

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО

Директор института
магистратуры
И.В. Космачева
« 16 » 2023 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор химико-технологического
института
Р.Н. Ястребинский
2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины (модуля)

Системы искусственного интеллекта в природоохранной деятельности

Направление подготовки (специальность):

20.04.01у – Техносферная безопасность

Направленность программы (профиль, специализация):

Горнопромышленная экология

Квалификация:

магистр

Форма обучения

очная

Институт: **Химико-технологический**

Кафедра: **Промышленной экологии**

Белгород 2023

Рабочая программа составлена на основании требований:

▪ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура, по направлению подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации 25 мая 2020 года № 678

▪ учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2023 году.

Составитель: канд. техн. наук, ст. преподаватель  (М.С. Гончаров)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
промышленной экологии

« 03 » сентябрь 2023 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, доцент  (Ж.А. Сапронова)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой промышленной
экологии

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, доцент  (Ж.А. Сапронова)

« 03 » сентябрь 2023 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией химико-
технологического института

« 15 » сентябрь 2023 г., протокол № 9

Председатель: канд. техн. наук, доцент  (Л.А. Порожняк)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения при прохождении практики
1	2	3	4
Профессиональные компетенции по типам задач профессиональной деятельности (организационно-управленческий)	ПК-1 Способен использовать современные цифровые технологии для реализации мероприятий по обеспечению экологической безопасности, снижению уровней профессиональных рисков и защиты окружающей среды. (организационно-управленческий)	ПК-1.2 Выполняет необходимые практические задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды с применением современных компьютеризированных и автоматизированных приборов.	Знать: задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды с применением современных компьютеризированных и автоматизированных приборов.; Уметь: применять современные компьютеризированные и автоматизированные приборы для обеспечения безопасности человека и окружающей среды; Владеть: методами обеспечения безопасности человека и окружающей среды с применением современных компьютеризированных и автоматизированных приборов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-1 Способен использовать современные цифровые технологии для реализации мероприятий по обеспечению экологической безопасности, снижению уровней профессиональных рисков и защиты окружающей среды. (организационно-управленческий)

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Системы искусственного интеллекта в природоохранной деятельности
2	Производственная эксплуатационная практика
3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единицы, 216 часов.

Формы промежуточной аттестации: зачет, экзамен

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 2	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	216	143	73
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	83	53	29
лекции	26	17	9
лабораторные	52	34	18
практические	-	-	-
групповые консультации в период теоретического обучения	5	2	3

и промежуточной аттестации			
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	133	47	86
Курсовой проект	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	97	47	50
Экзамен	36		36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 1 Семестр 2

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1	2	3	4	5	6
1. Краткая история развития систем искусственного интеллекта					
	Введение в системы искусственного интеллекта. Понятие об искусственном интеллекте. История развития идеи искусственных нейронных сетей, машинного обучения и место этих дисциплин в науке. Искусственный интеллект в России. Функциональная структура системы искусственного интеллекта. Направления развития искусственного интеллекта. Современные приложения ИИ и основные актуальные направления. Данные и знания. Представление знаний в интеллектуальных системах.	2			12
2. Данные и знания					
	Ключевые термины ИИ. Основные постановки задач: регрессия, классификация, кластеризация, визуализация. Типы данных. Терминология: объект, целевая переменная, признак, метрика качества, модель, метод обучения. Данные. Знания. Семантическая сеть. Фрейм. Продукционная модель.	4		12	21
3. Нейронные сети					
	Машинное обучение. Модели нейронов. Точка ветвления. Линейная связь (синапс). Терминология и архитектура нейронных сетей и графов вычислений. История развития метода, отличия и схожесть с биологическими нейронными сетями, примеры решаемых задач и архитектур. Обозримое будущее развития ИИ и применение нейронных сетей–	1		8	30

	управляемые автомобили, умные голосовые помощники. Связь нейронаук и ИИ, идеи нейромаркетинга. Концепция сильного ИИ. Применение нейронных сетей.				
4. Визуальный интеллект и компьютерное зрение					
	Визуально-пространственный интеллект. Как видят компьютеры. Зрение человека. Устройства для формирования изображений CV. Основные методы обработки изображений с помощью OpenCV и Python. Аппаратное устройство систем компьютерного зрения. Обработка изображений. Применение комбинации основных методов для решения задач в области компьютерного зрения. Преимущества применения искусственного интеллекта совместно с компьютерным зрением.	4		6	21
5. Экспертные системы					
	Экспертные системы (ЭС). База данных. Компонент приобретения знаний. Объяснительный компонент. Диалоговый компонент. Интерпретация данных.	6		8	6
	ВСЕГО	17		34	90

Курс 2 Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1	2	3	4	5	6
1. Использование искусственного интеллекта для решения задач обработки и интерпретации исследовательских данных					
	Распознавание речи и преобразование речи в текст. Визуальный интеллект. Генерация текстовых описаний по изображению. Генерация изображений по текстовому описанию. Перенос стиля, подходы, генерация стилей, обобщение для видео. Примеры применения визуального интеллекта.	3		6	21
2. Искусственный интеллект в современных сервисах Интернета					
	Автоответ в письмах почты Gmail. Персональная подборка интересных статей по социальной тематике вместо ручного поиска. Объединение людей (персоналий) в группы по интересам, схожим проблемам в соцсетях. Отслеживание эмоций и настроений людей в общественном транспорте. Предотвращение террористических атак на основе анализа соцсетей, анализ лиц в общественных местах с помощью камер слежения и прочее.	3		6	12
3. Расчеты нейронных сетей в среде MATLAB и экспертные системы экологической безопасности					

	Знакомство с системой MATLAB. Примеры построения нейронных сетей. Применение искусственного интеллекта в экологических проектах. Искусственный интеллект в горнопромышленной экологии	3		6	11
	ВСЕГО	9		18	44

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Не предусмотрено учебным планом.

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1	2	3	4	5
Семестр № 2				
1.	Терминология машинного обучения (ПК-1)	Продукции в системах искусственного интеллекта	6	6
2.	Терминология машинного обучения (ПК-1)	Анализ потребностей определенной категории людей в соцсети	4	4
3.	Терминология машинного обучения (ПК-1)	Анализ работы искусственного интеллекта «Алиса»	2	2
4.	Визуализация данных (ПК-1)	Изучение чат ботов, информаторы, игровые, ассистенты в Telegram	2	2
5.	Визуализация данных (ПК-1)	Направления применения искусственного интеллекта в жилищном хозяйстве и инженерной инфраструктуре	6	6
6.	Нейронные сети. Футуризм. Нейронауки и нейромаркетинг. Концепция сильного искусственного интеллекта (ПК-1)	Нейронные сети в системах искусственного интеллекта	6	6
7.	Визуальный интеллект и компьютерное зрение (ПК-1)	Решение задач прогнозирования	6	6
8.	Визуальный интеллект и компьютерное зрение (ПК-1)	Решение задач классификации	2	2
		ИТОГО:	34	34
Семестр № 3				
1.	Использование искусственного интеллекта для решения задач обработки и интерпретации исследовательских данных (ПК-1)	Анализ современного состояния области искусственного интеллекта	6	6
2.	Применение искусственного интеллекта в социальном пространстве	Автоответ в письмах почты Gmail.	6	6

3.	Практическое применение искусственного интеллекта при решении профессиональных задач	Нормативно-правовые основы развития искусственного интеллекта в мире	6	6
		ИТОГО:	18	18

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Не предусмотрено учебным планом.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. Компетенция ПК-1. Способен использовать современные цифровые технологии для реализации мероприятий по обеспечению экологической безопасности, снижению уровней профессиональных рисков и защиты окружающей среды. (организационно-управленческий).

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-1.2 Выполняет необходимые практических задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды с применением современных компьютеризированных и автоматизированных приборов.	Текущий контроль; Собеседование по лекционному материалу, Тестовый контроль; Решение задач Зачет

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

5.2.1.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Введение в искусственный интеллект	<ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие и краткая история развития технологий искусственного интеллекта. 2. Сформулируйте цель проведения научных и технических разработок в области искусственного интеллекта. 3. Назовите два основных направления искусственного интеллекта. Основная идея каждого из этих направлений. 4. Назовите два основных подхода к моделированию искусственного интеллекта. 5. Назовите основные области применения систем искусственного интеллекта. 6. Назовите три известных вам комплекса вычислительных

		<p>средств систем искусственного интеллекта. Назовите их назначение.</p> <p>7. Перечислите направления развития искусственного интеллекта.</p>
2	Терминология машинного обучения	<p>8. Понятие и основные принципы машинного обучения.</p> <p>9. Типология задач машинного обучения.</p> <p>10. Модели машинного обучения.</p> <p>11. Дайте определения понятиям: данные, знания. Основное отличие базы знаний от базы данных.</p> <p>12. Семантическая сеть. Процесс вывода новых знаний в семантической сети. Приведите пример семантической сети.</p> <p>13. Фрейм. Приведите пример фрейма. Назовите три уровня общности фреймов.</p> <p>14. Представление знания в продукционной модели. Приведите пример продукционной модели.</p> <p>15. Машины вывода. Функции машины вывода. Опишите цикл работы машины вывода.</p>
3	Визуализация данных	<p>16. Культура подачи данных в графических редакторах.</p> <p>17. Опишите подходы и идеи о визуализации данных.</p> <p>18. Приемы демонстрации визуализации.</p>
4	Нейронные сети. Футуризм. Нейронауки и нейромаркетинг. Концепция сильного искусственного интеллекта	<p>19. Суть направления развития искусственного интеллекта, основанного на попытке создать нейронную модель мозга.</p> <p>20. Назовите современные аспекты применения нейросистем. Перечислите недостатки и преимущества нейронных сетей.</p> <p>21. Перечислите задачи, которые решаются с помощью нейронных сетей.</p> <p>22. Опишите механизм обучения нейронных сетей. Типы правил обучения нейросетей.</p> <p>23. Механизм обучения нейросети.</p>
5	Визуальный интеллект и компьютерное зрение	<p>24. Применение основных понятий компьютерного зрения для создания способов его применения на основе определенных правил.</p> <p>25. Варианты использования компьютерного зрения в реальной жизни.</p> <p>26. Применение комбинации основных методов для решения задач в области компьютерного зрения.</p> <p>27. Преимущества применения искусственного интеллекта совместно с компьютерным зрением.</p>
6	Использование искусственного интеллекта для решения задач обработки и интерпретации исследовательских данных	<p>28. Охарактеризуйте рекуррентные нейронные сети для анализа последовательностей.</p> <p>29. Опишите механизмы: генерация текстовых описаний по изображению; генерация изображений по текстовому описанию.</p> <p>30. Примеры применения визуального интеллекта в индустрии.</p>
7	Применение искусственного интеллекта в социальном пространстве	<p>31. Классификация компьютерных средств разработки систем ИИ.</p> <p>32. Роль программирования в развитии методов представления знаний.</p> <p>33. Диагностика эмоций и настроений людей посредством искусственного интеллекта. Приведите примеры.</p>
8	Практическое применение	<p>34. Перспективы развития искусственного интеллекта в</p>

искусственного интеллекта при решении профессиональных задач	сфере анализа социальной среды 35. Государственное и муниципальное управление и искусственный интеллект.
--	---

Типовой вариант экзаменационного билета

БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА
Кафедра промышленной экологии
Дисциплина Системы искусственного интеллекта в природоохранной деятельности

Экзаменационный билет № 3

1. Классификация компьютерных средств разработки систем искусственного интеллекта.
2. Назовите три известных вам комплекса вычислительных средств систем искусственного интеллекта. Назовите их назначение.

Одобрено на заседании кафедры промышленной экологии _____ 202__ г. Протокол № ____.

Зав. кафедрой ПЭ

Ж.А. Сапронова

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Не предусмотрены учебным планом.

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты лабораторных занятий, тестовых заданий, собеседования по лекционному материалу.

Лабораторные задания

Задачи предваряет необходимый теоретический материал, даны варианты выполнения задания. Для ряда задач, приведен алгоритм решения. По указанию преподавателя определенные задания выносятся для самостоятельного индивидуального решения (индивидуальное домашнее задание). Дополнительно студентам предлагаются тестовыми заданиями, предназначенными для оценки знаний некоторых разделов лекционного курса. Защита выполненных заданий проводится в виде собеседования по контрольным вопросам, перечень которых приведен по разделам.

Пример лабораторного задания

Лабораторная работа «Продукции в системах искусственного интеллекта»

Цель работы: изучение механизма вывода в продукционных системах.

Методические рекомендации: Продукционная система состоит из трех основных компонентов. Первый из них – это набор правил, используемый как база знаний, иногда его еще называют базой правил.

Второй компонент – это база фактов или рабочая память – память для временного хранения, в которой хранятся предпосылки, касающиеся конкретных задач предметной области, и результаты выводов, получаемые на их основании. Третий компонент реализует механизм логического вывода, обрабатывающий правила в соответствии с содержанием рабочей памяти; другое название этого компонента – машина логического вывода.

Пусть база правил в продукционной системе имеет содержимое: если F и B то Z; если C и D то F; если A то D; рабочая память: A, B, H, C.

Рассмотрим, каким образом "работают" правила. Система построена так, что один раз выбранное правило из базы правил выполняться будет только один раз. Оно как бы «выгорает». Первым выгорает правило «если А то D», так как А уже имеется в базе данных. В качестве следствия этого правила получается логический вывод о наличии ситуации D, которая заносится в рабочую область. Это вызывает выгорание правила «если С и D то F», и, как следствие, выводится ситуация F и она заносится в базу данных. Это, в свою очередь, вызывает выгорание правила «если F и В то Z» с занесением Z в базу данных. Такой способ называется прямым выводом. Графически вывод можно изобразить в виде И/ИЛИ дерева.

Существует и другой способ вывода, называемый обратным выводом. При его использовании система начинает работу с формулировки того, что требуется доказать, например, предполагая, что ситуация Z присутствует, и выполняет только те правила, которые имеют отношение к доказательству предположения.

Если на каждом этапе логического вывода существует множество применяемых правил, то это множество носит название конфликтного набора, а выбор одного из них называется разрешением конфликта. Чтобы повысить эффективность продукционной системы, необходимо решить проблему управления последовательностью применения правил или управления выводом.

Задание: База правил и рабочая память в продукционной системе имеет содержимое, заданное в вариантах. Проиллюстрировать графически механизм прямого и обратного логического вывода факта А. Обратите внимание на изменение содержимого рабочей памяти в процессе вывода. Проведите упорядочение правил вывода. Рассмотрите возможные конфликты при прямом и обратном выводе.

Контрольные вопросы:

1. В чем суть продукционной модели знаний?
2. Что такое антецедент?
3. Какой вывод эффективнее в продукционной системе?
4. Как выполняется вывод в продукционной системе знаний?

Содержание отчета:

- цель работы
- краткие теоретические сведения
- описание предметной области
- структура продукционной модели
- Листинг программы
- ответы на вопросы.

Вопросы к лабораторным занятиям

№	Тема лабораторного задания	Контрольные вопросы
1	Введение в искусственный интеллект	<ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие и краткая история развития технологий искусственного интеллекта. 2. Сформулируйте цель проведения научных и технических разработок в области искусственного интеллекта. 3. Назовите два основных направления искусственного интеллекта. Основная идея каждого из этих направлений. 4. Назовите два основных подхода к моделированию искусственного интеллекта. 5. Назовите основные области применения систем искусственного интеллекта. 6. Назовите три известных вам комплекса вычислительных средств систем искусственного интеллекта. Назовите их назначение. 7. Перечислите направления развития искусственного интеллекта.

2	Терминология машинного обучения	<p>8. В чем суть продукционной модели знаний?</p> <p>9. Что такое антецедент?</p> <p>10. Какой вывод эффективнее в продукционной системе?</p> <p>11. Как выполняется вывод в продукционной системе знаний?</p> <p>12. Понятие и основные принципы машинного обучения.</p> <p>13. Типология задач машинного обучения.</p> <p>14. Модели машинного обучения.</p> <p>15. Дайте определения понятиям: данные, знания. Основное отличие базы знаний от базы данных.</p> <p>16. Семантическая сеть. Процесс вывода новых знаний в семантической сети. Приведите пример семантической сети.</p> <p>17. Фрейм. Приведите пример фрейма. Назовите три уровня общности фреймов.</p> <p>18. Представление знания в продукционной модели. Приведите пример продукционной модели.</p> <p>19. Машины вывода. Функции машины вывода. Опишите цикл работы машины вывода.</p>
3	Визуализация данных	<p>20. Культура подачи данных в графических редакторах.</p> <p>21. Опишите подходы и идеи о визуализации данных.</p> <p>22. Приемы демонстрации визуализации.</p>
4	Нейронные сети. Футуризм. Нейронауки и нейромаркетинг. Концепция сильного искусственного интеллекта	<p>23. Суть направления развития искусственного интеллекта, основанного на попытке создать нейронную модель мозга.</p> <p>24. Назовите современные аспекты применения нейросистем. Перечислите недостатки и преимущества нейронных сетей.</p> <p>25. Перечислите задачи, которые решаются с помощью нейронных сетей.</p> <p>26. Опишите механизм обучения нейронных сетей. Типы правил обучения нейросетей.</p> <p>27. Механизм обучения нейросети.</p>
5	Визуальный интеллект и компьютерное зрение	<p>28. Применение основных понятий компьютерного зрения для создания способов его применения на основе определенных правил.</p> <p>29. Варианты использования компьютерного зрения в реальной жизни.</p> <p>30. Применение комбинации основных методов для решения задач в области компьютерного зрения.</p> <p>31. Преимущества применения искусственного интеллекта совместно с компьютерным зрением.</p>
6	Использование искусственного интеллекта для решения задач обработки и интерпретации исследовательских данных	<p>32. Охарактеризуйте рекуррентные нейронные сети для анализа последовательностей.</p> <p>33. Опишите механизмы: генерация текстовых описаний по изображению; генерация изображений по текстовому описанию.</p> <p>34. Примеры применения визуального интеллекта в индустрии.</p>
7	Применение искусственного интеллекта в социальном пространстве	<p>35. Классификация компьютерных средств разработки систем ИИ.</p> <p>36. Роль программирования в развитии методов представления знаний.</p> <p>37. Диагностика эмоций и настроений людей посредством искусственного интеллекта. Приведите примеры.</p>

8	Практическое применение искусственного интеллекта при решении профессиональных задач	38. Перспективы развития искусственного интеллекта в сфере анализа социальной среды 39. Государственное и муниципальное управление и искусственный интеллект.
---	--	--

Перечень примерных вопросов на собеседовании по лекционному материалу

1. Понятие и краткая история развития технологий искусственного интеллекта.
2. Сформулируйте цель проведения научных и технических разработок в области искусственного интеллекта.
3. Назовите два основных направления искусственного интеллекта. Основная идея каждого из этих направлений.
4. Назовите два основных подхода к моделированию искусственного интеллекта.
5. Назовите основные области применения систем искусственного интеллекта.
6. Назовите три известных вам комплекса вычислительных средств систем искусственного интеллекта. Назовите их назначение.
7. Перечислите направления развития искусственного интеллекта.
8. В чем суть продукционной модели знаний?
9. Что такое антецедент?
10. Какой вывод эффективнее в продукционной системе?
11. Как выполняется вывод в продукционной системе знаний?
12. Понятие и основные принципы машинного обучения.
13. Типология задач машинного обучения.
14. Модели машинного обучения.
15. Дайте определения понятиям: данные, знания. Основное отличие базы знаний от базы данных.
16. Семантическая сеть. Процесс выводы новых знаний в семантической сети. Приведите пример семантической сети.
17. Фрейм. Приведите пример фрейма. Назовите три уровня общности фреймов.
18. Представление знания в продукционной модели. Приведите пример продукционной модели.
19. Машины вывода. Функции машины вывода. Опишите цикл работы машины вывода.
20. Культура подачи данных в графических редакторах.
21. Опишите подходы и идеи о визуализации данных.
22. Приемы демонстрации визуализации.
23. Суть направления развития искусственного интеллекта, основанного на попытке создать нейронную модель мозга.
24. Назовите современные аспекты применения нейросистем. Перечислите недостатки и преимущества нейронных сетей.
25. Перечислите задачи, которые решаются с помощью нейронных сетей.
26. Опишите механизм обучения нейронных сетей. Типы правил обучения нейросетей.
27. Механизм обучения нейросети.
28. Применение основных понятий компьютерного зрения для создания способов его применения на основе определенных правил.
29. Варианты использования компьютерного зрения в реальной жизни.
30. Применение комбинации основных методов для решения задач в области компьютерного зрения.
31. Преимущества применения искусственного интеллекта совместно с компьютерным зрением.
32. Охарактеризуйте рекуррентные нейронные сети для анализа последовательностей.
33. Опишите механизмы: генерация текстовых описаний по изображению; генерация

изображений по текстовому описанию.

34. Примеры применения визуального интеллекта в индустрии.
35. Классификация компьютерных средств разработки систем ИИ.
36. Роль программирования в развитии методов представления знаний.
37. Диагностика эмоций и настроений людей посредством искусственного интеллекта. Приведите примеры.
38. Перспективы развития искусственного интеллекта в сфере анализа социальной среды
39. Государственное и муниципальное управление и искусственный интеллект.

Пример тестовых заданий

1. В настоящее время при создании нейронных сетей используются подходы:
 - а) аппаратный
 - б) нейронный
 - в) программный
 - г) алгоритмический
 - д) гибридный
2. В основе кибернетики "черного ящика" лежит принцип, который ориентирован на:
 - а) разработку специальных языков для решения задач вычислительного плана
 - б) аппаратное моделирование структур, подобных структуре человеческого мозга
 - в) аппаратное моделирование структур, не свойственных человеческому мозгу
 - г) поиск алгоритмов решения интеллектуальных задач
3. Основными направлениями в области исследования искусственного интеллекта являются:

Тип ответа: Многие из многих

 - а) моделирование
 - б) кибернетика "черного ящика"
 - в) нейрокибернетика
 - г) программирование
4. Направление искусственного интеллекта, ориентированное на аппаратное моделирование структур, подобных структуре человеческого мозга называется:
 - а) кибернетика
 - б) нейрокибернетика
 - в) кибернетика "черного ящика"
 - г) нейродинамика
5. Формальные системы и системы формальных грамматик являются примерами систем
 - а) трансформационных
 - б) семантических
 - в) продукционных
 - г) фреймовых
6. Методы решения задач, используемые в ЭС, классифицируются как методы поиска
Можно выбрать 1 или несколько вариантов ответа
 - а) в иерархических пространствах
 - б) в одном пространстве
 - в) приближённые
 - г) при неточных и неполных данных
 - д) градиентные
7. В продукционных системах антецедент означает
 - а) факт
 - б) предусловие
 - в) действие
 - г) постусловие
8. К достоинствам представления знаний в виде управляемых образцами модулей и продукционных правил относятся

Можно выбрать 1 или несколько вариантов ответа

- а) лёгкость и естественность модификации знаний
- б) модульность организации знаний
- в) переносимость
- г) высокая эффективность по сравнению с методами традиционного программирования

9. Направление искусственного интеллекта, ориентированное на поиск алгоритма решения интеллектуальных задач, называется

- а) нейродинамика
- б) кибернетика
- в) кибернетика "черного ящика"
- г) нейрокибернетика

10. При моделировании рассуждений человека в ИИ предметы, факты, явления, операции, процессы называются

- а) классами
- б) атрибутами
- в) объектами
- г) сущностями

11. Список продукции не всегда выполняется в той последовательности, в которой они расположены в списке

- а) нет
- б) да

12. Семантика = знаки + их смысл

- а) нет
- б) да

13. Цели разработки, эксперты и типы пользователей определяются на этапе создания ЭС

- а) идентификация
- б) выполнение
- в) концептуализация
- г) формализация

14. Характеристики предметной области ЭС определяются: 1) типом предметной области; 2) способом описания сущностей; 3) способом организации сущностей в БЗ; 4) способом взаимодействия сущностей; 5) типами объектов - из перечисленного

- а) 1, 2, 5
- б) 3, 4, 5
- в) 1, 2, 3
- г) 1, 2, 4

15. Один из методов причинно-следственных отношений предложил

- а) Буль
- б) Коши
- в) Канторович
- г) Милль

16. Системы, образованные из правил, в которых сопоставление и планирование являются явными функциями системы, зафиксированными в интерпретаторе, называются

- а) производственными
- б) фреймовыми
- в) трансформационными
- г) семантическими

17. Название деталей во фрейме - атрибуты, а уточнения деталей - конкретные значения атрибутов

- а) верно
- б) неверно

18. Что из перечисленного - формальная теория логических моделей задается множествами: 1) базовых символов; 2) формул; 3) отношений между формулами; 4) процедур; 5) переменных

- а) 2, 4, 5
- б) 1, 2, 5
- в) 1, 3, 4
- г) 1, 2, 3

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Терминов, понятий искусственного интеллекта в природоохранной деятельности
	Объема освоенного материала
	Полноты ответов на вопросы
	Четкости изложения и интерпретации знаний в сфере искусственного интеллекта
Умения	Творчески применяет теоретические знания при решении типовых практических задач в сфере искусственного интеллекта
	Производить расчеты, опираясь на экспериментальные данные и результаты мониторинга, нормативные данные, полученные из различных документов, в том числе Интернет
	Применять теорию при решении практических заданий в области применения систем искусственного интеллекта в природоохранной деятельности
	Качественно оформлять выполненные задания
Навыки	Решения стандартных задач в сфере микробиологии
	Поиска информации из различной учебной и научной литературы в сфере систем искусственного интеллекта в природоохранной деятельности.
	Анализа и обоснование результатов выполненных заданий с учетом современных научных представлений в сфере систем искусственного интеллекта в природоохранной деятельности
	Представлять полученные результаты посредством составления отчетов, оформления отчета о выполнении лабораторных работ, расчетно-графического задания.

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, понятий, нормативов в сфере искусственного интеллекта	Не знает терминов, понятий, нормативов в сфере искусственного интеллекта	Знает некоторые термины, понятия, нормативы в сфере искусственного интеллекта	Знает термины, понятия, нормативы в сфере искусственного интеллекта	Знает термины, понятия, нормативы в сфере искусственного интеллекта
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний в сфере искусственного интеллекта	Не способен изложить и интерпретировать знания в сфере искусственного интеллекта	Излагает и интерпретирует некоторые знания в сфере искусственного интеллекта	Излагает и интерпретирует знания в сфере искусственного интеллекта, но допускает ошибки	Излагает и интерпретирует знания в сфере искусственного интеллекта четко и последовательно

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Творчески применяет теоретические знания при решении типовых практических задач в сфере искусственного интеллекта	Не может творчески применять теоретические знания при решении типовых практических задач в сфере искусственного интеллекта	Может творчески применять теоретические знания при решении типовых практических задач в сфере искусственного интеллекта, но допускает значительные ошибки	Может творчески применять теоретические знания при решении типовых практических задач в сфере искусственного интеллекта, но допускает незначительные ошибки	В полном объеме может творчески применять теоретические знания при решении типовых практических задач в сфере искусственного интеллекта
Производит расчеты, опираясь на результаты экспериментальных исследований и нормативные данные, полученные из различных документов, в том числе Интернет	Не может производить расчеты, опираясь на результаты экспериментальных исследований и нормативные данные, полученные из различных документов, в том числе Интернет	Может производить расчеты, опираясь на результаты экспериментальных исследований и нормативные данные, полученные из различных документов, в том числе Интернет, но допускает значительные ошибки	Может производить расчеты, опираясь на результаты экспериментальных исследований и нормативные данные, полученные из различных документов, в том числе Интернет, но допускает незначительные ошибки	Может уверенно производить расчеты, опираясь на результаты экспериментальных исследований и нормативные данные, полученные из различных документов, в том числе Интернет
Умение применять теорию при решении практических заданий в сфере искусственного интеллекта	Не умеет применять теорию при решении практических заданий в сфере искусственного интеллекта	Умеет применять теорию при решении практических заданий в сфере искусственного интеллекта, но допускает значительные ошибки	Умеет применять теорию при решении практических заданий в сфере искусственного интеллекта, но допускает незначительные ошибки	Умеет уверенно применять теорию при решении практических заданий в сфере искусственного интеллекта
Качественно оформляет (презентует) выполнение заданий	Не умеет качественно оформлять выполнение заданий	Умеет оформлять выполнение некоторых заданий	Умеет оформлять выполнение некоторых заданий, допускает небрежность	Умеет качественно оформлять все выполненные задания

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Навыки решения стандартных задач в сфере искусственного интеллекта	Не владеет навыками решения стандартных задач в сфере искусственного интеллекта	Владеет некоторыми навыками решения стандартных задач в сфере искусственного интеллекта	Владеет навыками решения стандартных задач в сфере искусственного интеллекта, но допускает ошибки	В полной мере владеет навыками решения стандартных задач в сфере искусственного интеллекта
Навыки поиска информации из различной учебной и научной литературы в сфере искусственного интеллекта	Не владеет навыками поиска информации из различной учебной и научной литературы в сфере искусственного интеллекта	Владеет некоторыми навыками поиска информации из различной учебной и научной литературы в сфере искусственного интеллекта	Владеет навыками поиска информации из различной учебной и научной литературы в сфере искусственного интеллекта, но недостаточно уверенно	В полной мере владеет навыками поиска информации из различной учебной и научной литературы в сфере искусственного интеллекта
Анализ и обоснование результатов выполненных заданий с	Не владеет навыками анализа и обоснования	Владеет некоторыми навыками анализа и	Владеет навыками анализа и обоснования	В полной мере владеет навыками анализа и

учетом современных научных представлений в сфере искусственного интеллекта	результатов выполненных заданий с учетом современных научных представлений в сфере искусственного интеллекта	обоснования результатов выполненных заданий с учетом современных научных представлений в сфере искусственного интеллекта	вания результатов выполненных заданий с учетом современных научных представлений в сфере искусственного интеллекта, но недостаточно уверенно	обоснования результатов выполненных заданий с учетом современных научных представлений в сфере искусственного интеллекта
Представляет полученные результаты посредством составления отчетов, оформления записей, пояснительных записок, отчетов.	Не владеет навыками представления полученных результатов посредством составления отчетов, оформления записей, пояснительных записок, отчетов	Владеет некоторыми навыками представления полученных результатов посредством составления отчетов, оформления записей, пояснительных записок, отчетов	Владеет навыками представления полученных результатов посредством составления отчетов, оформления записей, пояснительных записок, отчетов, но допускает небрежность	В полной мере владеет навыками представления полученных результатов посредством составления отчетов, оформления записей, пояснительных записок, отчетов

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, самостоятельной работы	Специализированная мебель. Мультимедийный проектор, стационарный экран, ноутбук, магнитно-меловая доска
2	Зал электронных ресурсов, здание библиотеки,	Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.
3	Читальный зал учебной литературы, здание библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.
4	Методический кабинет	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Основная литература

1. Курносое М.Г. Введение в методы машинной обработки данных Автограф 2020 учебное пособие <http://www.iprbookshop.ru/102117.html>
2. Барский А.Б. Искусственный интеллект и логические нейронные сети, Интермедия 2019 учебное пособие <http://www.iprbookshop.ru/95270.html>
3. Боровская Е.В., Давыдова Н.А. Основы искусственного интеллекта Лаборатория знаний 2020 учебное пособие <http://www.iprbookshop.ru/98551.html>

Дополнительная литература

1. Ракитский А.А. Методы машинного обучения Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики 2018 учебно-методическое пособие - <http://www.iprbookshop.ru/90591.html>
2. Тюгашев А.А. Компьютерные средства искусственного интеллекта Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ 2020 учебное пособие - <http://www.iprbookshop.ru/105021.html>
3. Джонс М.Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях Профобразование 2019 практическое пособие - <http://www.iprbookshop.ru/89866.html>

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

Интернет-ресурсы государственных природоохранных органов и учреждений

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. <http://elibrary.ru/>
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань». <http://e.lanbook.com>
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks». <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Компьютерная справочная правовая система <http://www.consultant.ru/>
5. Справочная система ГАРАНТ <https://base.garant.ru/>
6. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации <http://www.mnr.gov.ru>

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ¹

Рабочая программа утверждена на 20____ /20____ учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями²

Протокол № _____ заседания кафедры от « ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО

¹ Заполняется каждый учебный год на отдельных листах

² Нужно подчеркнуть