



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЭиАС  
В.Р. Храмшин

13.02.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

Направление подготовки (специальность)  
09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль/специализация) программы  
Управление проектами разработки бизнес-приложений для цифровой экономики

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Бизнес-информатики и информационных технологий
Курс	2, 3
Семестр	4, 5

Магнитогорск  
2024 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 922)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Бизнес-информатики и информационных технологий 30.01.2024, протокол № 6

Зав. кафедрой  Г.Н. Чусавитина

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС 13.02.2024 г. протокол № 4

Председатель  В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена: доцент кафедры БИиИТ, канд. пед. наук  Е.В. Карманова

Рецензент:  
Ведущий программист ООО "Центр Корпоративной Поддержки" ,  
 Э.Н. Коршунов

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Бизнес-информатики и информационных

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Г.Н. Чусавитина

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Бизнес-информатики и информационных

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Г.Н. Чусавитина

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Бизнес-информатики и информационных

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Г.Н. Чусавитина

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Бизнес-информатики и информационных

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Г.Н. Чусавитина

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины «Основы искусственного интеллекта» является ознакомление студентов с современными положениями технологии искусственного интеллекта, а также с перспективами развития теории искусственного интеллекта.

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

Дисциплина Технологии искусственного интеллекта входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Информатика

Программирование

Информационные системы и технологии

Экономика

Основы программирования и конфигурирования в корпоративных информационных системах

Математическая логика и дискретная математика

Теория вероятностей и математическая статистика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Большие данные в цифровой экономике

Оценка эффективности ИТ-проектов

Проектная деятельность

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Технологии искусственного интеллекта» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-2	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности;
ОПК-2.1	Применяет современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-7	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения;
ОПК-7.1	Определяет средства разработки программных средств для решения практических задач профессиональной деятельности
ОПК-7.2	Разрабатывает алгоритмы и программы для решения прикладных задач различных классов

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц 216 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 126,15 академических часов;
- аудиторная – 122 академических часов;
- внеаудиторная – 4,15 академических часов;
- самостоятельная работа – 54,15 академических часов;
- в форме практической подготовки – 0 академических часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 академических часов

Форма аттестации - экзамен, зачет с оценкой

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Системы искусственного интеллекта профессиональной деятельности	в							
1.1 Введение в технологии искусственного	4	2	2		4	Подготовка к опросу	Опрос	ОПК-7.1
1.2 Основы машинного обучения. Большие данные		2	6		1	Выполнение заданий лабораторной работы	Отчет по лабораторной работе	ОПК-7.1
1.3 Классификация интеллектуальных систем. Методологии, стандарты разработки интеллектуальных систем		2	8		4,15	Выполнение заданий лабораторной работы	Отчет по лабораторной работе	ОПК-7.1
Итого по разделу		6	16		9,15			
2. Методы интеллектуального анализа данных								
2.1 Методы сбора и предобработки данных	4	4	14		6	Выполнение заданий лабораторной работы	Отчет по лабораторной работе	ОПК-7.2
2.2 Методы и инструменты предиктивной аналитики больших данных		3	9		10	Выполнение заданий лабораторной работы	Отчет по лабораторной работе	ОПК-7.2, ОПК-2.1
2.3 Методы и инструменты диагностической аналитики больших данных		4	12		12	Выполнение заданий лабораторной работы	Отчет по лабораторной работе	ОПК-7.2, ОПК-2.1
2.4 Экзамен								ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-2.1
Итого по разделу		11	35		28			
Итого за семестр		17	51		37,15		экзамен	
3. Нейросетевые технологии								

3.1 Основы глубокого обучения. Искусственные нейронные сети	5	6	6		4	Подготовка к опросу	Опрос	ОПК-7.2
3.2 Системы компьютерного зрения. Анализ изображений		4	10		4	Выполнение заданий лабораторной работы	Отчет по лабораторной работе	ОПК-7.2
3.3 Системы обработки естественного языка		4	8		4	Выполнение заданий лабораторной работы	Отчет по лабораторной работе	ОПК-7.2
3.4 Современные архитектуры искусственных сетей. Трансформеры		2	6		3	Выполнение заданий лабораторной работы	Отчет по лабораторной работе	ОПК-7.2
3.5 Анализ временных рядов на основе нейросетевых технологий		2	6		2	Выполнение заданий лабораторной работы	Отчет по лабораторной работе	ОПК-7.2
Итого по разделу		18	36		17			
Итого за семестр		18	36		17		зао	
Итого по дисциплине		35	87		54,15		экзамен, зачет с оценкой	

## **5 Образовательные технологии**

Основными образовательными технологиями, положенными в основу преподавания дисциплины «Технологии искусственного интеллекта» являются:

- активные технологии обучения:

о метод ролевых игр - это разыгрывание участниками группы сценки с заранее распределенными ролями в интересах овладения определенной поведенческой или эмоциональной стороной жизненных ситуаций.

Ролевая игра проводится в небольших группах (3-5 участников);

о технологии кейс-стади - техника обучения, использующая описание реальных ситуаций. Обучающиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Кейсы базируются на реальном фактическом материале, или же приближены к реальной ситуации;

о разработка проекта - это способ достижения дидактической цели через детальную разработку проблемы (технологии), которая должна завершиться вполне реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;

о работа в малых группах - это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, меж-личностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия);

- интерактивные лекции:

о лекций-дискуссий - преподаватель приводит отдельные примеры в виде ситуаций или кратко сформулированных проблем и предлагает студентам коротко обсудить, затем краткий анализ, выводы и лекция продолжается. Положительным в дискуссии является, то, что обучаемые согласятся с точкой зрения преподавателя с большой охотой, скорее в ходе дискуссии, нежели во время беседы, когда преподаватель лишь указывает на необходимость принять его позицию по обсуждаемому вопросу. Данный метод позволяет преподавателю видеть, насколько эффективно слушатели используют полученные знания в ходе дискуссии.

Активные технологии обучения преимущественно используются в рамках практических занятий, интерактивные лекции - в процессе изучения и закрепления нового учебного материала.

В качестве практико-ориентированного средства обучения выбран образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова».

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

Талипов, Н. Г. Технологии интеллектуального анализа данных : учебное пособие / Н. Г. Талипов. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2020. — 308 с. — ISBN 978-5-7579-2488-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/193530> (дата обращения: 27.01.2024)

Андрейчиков, А. В. Интеллектуальные информационные системы и методы

искусственного интеллекта : учебник / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 530 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Магистратура). — DOI 10.12737/1009595. - ISBN 978-5-16-014883-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1009595>(дата обращения: 27.01.2024)

**б) Дополнительная литература:**

Железнов, М. М. Методы и технологии обработки больших данных : учебно-методическое пособие / М. М. Железнов. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2020. — 46 с. — ISBN 978-5-7264-2193-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145102> (дата обращения: 27.01.2024)

Остроух, А. В. Системы искусственного интеллекта : монография / А. В. Остроух, Н. Е. Суркова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-8519-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176662> (дата обращения: 27.01.2024)

Интеллектуальные системы [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://intsysjournal.ru/>

Труды Института Системного Анализа РАН [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.isa.ru/proceedings/>

Журнал «Программные продукты и системы» - <http://www.swsys.ru/>

**в) Методические указания:**

1. Гаврилова И.В. Контрольно-измерительные материалы по дисциплине «Интеллектуальные информационные системы» для обучающихся направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» всех форм обучения. Магнитогорск: МГТУ им. Г.И. Носова, 2015. 37 с.

2. Гаврилова И.В., Агдавлетова А.М. Методические указания для оценки знаний по дисциплине “Основы искусственного интеллекта”. Магнитогорск: МГТУ им. Г.И. Носова, 2015. 34 с.

3. Курзаева Л.В., Гаврилова И.В. Методические указания для оценки знаний по дисциплинам «Системы поддержки принятия решений», «Экспертные системы и системы поддержки принятия решений» для обучающихся направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», 38.03.05 «Бизнес-информатика» всех форм обучения. Магнитогорск: МГТУ им. Г.И. Носова, 2015. 18 с.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Deductor Studio Academic	Соглашение о сотрудничестве №06-2901\08 от 29.01.2008	бессрочно
Anaconda Python	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Adobe Reader	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно
LibreOffice	свободно распространяемое ПО	бессрочно



### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>

### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа Персональный компьютер (или ноутбук) с пакетом Office, с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Доска, мультимедийный проектор, экран. Мультимедийные презентации к лекциям, учебно-наглядные пособия

Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий Персональные компьютеры с пакетом Office; с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Браузер MozillaFirefox.

Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки Персональные компьютеры с пакетом Office; с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Браузер MozillaFirefox.

Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Персональные компьютеры с пакетом Office и выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Браузер MozillaFirefox.

Аудитория для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Мебель для хранения и обслуживания оборудования (шкафы, столы), учебно-методические материалы, компьютеры, ноутбуки, принтеры.

## Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

№ занятия	Краткое содержание занятия, семинара
1	<p><b>Основные направления исследований в области искусственного интеллекта</b></p> <p>Контрольные вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое искусственный интеллект?</li> <li>2. С какими научными направлениями взаимодействует искусственный интеллект?</li> <li>3. Охарактеризуйте подходы к пониманию предмета искусственного интеллекта как научной дисциплины.</li> <li>4. Охарактеризуйте современное состояние ИИ в России.</li> <li>5. Охарактеризуйте «докомпьютерный» этап развития искусственного интеллекта</li> <li>6. Охарактеризуйте развитие искусственного интеллекта в 40-е гг. XX в.</li> <li>7. Охарактеризуйте развитие искусственного интеллекта в 50-е гг. XX в.</li> <li>8. Охарактеризуйте развитие искусственного интеллекта в 60-е гг. XX в.</li> <li>9. Охарактеризуйте развитие искусственного интеллекта в 70-е гг. XX в.</li> <li>10. Охарактеризуйте развитие искусственного интеллекта в 80-е гг. XX в.</li> <li>11. Опишите основные задачи искусственного интеллекта.</li> <li>12. Какие разделы выделяют в области искусственного интеллекта?</li> </ol> <p><i>Полезные источники:</i></p> <p>Остроух, А. В. Системы искусственного интеллекта : монография / А. В. Остроух, Н. Е. Суркова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-8519-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/176662">https://e.lanbook.com/book/176662</a> (дата обращения: 03.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>
2	<p><b>Основы машинного обучения. Большие данные</b></p> <p>Основные методы машинного обучения. Признаки больших данных. Источники хранения, накопления больших данных.</p> <p>Задание:</p> <p>Разработать карту знаний по теме методы и задачи машинного обучения; источники больших данных; наборы данных (датасеты) для решения прикладных задач.</p> <p><i>Полезные источники:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Майндмэппинг онлайн - <a href="https://www.mindmeister.com/ru">https://www.mindmeister.com/ru</a></li> <li>• Visme - <a href="https://www.visme.co/ru/">https://www.visme.co/ru/</a></li> <li>• Большой сборник датасетов по 36 тематикам: от сельского хозяйства до индустрии развлечений - GitHub - <a href="https://github.com/awesomedata/awesome-public-datasets">awesomedata/awesome-public-datasets</a>: A topic-centric list of HQ open datasets</li> <li>• Коллекция наборов данных от Стэнфордского университета - <a href="https://stanford.edu/~drewb/Stanford%20Large%20Network%20Dataset%20Collection">Stanford Large Network Dataset Collection</a></li> <li>• Сборник 20+ открытых датасетов для компьютерного зрения - <a href="https://www.telegraph.co.uk/technology/2018/07/20-computer-vision-datasets/">20+ открытых датасетов для Computer Vision – Telegraph</a></li> <li>• Сотни тысяч перефразированных с помощью ChatGPT текстов - <a href="https://huggingface.co/datasets/humari/chatgpt-paraphrases">humari/chatgpt-paraphrases : Datasets at Hugging Face</a></li> <li>• Датасет для моделей, распознающих тип помещения. Содержит 15+ тысяч фотографий, сортированных по категориям (магазин, дом, офис и пр.) - <a href="https://openaccess.thecvf.com/2019cvpr/papers/Indoor_Scene_Recognition_CVPR_09">Indoor Scene Recognition, CVPR 09 (mit.edu)</a></li> <li>• Датасет с отзывами на Amazon: информация о продуктах и пользователях, рейтинги и обзоры в текстовом виде за 18 лет - <a href="https://stanford.edu/~drewb/SNAP%20Web%20data%20Amazon%20reviews">SNAP: Web data: Amazon reviews (stanford.edu)</a></li> <li>• 25 лучших датасетов для машинного обучения в сфере ритейла и e-commerce - <a href="https://www.immerit.com/blog/25-best-retail-sales-and-ecommerce-datasets-for-ml/">25 Best Retail, Sales, and Ecommerce Datasets for ML   iMerit</a></li> </ul>
3	<p><b>Методологии, стандарты разработки интеллектуальных систем</b></p> <p>Виды, классификация интеллектуальных систем. Стандарты CRISP-DM, SEMMA, CWM, PMML</p> <p>Задание:</p> <p>Представить пример реализации этапа Бизнес-анализ по стандарту CRISP-DM, описать элементы постановки задачи на разработку интеллектуальной системы для прикладной области.</p>

	<p><i>Полезные источники:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чегодайкин Алексей Николаевич Интеллектуализация бизнес-процессов: от постановки задачи до практического применения // Огарёв-Online. 2019. №7 (128). URL: <a href="https://cyberleninka.ru/article/n/intellektualizatsiya-biznes-protsessov-ot-postanovki-zadachi-do-prakticheskogo-primeneniya">https://cyberleninka.ru/article/n/intellektualizatsiya-biznes-protsessov-ot-postanovki-zadachi-do-prakticheskogo-primeneniya</a></li> <li>2. Интеллектуальные системы / А.В. Остроух. – Красноярск: Научно-инновационный центр, 2015. – 110 с. URL: <a href="https://lib.madi.ru/fel/fel1/fel16E379.pdf">https://lib.madi.ru/fel/fel1/fel16E379.pdf</a></li> </ol>
	<p><b>Методы сбора и предобработки данных</b></p> <p>Ручной, автоматизированный сбор. Работ с DOM. API.</p> <p>Задание: Собрать данные с сайта недвижимости <a href="http://magnitogorsk-citystar.ru/">http://magnitogorsk-citystar.ru/</a>. Датасет должен содержать данные со всех страниц выбранной категории недвижимости.</p> <p>Варианты:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Комнаты - продажа: Планировка, Адрес, Этаж, Площадь, о/ж/к, Цена, р., Цена за м2, р.</li> <li>2. Однокомнатные квартиры - продажа: Планировка, Адрес, Этаж, Площадь, о/ж/к, Цена, р., Цена за м2, р.</li> <li>3. Двухкомнатные квартиры - продажа: Планировка, Адрес, Этаж, Площадь, о/ж/к, Цена, р., Цена за м2, р.</li> <li>4. Трехкомнатные квартиры - продажа: Планировка, Адрес, Этаж, Площадь, о/ж/к, Цена, р., Цена за м2, р.</li> <li>5. Дома - продажа: Планировка, Количество комнат, Адрес, Площадь участка, Цена, р.</li> <li>6. Четырехкомнатные квартиры - продажа: Планировка, Адрес, Этаж, Площадь, о/ж/к, Цена, р., Цена за м2, р.</li> <li>7. Одно- и двухкомнатные квартиры - продажа: Планировка, Адрес, Этаж, Площадь, о/ж/к, Цена, р., Цена за м2, р.</li> <li>8. Двух- и трехкомнатные квартиры - продажа: Планировка, Адрес, Этаж, Площадь, о/ж/к, Цена, р., Цена за м2, р.</li> <li>9. Земельные участки - продажа: Адрес, Площадь, Цена, р., Цена за м2, р., Продавец (номер телефона)</li> <li>10. Загородная недвижимость - продажа: Объект недвижимости, Населенный пункт, Текст объявления, Площадь, Цена.</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разрешается взять другой ресурс для скрапинга DOM (требуется заранее уведомить преподавателя).</li> <li>• Предобработать полученный набор данных: привести типы данных в соответствие; удалить дубликаты, заполнить (удалить) пропуски в данных.</li> <li>• Проанализировать полученный набор на предмет "выбросов", определить их природу, принять решение (оставлять или удалять данные с "выбросами") - обосновать решение.</li> <li>• Сохранить полученный и обработанный набор данных в файл csv.</li> <li>• В качестве ответа предоставить ноутбук с кодом скрапинга и полученный csv файл.</li> </ul> <p><i>Полезные источники:</i></p> <p>Пример веб-скрапинга сервиса ИнфоУрок - <a href="https://colab.research.google.com/drive/1LW91EXtNDYwZdeMpS6NZKrcxHtxYH10n?usp=sharing">https://colab.research.google.com/drive/1LW91EXtNDYwZdeMpS6NZKrcxHtxYH10n?usp=sharing</a></p>

5	<p><b>Методы и инструменты предиктивной аналитики больших данных</b></p> <p>Методы линейной регрессии. Оценка качества моделей регрессии.</p> <p>Задание:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучить пример линейной регрессии.</li> <li>2. Построить линейную регрессию для предложенного датасета.</li> </ol> <p><i>Полезные источники:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Талипов, Н. Г. Технологии интеллектуального анализа данных : учебное пособие / Н. Г. Талипов. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2020. — 308 с. — ISBN 978-5-7579-2488-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/193530">https://e.lanbook.com/book/193530</a></li> <li>2. Андрейчиков, А. В. Интеллектуальные информационные системы и методы искусственного интеллекта : учебник / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 530 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Магистратура). — DOI 10.12737/1009595. - ISBN 978-5-16-014883-0. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1009595">https://znanium.com/catalog/product/1009595</a></li> </ol>
6	<p><b>Методы и инструменты диагностической аналитики больших данных</b></p> <p>Задача классификации. Методы опорных векторов. Деревья. Леса. Оценка качества моделей классификации.</p> <p>Задание:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построить и обучить модель классификации по набору данных Титаник, используя методы опорных векторов, деревьев решений.</li> <li>2. Представить отчет по классификации целевой переменной.</li> </ol> <p><i>Полезные источники:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Талипов, Н. Г. Технологии интеллектуального анализа данных : учебное пособие / Н. Г. Талипов. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2020. — 308 с. — ISBN 978-5-7579-2488-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/193530">https://e.lanbook.com/book/193530</a></li> <li>2. Андрейчиков, А. В. Интеллектуальные информационные системы и методы искусственного интеллекта : учебник / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 530 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Магистратура). — DOI 10.12737/1009595. - ISBN 978-5-16-014883-0. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1009595">https://znanium.com/catalog/product/1009595</a></li> </ol>
7	<p><b>Основы глубокого обучения. Искусственные нейронные сети</b></p> <p>Опрос</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. История развития искусственных нейронных сетей.</li> <li>2. Сущность понятия перцептрона.</li> <li>3. Архитектура полносвязной нейронной сети.</li> <li>4. Метод обратного распространения ошибки.</li> </ol> <p><i>Полезные источники:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Талипов, Н. Г. Технологии интеллектуального анализа данных : учебное пособие / Н. Г. Талипов. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2020. — 308 с. — ISBN 978-5-7579-2488-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/193530">https://e.lanbook.com/book/193530</a></li> <li>2. Андрейчиков, А. В. Интеллектуальные информационные системы и методы искусственного интеллекта : учебник / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 530 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Магистратура). — DOI 10.12737/1009595. - ISBN 978-5-16-014883-0. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1009595">https://znanium.com/catalog/product/1009595</a></li> </ol>
8	<p><b>Системы компьютерного зрения. Анализ изображений</b></p>

	<p>Сверточные нейронные сети. Предобученные НС. Дообучение НС.</p> <p>Задание:  Построить архитектуру нейросети с использованием предобученной модели VGG16 для задачи распознавания фруктов. Реализуйте 'тонкие' настройки слоев нейросети.</p> <p><i>Полезные источники:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Талипов, Н. Г. Технологии интеллектуального анализа данных : учебное пособие / Н. Г. Талипов. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2020. — 308 с. — ISBN 978-5-7579-2488-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/193530">https://e.lanbook.com/book/193530</a></li> <li>2. Андрейчиков, А. В. Интеллектуальные информационные системы и методы искусственного интеллекта : учебник / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 530 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Магистратура). — DOI 10.12737/1009595. - ISBN 978-5-16-014883-0. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1009595">https://znanium.com/catalog/product/1009595</a></li> </ol>
9	<p><b>Системы обработки естественного языка</b></p> <p>LSTM. GRU</p> <p>Задание:  Дан набор данных для анализа текста на примере отзывов YELP. Постройте нейросеть на основе LSTM или GRU (на выбор) для решения задачи классификации (отзыв положительный или отрицательный). Цель - получить точность выше 95%.</p> <p><i>Полезные источники:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Талипов, Н. Г. Технологии интеллектуального анализа данных : учебное пособие / Н. Г. Талипов. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2020. — 308 с. — ISBN 978-5-7579-2488-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/193530">https://e.lanbook.com/book/193530</a></li> <li>2. Андрейчиков, А. В. Интеллектуальные информационные системы и методы искусственного интеллекта : учебник / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 530 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Магистратура). — DOI 10.12737/1009595. - ISBN 978-5-16-014883-0. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1009595">https://znanium.com/catalog/product/1009595</a></li> </ol>

**Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**  
**Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:**

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства										
ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности;												
ОПК-2.1	Применяет современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности	<p><b>Вопросы к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подходы к пониманию предмета искусственного интеллекта как научной дисциплины.</li> <li>2. История развития технологии искусственного интеллекта.</li> <li>3. Направления исследований в области ИИ.</li> <li>4. Стандарты и методологии интеллектуального анализа данных.</li> <li>5. Методы сбора данных, получение наборов больших данных</li> </ol>										
		<p><b>Задания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построить продукционную модель представления знаний по заданной предметной области.</li> <li>2. Постройте фреймовую модель представления знаний по заданной предметной области.</li> <li>3. Реализовать сбор данных с образовательного ресурса.</li> <li>4. Представьте обзор существующих интеллектуальных решения в области образования в табличном виде:</li> </ol> <table border="1" data-bbox="763 1118 1917 1225"> <thead> <tr> <th data-bbox="763 1118 898 1190">№1</th> <th data-bbox="898 1118 1274 1190">Название приложения/разработки</th> <th data-bbox="1274 1118 1576 1190">Краткое описание (предназначение)</th> <th data-bbox="1576 1118 1917 1190">Реализуемые задачи машинного обучения</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="763 1190 898 1225"></td> <td data-bbox="898 1190 1274 1225"></td> <td data-bbox="1274 1190 1576 1225"></td> <td data-bbox="1576 1190 1917 1225"></td> </tr> </tbody> </table>			№1	Название приложения/разработки	Краткое описание (предназначение)	Реализуемые задачи машинного обучения				
№1	Название приложения/разработки	Краткое описание (предназначение)	Реализуемые задачи машинного обучения									
		<p><b>Проектное задание:</b>                      Описать постановку задачи по разработке интеллектуальной системы для решения задач в рамках будущей профессиональной деятельности</p>										

ОПК-7 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения;

ОПК-7.1

Определяет средства разработки программных средств для решения практических задач профессиональной деятельности

**Вопросы к экзамену:**

1. Подходы к пониманию предмета искусственного интеллекта как научной дисциплины.
2. История развития технологии искусственного интеллекта.
3. Направления исследований в области ИИ.
4. Прогноз, предсказания. Компьютерное зрение.
5. Диалоговые системы, основанные на распознавании рукописного текста.
6. Диалоговые системы, основанные на распознавании речи.
7. Знания, типы и свойства знаний. Классификация знаний.
8. Модели представлений знаний.
9. Системы нечеткого вывода.

**Задания:**

1. Построить концептуальную модель понятия Интеллектуальные информационные системы.
2. Построить логическую модель представления знаний по заданной предметной области.
3. Построить сетевую модель представления знаний по заданной предметной области.
4. Построить продукционную модель представления знаний по заданной предметной области.
5. Постройте фреймовую модель представления знаний по заданной предметной области.
6. Создать лингвистические переменные для задачи оценки недвижимости. (Не менее двух входных переменных (например, площадь и район), одна выходная переменная - стоимость.)

**Проектное задание:**

Спроектируйте ЕЯ-интерфейс для чат-бота по заданной предметной области. Представьте словарь, базу знаний, лексический анализ, Анализатор ЕЯ.

ОПК-7.2	Разрабатывает алгоритмы и программы для решения прикладных задач различных классов	<p><b>Вопросы к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы интеллектуального анализа данных.</li> <li>2. Методы машинного обучения для задачи регрессии.</li> <li>3. Методы машинного обучения для задачи классификации.</li> <li>4. Метрики качества моделей машинного обучения.</li> <li>5. Прогноз, предсказания. Компьютерное зрение.</li> <li>6. Знания, типы и свойства знаний. Классификация знаний.</li> <li>7. Модели представлений знаний.</li> <li>8. Подходы и инструменты получения датасетов для реализации машинного обучения.</li> <li>9. Принципы и методы предобработки числовых и категориальных данных.</li> <li>10. Типы обучения: с учителем, без учителя.</li> <li>11. Базовый функционал библиотеки sklearn.</li> <li>12. Задачи машинного обучения.</li> <li>13. Обзор и возможности сред разработки для построения моделей машинного обучения.</li> <li>14. Задача и методы снижения размерности данных.</li> <li>15. Задача регрессии. Методы линейной и полиномиальной регрессии. Метрики качества моделей регрессии.</li> <li>16. Задача регрессии. Реализация гребневой и LASSO регрессии. Метрики качества моделей регрессии.</li> <li>17. Задача классификации. Бинарная и многоклассовая классификации. Метрические классификаторы.</li> <li>18. Метод наивного Байесовского классификатора. Типы оценки распределений признаков (Gaussian, Bernoulli, Multinomial).</li> <li>19. Метод опорных векторов. Постановка задачи. Формулировка и решение двойственной задачи. Типы опорных векторов. Ядра.</li> <li>20. Задача кластеризации. Особенности реализации методов kMeans, DBSCAN, иерархическая кластеризация; метрики оценки кластеризации.</li> <li>21. Ансамблевые методы. Деревья решений. Случайный лес.</li> <li>22. Ансамблевые методы. Стекинг.</li> <li>23. Ансамблевые методы. Бэггинг.</li> <li>24. Ансамблевые методы. Бустинг.</li> </ol>
---------	--	---



		<p><b>Вопросы к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>25. Первые модели нейронной сети.</li><li>26. Прикладные возможности нейронных сетей.</li><li>27. Модели нейронов и методы их обучения.</li><li>28. Градиентные алгоритмы обучения сети,</li><li>29. Подбор архитектуры сети</li><li>30. Классификация систем распознавания образов.</li><li>31. Системы распознавания образов с обучением.</li><li>32. Системы обработки естественного языка.</li><li>33. Архитектуры НС для задачи NLP.</li></ol> <p><b>Задания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Проведение выполните предобработку, визуализацию, получите описательные статистики для предложенного датасета. Какие задачи машинного обучения можно реализовать для данного датасета? Какой тип интеллектуальной системы можно построить для данного датасета?</li><li>2. Постройте сверточную модель нейронной сети для классификации и детектирования кошек и собак на фотографиях.</li><li>3. Постройте сверточную модель нейронной сети для классификации и детектирования легковых автомобилей отечественного производства.</li></ol> <p><b>Проектное задание:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Обучите модель классификации повреждений на строительных объектах.</li><li>2. Обучите модель классификации кредитоспособных клиентов банка.</li><li>3. Постройте модель нейронной сети для предсказания стоимости недвижимости.</li></ol>
--	--	---

***б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:***

Промежуточная аттестация по дисциплине «Технологии искусственного интеллекта» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена (4 семестр) и зачета с оценкой (5 семестр).

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

**Показатели и критерии оценивания экзамена:**

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

**Показатели и критерии оценивания на зачет с оценкой:**

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.