, связанных с техногенными угрозами.

Тема 3. Методы машинного обучения и их роль в анализе данных и прогнозировании рисков

Рассмотрение основных методов машинного обучения, включая алгоритмы классификации, регрессии и кластеризации. Обучение анализу данных с целью выявления скрытых закономерностей и прогнозирования аварийных ситуаций. Использование методов машинного обучения для оценки рисков и принятия управленческих решений.

##### Раздел 2. Интеллектуальные и экспертные системы в обеспечении безопасности



Тема 4. Экспертные системы: построение и использование для принятия решений

Изучение архитектуры и методов создания экспертных систем. Обзор методов представления знаний, включая продукционные правила и семантические сети. Разработка простых экспертных систем для задач анализа и минимизации рисков. Применение экспертных систем для поддержки принятия решений в рамках техносферной безопасности.

Тема 5. Интеллектуальные информационные системы для мониторинга и управления безопасностью

Рассмотрение отличий интеллектуальных информационных систем (ИИС) от традиционных информационных систем. Изучение принципов построения ИИС, их интеграция с системами мониторинга безопасности. Применение ИИС для автоматизированного контроля состояния оборудования и оценки состояния безопасности технологических процессов.

### **Раздел 3. Моделирование и прогнозирование в техносферной безопасности**

Тема 6. Моделирование аварийных ситуаций и рисков с использованием ИИ

Изучение методов моделирования аварийных ситуаций с использованием искусственного интеллекта. Применение моделей для анализа рисков и разработки мер по их снижению. Работа с программными инструментами, используемыми для создания моделей на основе данных о предыдущих аварийных ситуациях и идентифицированных рисках.

Тема 7. Прогнозирование и предотвращение аварий: разработка профилактических мероприятий

Исследование методов прогнозирования техногенных рисков с помощью ИИ. Применение предсказательных моделей для оценки вероятности аварий и разработки профилактических мер. Включение ИИ в систему мониторинга безопасности для автоматического реагирования и предупреждения потенциальных угроз.

#### **4.4. Темы и планы практических/лабораторных занятий**

<b>№ занятия</b>	<b>Тема практического занятия</b>	<b>План практического занятия</b>
1	Применение ИИ для анализа рисков в техносферной безопасности	1. Рассмотрение примеров использования ИИ в прогнозировании и управлении рисками в техносферной безопасности. 2. Выполнение анализа реальных ситуаций с использованием методов ИИ. 3. Оценка эффективности различных ИИ-моделей для выявления и минимизации рисков.
2	Методы классификации и регрессии для анализа данных безопасности	1. Применение алгоритмов классификации и регрессии для анализа данных об авариях и инцидентах. 2. Оценка точности моделей классификации при прогнозировании аварийных ситуаций. 3. Интерпретация полученных результатов и анализ факторов, влияющих на уровень безопасности.
3	Кластеризация данных для оценки состояния безопасности	1. Использование кластерного анализа для сегментации данных о состоянии объектов и оборудования. 2. Разработка модели для классификации зон высокого риска. 3. Анализ результатов и выявление кластеров, связанных с критическими условиями эксплуатации.

4	Построение экспертной системы для поддержки решений в области безопасности	1. Разработка структуры экспертной системы на основе продукционных правил. 2. Определение базы знаний и алгоритмов вывода решений. 3. Тестирование системы на различных сценариях и оценка ее эффективности в поддержке решений.
5	Применение интеллектуальных информационных систем (ИИС) для мониторинга и анализа техносферной безопасности	1. Знакомство с интерфейсом и возможностями ИИС для мониторинга безопасности. 2. Выполнение настройки системы для сбора и анализа данных в режиме реального времени. 3. Оценка возможностей ИИС для принятия оперативных решений в критических ситуациях.
6	Моделирование аварийных ситуаций с использованием ИИ	1. Использование программных средств для моделирования сценариев аварий. 2. Построение моделей для прогнозирования вероятности возникновения аварийных ситуаций. 3. Анализ результатов и оценка возможности предотвращения аварий с помощью разработанных моделей.
7	Прогнозирование техногенных рисков и разработка профилактических мер	1. Построение предсказательных моделей для оценки вероятности аварий. 2. Разработка профилактических мероприятий на основе прогнозных данных. 3. Обсуждение методов интеграции прогнозных моделей с системами мониторинга для автоматического предотвращения инцидентов.

#### **4.5. Примерная тематика курсовых проектов (курсовых работ)**

Не предусмотрено

#### **5. Темы дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения**

1. История и основные этапы развития искусственного интеллекта.
2. Ключевые направления и современные технологии искусственного интеллекта.
3. Применение методов машинного обучения для анализа данных в безопасности.
4. Алгоритмы классификации и их применение в техносферной безопасности.
5. Регрессия в задачах прогнозирования аварийных ситуаций.
6. Кластеризация и её роль в идентификации зон риска.
7. Нейронные сети и их применение для оценки и минимизации техногенных рисков.
8. Когнитивные технологии в задачах мониторинга и управления безопасностью.
9. Основные архитектуры экспертных систем и их функции.
10. Представление знаний в экспертных системах: продукционные правила, фреймы и семантические сети.
11. Разработка баз знаний для экспертных систем в техносферной безопасности.
12. Принципы построения интеллектуальных информационных систем для обеспечения безопасности.
13. Модели принятия решений в условиях неопределенности и их реализация в искусственном интеллекте.

14. Методы обработки больших данных для прогнозирования аварий.
15. Предсказательные модели и их использование в профилактике аварийных ситуаций.
16. Методы моделирования аварийных ситуаций с использованием ИИ.
17. Оценка и минимизация рисков на основе предсказательных моделей.
18. Введение в Data Mining и его приложения для безопасности.
19. Роль искусственного интеллекта в управлении техносферной безопасностью.
20. Разработка мероприятий по предотвращению аварий с использованием ИИ.

## 6. Образовательные технологии

Используются формы и методы обучения: индивидуальные, групповые, фронтальные, коллективные, парные со сменным составом студентов очной формы обучения.

Для развития творческих индивидуальных способностей студентов, повышения качества усвоения учебного материала используем следующие активные методы обучения: метод гипотез, метод прогнозирования метод придумывания, метод «Если бы...».

Использование перспективных форм учебной деятельности также нашли свое применение, это – метод «мозговой штурм». Активно используются метод «анализ конкретной ситуации», которые моделируют реальную профессиональную деятельность. Лекционные и семинарские занятия с использованием блоков-схем, опорных конспектов, проекционной техники, презентации.

Также широко применяются компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных умений и навыков обучающихся.

Дистанционное обучение с использованием ЭИОС на платформе Moodle:

- технология мультимедиа в режиме диалога;
- технология неконтактного информационного взаимодействия (виртуальные кабинеты, лаборатории);
- гипертекстовая технология (электронные учебники, справочники, словари, энциклопедии).

## Образовательные технологии

№ п/п	Наименование темы	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1.	Раздел 1. Основы искусственного интеллекта и техносферной безопасности	Лекция 1-3  Семинар 1-3 Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов  Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, слайдов. <b>Дискуссия</b> с обсуждением проблемных вопросов.  Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
2.	Раздел 2. Интеллектуальные и экспертные системы в обеспечении безопасности	Лекция 4, 5  Семинар 4, 5  Самостоятельная	<b>Лекция проблемная</b> (2 ч.) – раскрытие общих характеристик интеллектуальных и экспертных систем в обеспечении безопасности с использованием видеоматериалов  <b>Развернутая дискуссия (беседа)</b> с обсуждением доклада. Презентации с

		работа	использованием различных вспомогательных средств: доски, слайдов. Показ и обсуждение подготовленных докладов. <b>Работа в малых группах по вопросам для обсуждения</b>  Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
3.	Раздел 3. Моделирование и прогнозирование в техносферной безопасности	Лекция 6, 7  Семинар 6, 7  Самостоятельная работа	Лекция с использованием видеоматериалов  <b>Работа в группах по заданию, дискуссия</b>  Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты

## 7. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1. Содержание самостоятельной работы студентов по темам дисциплины:

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы студентов	Количество часов
1.	Раздел 1. Основы искусственного интеллекта и техносферной безопасности	Изучение и подбор литературных источников по истории и развитию искусственного интеллекта, а также его применению в безопасности. Составление словаря ключевых терминов в области ИИ и техносферной безопасности. Обзор и анализ интернет-ресурсов и научных журналов для актуализации знаний о современных ИИ-технологиях, применяемых в управлении безопасностью. Составление библиографического списка по теме ИИ в управлении техногенными рисками. Проведение анализа публикаций и статей, освещающих применение ИИ для минимизации техногенных рисков. Работа с электронными базами данных по безопасности и машинному обучению, анализ тематических материалов. Подготовка глоссария терминов и разработка обучающих схем по теме применения ИИ в оценке рисков. Изучение кейсов внедрения ИИ для повышения уровня безопасности на производственных объектах. Подготовка презентации по основным принципам использования ИИ в предсказании и предотвращении аварий. Составление графического представления этапов анализа рисков с использованием ИИ.	28
2.	Раздел 2. Интеллектуальные и экспертные системы в обеспечении безопасности	Исследование теоретических основ построения и применения экспертных систем в управлении техносферной безопасностью. Составление обзора литературы по методам представления знаний и построения баз знаний для экспертных систем. Анализ интернет-ресурсов, журналов и научных публикаций по теме применения интеллектуальных систем для мониторинга безопасности. Подготовка библиографического списка по темам экспертных	24

		<p>систем и интеллектуальных информационных систем (ИИС). Анализ тематических публикаций, посвящённых использованию ИИС для автоматизации контроля и оценки рисков.</p> <p>Подготовка и изучение кейсов по созданию экспертных систем для различных сценариев аварий.</p> <p>Подготовка глоссария терминов и составление схем, отражающих принцип работы ИИС в техносферной безопасности.</p> <p>Обзор стратегий мониторинга, реализуемых с помощью ИИС на ведущих предприятиях.</p> <p>Подготовка презентации, освещающей роль и возможности ИИС в управлении безопасностью.</p> <p>Составление схем и графического представления взаимодействия ИИС с другими системами управления на предприятии.</p>	
3.	Раздел 3. Моделирование и прогнозирование в техносферной безопасности	<p>Изучение методов и инструментов для моделирования аварийных ситуаций с использованием ИИ.</p> <p>Составление списка основных программных средств и моделей, применяемых для моделирования рисков.</p> <p>Проведение анализа литературы и публикаций по предсказательным моделям в техносферной безопасности.</p> <p>Подготовка обзора интернет-ресурсов и баз данных, посвящённых прогнозированию аварийных ситуаций.</p> <p>Изучение стратегий и технологий моделирования аварийных ситуаций, применяемых на ведущих предприятиях.</p> <p>Подготовка глоссария и разработка схем по использованию предсказательных моделей для оценки рисков.</p> <p>Изучение методов анализа данных для выявления ключевых факторов риска в аварийных ситуациях.</p> <p>Подготовка компьютерной презентации, освещающей процесс построения и внедрения предсказательных моделей.</p> <p>Составление графического представления этапов прогнозирования аварий и предотвращения аварийных ситуаций.</p> <p>Разработка реферата или доклада по методам моделирования и прогнозирования рисков с применением ИИ.</p>	24
Итого			76

## 7.2. Вопросы к зачету

1. Основные этапы развития и направления искусственного интеллекта.
2. Применение методов машинного обучения для анализа данных в техносферной безопасности.
3. Алгоритмы классификации и их роль в прогнозировании аварийных ситуаций.
4. Применение регрессии для предсказания рисков в техносферной безопасности.
5. Кластеризация данных для идентификации зон высокого риска.
6. Основы нейронных сетей и их применение для оценки техногенных рисков.
7. Когнитивные технологии и их роль в мониторинге и управлении безопасностью.
8. Архитектура и принципы работы экспертных систем.
9. Продукционные правила и семантические сети в представлении знаний.
10. Разработка базы знаний для экспертных систем.
11. Интеллектуальные информационные системы и их отличия от традиционных ИС.
12. Применение ИИС для автоматизированного мониторинга безопасности.
13. Модели принятия решений в условиях неопределенности и их реализация в ИИ.
14. Прогнозирование аварийных ситуаций на основе машинного обучения.
15. Методы обработки больших данных для предсказания техногенных рисков.
16. Моделирование аварийных ситуаций с использованием методов ИИ.

17. Оценка и минимизация техногенных рисков с помощью предсказательных моделей.
18. Методы Data Mining и их применение в анализе данных по безопасности.
19. Роль искусственного интеллекта в управлении техносферной безопасностью.
20. Принципы построения системы контроля и управления на основе ИИ.
21. Сравнение методов классификации и их эффективности для предсказания аварий.
22. Предсказательные модели и их применение для предотвращения аварий.
23. Применение анализа изображений и видео для мониторинга безопасности.
24. Современные технологии прогнозирования техногенных рисков.
25. Алгоритмы распознавания аномалий и их роль в управлении безопасностью.
26. Использование нейронных сетей для прогнозирования аварийных ситуаций.
27. Применение интеллектуальных систем в предсказании промышленных аварий.
28. Построение и верификация моделей для прогнозирования техногенных угроз.
29. Методы создания и настройки экспертных систем для техносферной безопасности.
30. Примеры успешного внедрения ИИ для повышения уровня техносферной безопасности.

### **7.3. Темы контрольных работ**

1. История развития искусственного интеллекта и его применение в техносферной безопасности.
2. Основные алгоритмы машинного обучения для анализа рисков.
3. Применение классификации и регрессии для прогнозирования аварийных ситуаций.
4. Методы кластеризации для оценки и идентификации зон повышенного риска.
5. Введение в нейронные сети и их использование для оценки техногенных рисков.
6. Применение когнитивных технологий для мониторинга безопасности на производстве.
7. Основные типы экспертных систем и их архитектура.
8. Представление знаний в экспертных системах: правила, фреймы и семантические сети.
9. Построение и настройка баз знаний для экспертных систем в области безопасности.
10. Интеллектуальные информационные системы для автоматизированного мониторинга.
11. Использование методов ИИ для анализа и обработки больших данных.
12. Моделирование аварийных ситуаций с применением искусственного интеллекта.
13. Прогнозирование рисков и аварий на основе предсказательных моделей.
14. Введение в Data Mining и его роль в обеспечении техносферной безопасности.
15. Применение предсказательных моделей для минимизации техногенных рисков.
16. Методы распознавания аномалий и их применение для предотвращения аварий.
17. Оценка и выбор моделей для анализа данных в задачах управления безопасностью.
18. Технологии анализа изображений и видео для мониторинга состояния безопасности.
19. Роль интеллектуальных систем поддержки принятия решений в техносферной безопасности.
20. Примеры успешного применения ИИ на ведущих предприятиях для повышения безопасности.

### **7.4. Перечень дискуссионных тем круглого стола**

1. Этика применения ИИ в техносферной безопасности: как найти баланс между автоматизацией и ответственностью человека?

2. Будущее техносферной безопасности: заменит ли ИИ человека в задачах мониторинга и предотвращения аварий?
3. Эффективность машинного обучения в прогнозировании аварийных ситуаций: когда технология оправдывает себя?
4. Экспертные системы против интеллектуальных систем: какой подход лучше для обеспечения безопасности?
5. Как предотвратить злоупотребления и утечки данных при внедрении ИИ в техносферной безопасности?
6. Интеграция ИИ в существующие системы безопасности на предприятиях: вызовы и перспективы.
7. Проблемы прозрачности и интерпретируемости ИИ-моделей в принятии решений о безопасности.
8. Роль государства в регулировании применения искусственного интеллекта в техносферной безопасности.
9. Нейронные сети и их использование для прогнозирования аварий: оправдан ли риск?
10. Как минимизировать влияние ошибок ИИ на принятие решений в техносферной безопасности?
11. Насколько эффективны технологии анализа изображений и видео для мониторинга безопасности?
12. Проблемы адаптации сотрудников к новым технологиям ИИ и обучение их использованию.
13. Может ли ИИ заменить человеческий фактор в кризисных ситуациях?
14. Data Mining в задачах безопасности: инструмент управления или угроза конфиденциальности?
15. Роль ИИ в управлении техносферной безопасностью в условиях цифровой трансформации.
16. Влияние искусственного интеллекта на изменение стандартов и регламентов безопасности.
17. Как оценить экономическую эффективность применения ИИ для обеспечения безопасности?
18. Преимущества и риски предсказательных моделей в техносферной безопасности.
19. Насколько оправдано использование предсказательной аналитики для предотвращения аварий?
20. Может ли ИИ стать автономным инструментом для обеспечения техносферной безопасности?

#### **7.5. Тестовые задания по дисциплине «Технологии искусственного интеллекта в обеспечении техносферной безопасности»**

1. Ключевая цель применения искусственного интеллекта в техносферной безопасности:
  - а) автоматизация всех процессов на предприятии;
  - б) повышение прибыли организации;
  - в) предотвращение аварийных ситуаций и снижение рисков;
  - г) оптимизация рабочих процессов.
2. Основная функция машинного обучения в задачах безопасности заключается в:
  - а) создании новых рабочих мест;
  - б) анализе данных и прогнозировании аварий;
  - в) разработке корпоративных стандартов;
  - г) улучшении качества продукции.
3. Что является основой для построения экспертных систем?
  - а) стандартные методы анализа данных;
  - б) базы знаний и правила вывода;

- в) программное обеспечение для офисной работы;
  - г) традиционные системы управления.
4. Алгоритм классификации применяется для:
- а) создания презентаций;
  - б) идентификации и категоризации объектов;
  - в) разработки стандартов безопасности;
  - г) проектирования новых производственных линий.
5. В каком случае применяется регрессия в задачах техносферной безопасности?
- а) для анализа качества продукции;
  - б) для прогнозирования числовых показателей риска;
  - в) для классификации опасных зон;
  - г) для составления отчетов.
6. Кластеризация используется для:
- а) объединения данных в группы по схожести;
  - б) удаления лишних данных;
  - в) подсчета количества работников;
  - г) анализа эффективности работы сотрудников.
7. Основное отличие интеллектуальных информационных систем (ИИС) от традиционных ИС заключается в:
- а) скорости обработки данных;
  - б) возможности принимать решения самостоятельно;
  - в) высоких затратах на эксплуатацию;
  - г) легкости в настройке.
8. Какую задачу решают нейронные сети в техносферной безопасности?
- а) создание отчетности по безопасности;
  - б) прогнозирование и оценка аварийных ситуаций;
  - в) расчёт экономических показателей;
  - г) улучшение маркетинговой стратегии.
9. Когнитивные технологии в безопасности используются для:
- а) анализа текстовой информации и данных;
  - б) замены ручного труда;
  - в) улучшения качества продукта;
  - г) организации рабочего времени.
10. Основное назначение экспертных систем в безопасности заключается в:
- а) автоматизации работы сотрудников;
  - б) поддержке принятия решений на основе знаний экспертов;
  - в) создании рекламных кампаний;
  - г) организации обучения персонала.
11. Какая технология позволяет находить скрытые связи в данных?
- а) традиционные методы анализа;
  - б) методы машинного обучения;
  - в) методы ручного поиска;
  - г) методы маркетингового анализа.
12. Основной метод представления знаний в экспертных системах — это:
- а) тексты и графики;
  - б) продукционные правила и фреймы;
  - в) аудио и видео;
  - г) информационные статьи.
13. Главная цель использования предсказательных моделей в техносферной безопасности:
- а) создание корпоративных отчетов;
  - б) прогнозирование аварийных ситуаций;
  - в) оптимизация производственных затрат;
  - г) улучшение условий труда.



14. Data Mining используется для:
- а) изучения маркетинговых предпочтений клиентов;
  - б) анализа данных с целью выявления закономерностей;
  - в) составления корпоративных отчетов;
  - г) улучшения производительности труда.
15. Основная функция классификации данных в задачах безопасности:
- а) прогнозирование прибыльности;
  - б) сортировка данных для анализа опасных зон;
  - в) создание корпоративных стандартов;
  - г) автоматизация отчетности.
16. Алгоритмы распознавания аномалий применяются для:
- а) выделения потенциально опасных условий;
  - б) создания баз знаний;
  - в) улучшения производительности труда;
  - г) расчета экономических показателей.
17. Что является ключевым элементом ИИС?
- а) база знаний;
  - б) автоматизация отчетности;
  - в) распределение заданий;
  - г) управление рабочим временем.
18. Применение кластеризации позволяет:
- а) автоматически генерировать отчеты;
  - б) выявлять группы данных, связанных с аварийными ситуациями;
  - в) улучшать производственные показатели;
  - г) стандартизировать рабочие процессы.
19. Основной задачей предсказательных моделей является:
- а) прогнозирование потенциальных аварийных ситуаций;
  - б) улучшение условий труда сотрудников;
  - в) создание корпоративной стратегии;
  - г) экономия ресурсов предприятия.
20. Технологии анализа изображений и видео позволяют:
- а) следить за безопасностью в реальном времени;
  - б) производить маркетинговые исследования;
  - в) улучшать взаимодействие с клиентами;
  - г) анализировать производственные отчеты.
21. Основной принцип работы экспертных систем – это:
- а) создание финансовых отчетов;
  - б) применение правил вывода для принятия решений;
  - в) анализ маркетинговых данных;
  - г) управление человеческими ресурсами.
22. Какие данные необходимы для создания модели риска?
- а) данные о производительности;
  - б) исторические данные об авариях и инцидентах;
  - в) данные о зарплатах сотрудников;
  - г) данные о продажах.
23. Что позволяет достигать использование Data Mining в техносферной безопасности?
- а) снижение затрат на производство;
  - б) прогнозирование и предотвращение аварий;
  - в) улучшение условий труда;
  - г) повышение прибыльности.
24. Какова основная функция нейронных сетей в системах безопасности?
- а) автоматизация бухгалтерского учета;
  - б) идентификация потенциальных угроз и рисков;

- в) улучшение продаж;
- г) управление персоналом.

25. Что является ключевым результатом применения ИИ в управлении безопасностью?

- а) повышение производительности труда;
- б) снижение уровня техногенных рисков;
- в) увеличение доходности компании;
- г) улучшение маркетинговой стратегии.

#### 7.6. Тематика рефератов и презентаций

1. История и перспективы развития искусственного интеллекта в техносферной безопасности
2. Применение методов машинного обучения для оценки и прогнозирования техногенных рисков
3. Алгоритмы классификации и их использование для предотвращения аварийных ситуаций
4. Роль нейронных сетей в управлении безопасностью и предотвращении аварий
5. Экспертные системы в обеспечении техносферной безопасности: архитектура и применение
6. Методы кластеризации для идентификации зон повышенного риска на производстве
7. Прогнозирование аварийных ситуаций с помощью предсказательных моделей
8. Интеллектуальные информационные системы (ИИС) и их применение в мониторинге безопасности
9. Когнитивные технологии в управлении безопасностью: от мониторинга до принятия решений
10. Методы обработки больших данных для анализа инцидентов и аварий
11. Применение Data Mining в задачах техносферной безопасности: поиск скрытых рисков
12. Распознавание аномалий и его роль в предотвращении техногенных угроз
13. Этика и правовые аспекты использования искусственного интеллекта в системах безопасности
14. Прогнозные модели в техносферной безопасности: от оценки угроз до разработки мер реагирования
15. Успешные примеры внедрения ИИ для повышения уровня безопасности на производстве

#### 8. Система оценивания планируемых результатов обучения

Форма контроля	За одну работу		Всего
	миним. баллов	макс. баллов	
Текущий контроль:			
опрос	4	6	
участие в дискуссии на семинаре	4	6	
составление терминологического словаря по теме	3	6	
подбор тематических статей по заявленной теме	3	6	
подготовка презентации	4	6	
выполнение рефератов, написание резюме или эссе	3	6	

работа с научными публикациями, со словарями и справочной литературой	5	6	
обзор Интернет-ресурсов, составление статистических данных	4	6	
составление компендиума	3	6	
контрольная работа	4	6	
Кол-во баллов:	<b>52</b>	<b>100</b>	
Промежуточная аттестация (собеседование, тест)	10	20	30 баллов
<b>Итого за семестр (дисциплину)</b>	5	20	100 баллов

Шкала перевода баллов, набранных студентом в традиционную оценку:

Баллов	100 - 95	94 - 90	89 - 85	84 - 80	79 - 75	74 - 70	69 - 65	64 - 60	59 - 50	49 и менее
Традиционная оценка	5			4			3			2

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 9.1. Основная литература

1. Тюрин, Ю. Н. Анализ данных на компьютере: Учебное пособие по направлениям «Математика», «Математика. Прикладная математика» / Ю. Н. Тюрин, А. А. Макаров. – 4-е изд., перераб. – Москва: Форум, 2012. – 367 с. - ISBN 978-5-8199-0356-8

2. Ремизова, О.А. Реализация системы управления на базе экспертных систем: : методические указания / О. А. Ремизова, И.В. Рудакова, Л.А. Русинов ; СПбГТИ(ТУ). Кафедра автоматизации процессов химической промышленности. – Санкт-Петербург : СПбГТИ (ТУ), 2006. – 22 с.

3. Белов, П. Г. Управление рисками, системный анализ и моделирование в 3 ч. Часть 3 : учебник и практикум для вузов / П. Г. Белов. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 272 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-02609-2. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/490636>

4. Пальмов, С. В. Системы и методы искусственного интеллекта : учебное пособие / С. В. Пальмов. – Самара : ПГУТИ, 2020. – 191 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/255557>

5. Мохов, В. А. Системы искусственного интеллекта: современные методы программной инженерии : учебное пособие / В. А. Мохов, А. В. Кузнецова. – Новочеркасск : ЮРГПУ (НПИ), 2021. – 150 с. – ISBN 978-5-9997-0756-7. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/292217>

### 9.2. Дополнительная литература

1. Методы и модели исследования сложных систем и обработки больших данных : монография / И. Ю. Парамонов, В. А. Смагин, Н. Е. Косых, А. Д. Хомоненко ; под редакцией В. А. Смагина и А. Д. Хомоненко. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 236 с. – ISBN 978-5-8114-4006-1. // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/126938>

2. Хливненко, Л. В. Практика нейросетевого моделирования : учебное пособие / Л. В. Хливненко, Ф. А. Пятакович. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 200 с. // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/123697>

3. Остроух, А. В. Системы искусственного интеллекта : монография / А. В. Остроух, Н. Е. Суркова. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 228 с. – ISBN 978-5-8114-3427-5. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/113401>

### 9.3. Периодические издания (при необходимости)

Журнал "Безопасность труда в промышленности"

[https://www.gosnadzor.ru/about\\_gosnadzor/press\\_office/oficialnye\\_izdania/bezopasnost\\_truda\\_v\\_promyshlennosti/](https://www.gosnadzor.ru/about_gosnadzor/press_office/oficialnye_izdania/bezopasnost_truda_v_promyshlennosti/)

Журнал «Искусственный интеллект и принятие решений». <https://www.aidt.ru/ru/>

#### **9.4. Программное обеспечение (обязательно!)**

1. Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License (бессрочная), (лицензия 49512935);
2. Microsoft Sys Ctr Standard Sngl License/Software Assurance Pack Academic License 2 PROC (бессрочная), (лицензия 60465661)
3. Microsoft Win Home Basic 7 Russian Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 61031351),
4. Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, (бессрочная) (лицензия 61031351),
5. Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 61031351),
6. Microsoft Internet Security&Accel Server Standart Ed 2006 English Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 41684549),
7. Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 60939880),
8. Microsoft Windows Server CAL 2008 Russian Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 60939880),
9. Microsoft Windows 10 Pro, 64 bit, Rus, OEM, Операционная система
10. Неисключительное право на использование ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition.
11. Неисключительное право на использование ПО Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред, Server, VirtSvr, License, Education Renewal
12. ABBYYFineReader 11 Professional Edition, (бессрочная), (лицензия AF11-2S1P01-102/AD),
13. Microsoft Volume Licensing Service, (бессрочная), (лицензия 62824441),
14. Microsoft Windows Pro 64bit DOEM, (бессрочная), контракт № 6-ОАЭФ2014 от 05.08.2014
15. Visual Studio Professional
16. «Антиплагиат. ВУЗ». Лицензионный договор № 5044 от 14.05. 2022 года (ежегодное продление)

#### **9.5. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий**

Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)  
Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)  
ЭБС IPRBooks Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>  
ЭБС издательства «Юрайт» Режим доступа: <http://biblio-online.ru>  
Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Режим доступа: <http://window.edu.ru/>  
Ресурсы издательства Elsevier Режим доступа: <http://www.sciencedirect.com>  
Федеральный портал «Российское образование» Режим доступа: [www.edu.ru](http://www.edu.ru)  
Словари и энциклопедии на Академике. Режим доступа: <http://dic.academic.ru/>  
Сайт Библиотеки по естественным наукам Российской академии наук. Режим доступа: <http://www.benran.ru>  
Базы данных по законодательству Российской Федерации. Режим доступа: <http://ru.spinform.ru>  
Информационная система «Охрана труда и промышленная безопасность»  
Халимон, В.И. Использование программного комплекса «GRAF TOOLBOX» для изучения операций на графах: метод. указания / Халимон В.И., Проститенко О.В. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2002. – 56 с.

Всероссийский научно-методический и информационный журнал «Безопасность в техносфере» <http://www.magbvt.ru>

Информационный сайт в области охраны труда и промбезопасности. <http://www.ohranatruda.ru/>

РОСПОТРЕБНАДЗОР РФ <http://www.fcgsen.ru/>

Министерство труда и социального развития Российской Федерации. <http://www.mintrud.ru/>

Федеральная служба по надзору в сфере природопользования – [www.rpn.gov.ru](http://www.rpn.gov.ru).

Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России) <http://www.mchs.gov.ru/>

Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору [tp://www.gosnadzor.ru](http://www.gosnadzor.ru).

Росстат <http://www.gks.ru/>

Официальный сайт Роструда <https://www.rostrud.ru/main/>

Фонд социального страхования. База данных несчастных случаев <https://fss.ru/ru/fund/opendata/index.shtml>

Портал МЧС РФ. База данных по пожарам <https://78.mchs.gov.ru/documents/territorialnoe-zakonodatelstvo/statistika-pozharov>.

Портал Ростехнадзора. База данных аварий <http://www.gosnadzor.ru/>

## **10. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся

устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

Для слепых и слабовидящих и для глухих и слабослышащих:

– автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;

– акустический усилитель и колонки;

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемыми эргономическими партами СИ-1;
- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

## **11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

1. Специализированные аудитории с наличием мультимедийного комплекса (компьютерная техника, мультимедийный проектор, экран, видео-, аудиоаппаратура).

2. Аудитории с наличием тематических стендов и технической аппаратуры.

Для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы используются учебные аудитории, отвечающие противопожарным правилам и нормам, обеспечивающих проведение всех видов деятельности обучающихся при освоении дисциплины, а также помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (мультимедийными комплексами), служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду вуза.

Реализация программы дисциплины предполагает наличие проектора и компьютерного класса с установленным программным обеспечением:

- локальная компьютерная сеть кафедры с выходом в глобальную сеть Internet;

- обновляемая информационная система «Охрана труда и промышленная безопасность» в локальной компьютерной сети;
- математический пакет MathCAD для проведения практических занятий;
- тестовое программное обеспечение;
- технические требования к персональным компьютерам: процессор не ниже Intel Core i5 или аналогичный, минимум 8 GB оперативной памяти (RAM), операционная система Windows 10 или выше.
- специализированные аудитории, оснащённые стендовым материалом.

***К рабочей программе прилагаются:***

**Приложение 1.** Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине (модулю)

**Приложение 2.** Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).



УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры

№ \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

### ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

*(Изменения и дополнения в РПД вносятся ежегодно и оформляются в данной форме. Изменения вносятся заменой отдельных листов (старый лист при этом цветным маркером перечеркивается, а новый лист с изменением степлером прикалывается к рабочей программе (хранится на кафедре), в электронной форме РПД должна быть актуализированной всегда, т.е. с внесенными изменениями.*

*При наличии большого количества изменений и поправок, затрудняющих понимание, возникших в связи с изменением нормативной базы ВО и другим причинам, проводится полный пересмотр РПД (т.е. выпускается новая РПД), которая проходит все стадии проверки и утверждения).*

в рабочей программе (модуле) дисциплины \_\_\_\_\_

(название дисциплины)

по направлению подготовки (специальности) \_\_\_\_\_

на 20\_\_ / 20\_\_ учебный год

1. В \_\_\_\_\_ вносятся следующие изменения:

(элемент рабочей программы)

1.1.....;

1.2.....;

...

1.9. .... .

2. В \_\_\_\_\_ вносятся следующие изменения:

(элемент рабочей программы)

2.1.....;

2.2.....;

...

2.9. .... .

3. В \_\_\_\_\_ вносятся следующие изменения:

(элемент рабочей программы)

3.1.....;

3.2.....;

...

3.9. .... .

Составитель

дата

подпись расшифровка подписи

Зав. кафедрой

подпись расшифровка подписи