

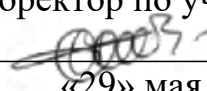


**Частное учреждение высшего образования
«Институт государственного администрирования»**

Кафедра математики и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 П.Н. Рузанов
«29» мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы и технологии искусственного интеллекта

Направление подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность

«Искусственный интеллект и машинное обучение»

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Рабочая программа учебной дисциплины **Методы и технологии искусственного интеллекта** разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриата по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (бакалавриат), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 929, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (бакалавриат), с учетом следующих профессиональных стандартов, сопряженных с профессиональной деятельностью выпускника:

- 06.001 «Программист»;
- 06.004 «Специалист по тестированию в области ИТ»
- 06.011 «Администратор баз данных»;
- 06.015 «Специалист по информационным системам».
- 06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»
- 06.019 «Технический писатель (специалист по технической документации в области ИТ)

Рабочая программа учебной дисциплины разработана рабочей группой в составе:

Рабочая программа дисциплины (модуля) обсуждена и утверждена на заседании кафедры математики и информационных технологий.

Протокол №

Заведующий кафедрой

(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	5
1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля).....	5
1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций.....	5
РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	6
2.1 Объем дисциплины (модуля), включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося.....	6
2.2. Учебно-тематический план дисциплины (модуля).....	7
2.3. Содержание дисциплины (модуля).....	8
РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	14
3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	14
3.2. Задания для самостоятельной работы.....	15
3.3. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю).....	25
РАЗДЕЛ 4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	25
4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю).....	25
4.2. Оценочные материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	25
4.2.1. Организационные основы применения балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю).....	25
4.2.2. Проведение текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося.....	26
4.2.3. Проведение промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося.....	27
4.3. Перечень заданий для проведения текущей и промежуточной оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	28
4.3.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации и рубежного контроля, обучающихся по дисциплине (модулю).....	28
4.3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	40
РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	43
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля). .	43
5.1.1. Основная литература.....	43
5.1.2. Дополнительная литература.....	43
Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	43
5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	44
5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	45
5.4.1. Средства информационных технологий.....	45
5.4.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:.....	45
5.4.3. Информационные справочные системы и профессиональные базы данных.....	45
5.5. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	46
5.6. Образовательные технологии.....	46
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	48

РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

2. Цель дисциплины (модуля) заключается в приобретении обучающимися теоретических знаний о методах искусственного интеллекта и практических навыков работы с интеллектуальными технологиями с последующим применением в профессиональной сфере при решении профессиональных задач следующих типов: производственно-технологических.

Задачи дисциплины (модуля):

- формирование и развитие представлений об идеологии разработки интеллектуальных систем, приобретение обучающимися навыков системно-комбинаторного мышления, создание фундамента знаний в области методики разработки и использования интеллектуальных систем для изучения профильных дисциплин;
- ознакомление обучающихся с историей развития систем и технологий искусственного интеллекта, подходами к построению интеллектуальных систем, инструментами интеллектуальных технологий.
- формирование устойчивых умений и навыков, связанных использованием инструментария и методов искусственного интеллекта.

1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы *бакалавриата*, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций: ПК-2; ПК-4; ПК-7

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

Категория компетенции (при наличии)	Код компетенции Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
	ПК-2. Способен разрабатывать компоненты программных продуктов	Знает: ПК-2.1: освоение основных методик разрабатывать компоненты системных программных продуктов Умеет ПК-2.2: навык самостоятельной разработки разрабатывать	<i>Знать:</i> технологии искусственного интеллекта и компоненты интеллектуальных систем. <i>Уметь:</i> разрабатывать компоненты интеллектуальных систем.

		<p>компоненты системных программных продуктов</p> <p>Владеет: ПК-2.3: владение принципами и методами разработки разрабатывать компоненты системных программных продуктов</p>	<p><i>Владеть:</i> навыками разработки и применения интеллектуальных систем</p>
	ПК-4. Способен управлять проектами в области ИТ на основе полученных планов проектов в условиях, когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров	<p>ПК-4.1. Знать: процессы управления проектами в области ИТ на основе полученных планов проектов в условиях, когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров.</p> <p>ПК-4.2. Уметь: управлять проектами в области ИТ на основе полученных планов проектов в условиях, когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров.</p> <p>ПК-4.3. Иметь навыки: управления проектами в области ИТ на основе полученных планов проектов в условиях, когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров.</p>	<p><i>Знать:</i> методы искусственного интеллекта и процессы управления проектами в области интеллектуальных систем.</p> <p><i>Уметь:</i> управлять проектами в области интеллектуальных систем.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками применения технологий искусственного интеллекта при управлении проектами в области ИТ.</p>
	ПК-7. Способен обеспечивать информационную безопасность на уровне БД.	<p>Знает: ПК-7.1: освоение основных методов обеспечения информационную безопасность на уровне БД.</p> <p>Умеет ПК-7.2: навык самостоятельного обеспечения информационную безопасность на уровне БД.</p> <p>Владеет ПК-7.3: владение принципами и методами обеспечения информационную безопасность на уровне БД.</p>	<p><i>Знать:</i> методы искусственного интеллекта в обеспечении информационной безопасности.</p> <p><i>Уметь:</i> применять методы искусственного интеллекта в обеспечении информационной безопасности.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками применения методов искусственного интеллекта в обеспечении информационной безопасности.</p>

РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1 Объем дисциплины (модуля), включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 10 зачетных единиц.

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		3	
Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками	72	72	
Лекционные занятия	22	22	
<i>из них: в форме практической подготовки</i>	-	-	
Практические занятия	50	50	
<i>из них: в форме практической подготовки</i>			
Самостоятельная работа обучающихся	81	81	
Контроль промежуточной аттестации	27	27	
Консультация к экзамену			
Форма промежуточной аттестации	экзамен	экзамен	
ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЧАСАХ	144	144	

2.2. Учебно-тематический план дисциплины (модуля)

Очной формы обучения

[illegible]

Раздел 1. Введение в интеллектуальные системы и технологии искусственного интеллекта	32	22	10	2		4			
Раздел 2. Основы логического программирования	36	14	22	2		6			
Раздел 3. Методы поиска на дереве решений	36	12	24	2		4			
Раздел 4. Введение в машинное обучение	32	22	10	2		6			
Раздел 5. Машинное обучение: обучение с учителем	35	11	24	2		4			
Модуль 2 (Семестр 8)									
Раздел 6. Нейронные сети	32	12	20	2		6			
Раздел 7. Машинное обучение: обучение без учителя	32	16	16	2		4			
Раздел 8. Экспертные системы и семантические сети	32	14	18	2		6			
Раздел 9. Обработка естественного языка и машинный анализ текстов	32	14	18	2		4			
Раздел 10. Искусственный интеллект в задачах распознавания образов	32	14	18	4		6			
Консультации к экзамену									
Контроль промежуточной аттестации (час)	27								
Форма промежуточной аттестации	экзамен								
Общий объем, часов по дисциплине	144	72	72	22	-	50	-		

2.3. Содержание дисциплины (модуля)

РАЗДЕЛ 1. ВВЕДЕНИЕ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Перечень изучаемых элементов содержания

Интеллектуальные системы и их развитие. Классификация интеллектуальных систем.

Архитектура интеллектуальных систем. Логические интеллектуальные системы. Системы на предикатах. Системы на продукциях. Системы с планированием.

Искусственный интеллект. Развитие искусственного интеллекта. Символизм. Коннективизм. Методы искусственного интеллекта. Представление знаний. Понятийная область знаний. Модели и формы знаний. Формализмы для представления знаний. Использование знаний. Функциональное и логическое программирование. Объектно-ориентированное программирование. Агентно-ориентированное программирование. Приобретение знаний. Подходы и методы приобретения знаний. Формирование знаний путем обучения. Обучение с подкреплением.

ЗАДАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 1

Тема лабораторных занятий: Архитектура интеллектуальных систем

Форма практического задания: лабораторный практикум.

Задания лабораторного практикума

1. Изучение архитектуры интеллектуальных систем, построенных на предикатах.
1. Изучение архитектуры интеллектуальных систем, построенных на продукциях.

РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1

форма рубежного контроля – компьютерное тестирование. РАЗДЕЛ 2.

ОСНОВЫ ЛОГИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Перечень изучаемых элементов содержания

Принципы логического программирования. Основы математической логики.
Императивный и декларативный принципы программирования. Язык Prolog как среда логического программирования.
Понятие логического программирования.
Пропозициональная логика в языке Prolog. Исчисление предикатов и язык Prolog.
Prolog и чистое логическое программирование. Prolog и автоматическое доказательство теорем.
Логический вывод на основе импликаций.
Символьные вычисления в SWI-Prolog.
Применение языка SWI-Prolog для автоматического доказательства теорем.

ЗАДАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 2

Темы лабораторных занятий:

1. Основы математической логики.
2. логическое программирование на языке Prolog.

Форма практического задания: лабораторный практикум.

Задания лабораторного практикума

1. Минимизация логических выражений.
2. Изучение инструментальной среды языка Prolog.
3. Исчисление предикатов и язык Prolog.
4. автоматическое доказательство теорем.
5. Выполнение логического вывода на основе импликаций.
6. Символьные вычисления в SWI-Prolog.

РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2

форма рубежного контроля – компьютерное тестирование. РАЗДЕЛ 3.

МЕТОДЫ ПОИСКА НА ДЕРЕВЕ РЕШЕНИЙ

Перечень изучаемых элементов содержания

Задачи, решаемые перебором вариантов. Программистский подход. Универсальный подход. Методы спуска по дереву решений. Неинформированный поиск. Информированный поиск. Поиск в условиях противодействия. Шахматные программы.

Экспоненциальная сложность поиска на дереве решений и методы ее редуцирования. Наивный логический поиск и задачи реального мира. Модель наивного логического вывода. Сложность поиска в реальных задачах. Алгоритмические методы ускорения поиска. Алгоритмы RETE и TREAT. Индексация и предварительный отбор фактов. Теоретико-множественные методы ускорения поиска. Обработка множества фактов методами реляционной алгебры. Реализация быстрого логического вывода в среде Prolog. Методы поиска, основанные на прецедентах. Антропоморфный подход к поиску решений. Использование прецедентов для редуцирования дерева решений.

ЗАДАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 3

Темы лабораторных занятий:

1. Задачи, решаемые перебором вариантов.
2. Методы спуска по дереву решений.
3. Алгоритмические методы ускорения поиска. Алгоритмы RETE и TREAT.
4. Теоретико-множественные методы ускорения поиска.
5. Обработка множества фактов методами реляционной алгебры.

Форма практического задания: лабораторный практикум.

Задания лабораторного практикума

1. Решение задач перебором вариантов.
2. Изучение методов спуска по дереву решений. Информированный поиск.
3. Неинформированный поиск.
4. Изучение алгоритмических методов ускорения поиска.
5. Изучение теоретико-множественных методов ускорения поиска.

РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 3

форма рубежного контроля – компьютерное тестирование.

РАЗДЕЛ 4. ВВЕДЕНИЕ В МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ

Перечень изучаемых элементов содержания

Введение в машинное обучение. Этапы решения задач машинного обучения. Цели и задачи машинного обучения. Задача машинного обучения. Формальная постановка задачи машинного обучения.

Чистые данные и выбор признаков. Предобработка данных. Рекомендации к выбору признаков. Построение модели и сведение обучения к задаче оптимизации. Оценка качества работы алгоритма машинного обучения. Методы оценки качества. Проблема переобучения. Процесс внедрения алгоритма машинного обучения в эксплуатацию.

ЗАДАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 4

Темы лабораторных занятий:

1. Машинное обучение и задача оптимизации.
2. Качество алгоритма обучения.

Форма практического задания: лабораторный практикум.

Задания лабораторного практикума

1. Решение задач оптимизации.
2. Оценка качества алгоритма обучения.
3. Изучение процесса внедрения алгоритма машинного обучения в эксплуатацию.

РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 4

форма рубежного контроля – компьютерное тестирование.

РАЗДЕЛ 5. МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ: ОБУЧЕНИЕ С УЧИТЕЛЕМ

Перечень изучаемых элементов содержания

Линейная регрессия. Постановка задачи восстановления линейной регрессии. Метод градиентного спуска для обучения модели линейной регрессии. Переход к нелинейной регрессии.

Логистическая регрессия. Линейные классификаторы. Связь с нейросетевыми моделями. Алгоритм обучения логистической регрессии. Метод Парзенковского окна. Байесовский подход к классификации. Алгоритм Парзена Розенблатта.

Деревья принятия решений. Использование энтропии в деревьях принятия решений. Построение дерева принятия решений. Классификация новых данных при помощи дерева принятия решений.

ЗАДАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 5

Темы лабораторных занятий:

1. Линейная регрессия.
2. Логистическая регрессия.
3. Деревья принятия решений.

Форма практического задания: лабораторный практикум.

Задания лабораторного практикума

1. Изучение алгоритмов машинного обучения для восстановления регрессии.
2. Изучение метода градиентного спуска.
3. Изучение алгоритма классификации на основе логистической регрессии.
4. Изучение Байесовских классификаторов.
5. Построение деревьев принятия решений.

6. Классификация при помощи дерева принятия решений.

РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 5

форма рубежного контроля – компьютерное тестирование.

РАЗДЕЛ 6. НЕЙРОННЫЕ СЕТИ

Перечень изучаемых элементов содержания

История развития нейроинформатики. Искусственные нейронные сети простого типа. Обучение искусственной нейронной сети простого типа (персептрона).

Многослойные искусственные нейронные сети. Функции активации для многослойных персептронов.

Расчет ответа для многослойного персептрона на основе алгоритма прямого распространения.

Обучение многослойного персептрона на основе алгоритма обратного распространения. Построение нейросети средствами языка Python. Библиотеки TensorFlow и Keras.

ЗАДАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 6

Темы лабораторных занятий:

1. Расширения языка Python для работы с нейросетями.
2. Построение и обучение нейросетей с помощью языка Python.

Форма практического задания: лабораторный практикум.

Задания лабораторного практикума

1. Моделирование нейронной сети простого типа.
2. Изучение средств языка Python для работы с нейросетями.
3. Моделирование нейронной сети с помощью языка Python.
4. Построение наборов данных для обучения нейросети.
5. Расчет ответа для многослойного персептрона на основе алгоритма прямого распространения.
6. Обучение многослойного персептрона на основе алгоритма обратного распространения.

РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 6

форма рубежного контроля – компьютерное тестирование

РАЗДЕЛ 7. МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ: ОБУЧЕНИЕ БЕЗ УЧИТЕЛЯ

Перечень изучаемых элементов содержания

Кластеризация k-средними. Постановка задачи кластеризации. Оценка качества кластеризации. Алгоритм кластеризации k-средними.

Иерархическая кластеризация. Постановка задачи иерархической кластеризации. Алгоритм иерархической кластеризации.

Кластеризации при помощи карт Кохонена. Описание модели карты Кохонена. Алгоритм обучения карты Кохонена.

Поиск ассоциаций в данных. Постановка задачи поиска ассоциаций в данных. Алгоритм Apriori.

ЗАДАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 7

Темы лабораторных занятий:

1. Кластеризация к-средними.
2. Иерархическая кластеризация.
3. Кластеризации при помощи карт Кохонена.
4. Поиск ассоциаций в данных.

Форма практического задания: лабораторный практикум.

Задания лабораторного практикума

1. Изучение алгоритмов кластеризации к-средними.
2. Изучение алгоритмов иерархической кластеризации.
3. Выполнение кластеризации при помощи карт Кохонена.
4. Поиск ассоциаций в данных.

РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 7

форма рубежного контроля – компьютерное тестирование.

РАЗДЕЛ 8. ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ И СЕМАНТИЧЕСКИЕ СЕТИ

Перечень изучаемых элементов содержания

Экспертные системы. Архитектура экспертной системы.

Семантические сети. Типы семантических сетей. Типы отношений в семантических сетях. Онтологии и правила наследования отношений. Проблемы построения семантических сетей. Факты и правила в семантической сети. Интеллектуальный агент семантической сети. Управление контекстом. Семантическая сеть и семантическая паутина. Семантическая паутина: принципы и текущее состояние.

ЗАДАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 8

Темы лабораторных занятий:

1. Экспертные системы.
2. Семантические сети.

Форма практического задания: лабораторный практикум.

Задания лабораторного практикума

1. Построение экспертной системы средствами языка Python.
2. Разработка информационной системы на базе семантической сети.

РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 8

форма рубежного контроля – компьютерное тестирование.

РАЗДЕЛ 9. ОБРАБОТКА ЕСТЕСТВЕННОГО ЯЗЫКА И МАШИННЫЙ АНАЛИЗ ТЕКСТОВ

Перечень изучаемых элементов содержания

Естественные и искусственные языки. Проблема нерегулярности естественных языков. Формальные и неформальные языки. Проблема формализации естественных языков.

Предмет, цель и задачи обработки естественного языка. Машинный анализ текстов на естественном языке.

Тексты на естественном языке. Базовые свойства текстов. Машинный анализ текстов.

Проблема понимания естественных языков. Этапы машинного анализа текстов.

Проблема многозначности естественных языков. Моделирование текстов на естественном языке. Векторная модель представления текстов. Латентный семантический анализ. Автоматическая категоризация текстов.

ЗАДАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 9

Темы лабораторных занятий:

1. Моделирование текстов на естественном языке.
2. Машинный анализ текстов.
3. Категоризация текстов.

Форма практического задания: лабораторный практикум.

Задания лабораторного практикума

1. Лексический анализ текстов.
2. Семантический анализ текстов.
3. Категоризация текстов.

РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 9

форма рубежного контроля – компьютерное тестирование.

РАЗДЕЛ 10. ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ЗАДАЧАХ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ

Перечень изучаемых элементов содержания

Основные математические модели распознавания образов. Содержательный смысл задачи распознавания образов. Моделирование объекта классификации.

Модель дискриминантного анализа. Модель таксономии. Выбор признаков пространства. Линейный дискриминантный анализ. Методы дискриминантного анализа. Разделяющие возможности аффинных функций. Метод линейной коррекции. Методы линейного программирования. Метод комитетов в дискриминантном анализе. Комитетные конструкции. Теоремы существования. Алгоритмы построения комитетов. Построение минимального комитета. Обзор методов дискриминантного анализа. Метод потенциальных функций.

Методы, основанные на теории статистических решений. Методы алгебры логики. Методы таксономии. Метод выделения максимальных совместных подсистем. Метод потенциальных функций § 3. Обзор некоторых методов таксономии. Методы выбора признаков пространства. Оценка признаков по коэффициентам разделяющей функции. Прикладные задачи распознавания образов. Применение методов распознавания образов для учёта плохо формализуемых ограничений в алгоритмах оптимального планирования. Применение методов распознавания образов в промышленности. Применение методов распознавания образов в медицине. Применение методов распознавания образов в биометрии.

ЗАДАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 10

Темы лабораторных занятий:

1. Математические модели распознавания образов.
2. Методы дискриминантного анализа.
3. Методы линейного программирования.
4. Применение методов распознавания образов.

Форма практического задания: лабораторный практикум.

Задания лабораторного практикума

1. Изучение математических моделей распознавания образов.
2. Изучение методов дискриминантного анализа.
3. Изучение методов линейного программирования.
4. Изучение применение методов распознавания образов в промышленности, медицине, биометрии.

РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 10

форма рубежного контроля – компьютерное тестирование.

РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Очной формы обучения

Раздел, тема	Количество часов	Вид самостоятельной работы
Модуль 1. (семестр 7).		
Раздел 1. Введение в интеллектуальные системы и технологии искусственного интеллекта		Подготовка к лабораторным работам
	6	Самостоятельное изучение материала раздела/темы
Раздел 2. Основы логического программирования		Подготовка к лабораторным работам
	6	Самостоятельное изучение материала раздела/темы
Раздел 3. Методы поиска на дереве решений		Подготовка к лабораторным работам
	6	Самостоятельное изучение материала раздела/темы
Раздел 4. Введение в машинное обучение		Подготовка к лабораторным работам
	6	Самостоятельное изучение материала раздела/темы
Раздел 5. Машинное обучение: обучение с учителем		Подготовка к лабораторным работам
	6	Самостоятельное изучение материала раздела/темы
Общий объем по модулю/семестру, часов		
Модуль 2. (семестр 8).		
Раздел 6. Нейронные сети		Подготовка к лабораторным работам
	8	Самостоятельное изучение материала раздела/темы
Раздел 7. Машинное обучение: обучение без учителя		Подготовка к лабораторным работам
	6	Самостоятельное изучение материала раздела/темы
Раздел 8. Экспертные системы и семантические сети		Подготовка к лабораторным работам
	8	Самостоятельное изучение материала раздела/темы

Раздел 9. Обработка естественного языка и машинный анализ текстов		Подготовка к лабораторным работам
	8	Самостоятельное изучение материала раздела/темы
Раздел 10. Искусственный интеллект в задачах распознавания образов		Подготовка к лабораторным работам
	8	Самостоятельное изучение материала раздела/темы
Общий объем по модулю/семестру, часов		
Общий объем по дисциплине (модулю), часов		

3.2. Задания для самостоятельной работы

Задания для самостоятельной работы к Разделу 1

Вопросы для самостоятельной работы к Разделу 1

1. История развития интеллектуальных систем.
2. Принципы построения интеллектуальных систем на предикатах.
3. Принципы построения интеллектуальных систем на продукциях.
4. Искусственный интеллект: история развития и области применения.
5. Обзор методов и технологий искусственного интеллекта.
6. Представление знаний.
7. Методы приобретения знаний.

Литература для самостоятельного изучения к

Разделу 1 Основная литература

1. Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие для вузов / И. А. Бессмертный. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 157 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07467-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512657>.
2. Бессмертный, И. А. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 243 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01042-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511999>.
3. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 495 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16238-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530657>.
4. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 256 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14916-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519916>.

Дополнительная литература

1. Кудрявцев, В. Б. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 165 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07779-7. — Текст : электронный //

- Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513158>.
2. Новиков, Ф. А. Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний : учебное пособие для вузов / Ф. А. Новиков. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 278 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534- 00734-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512382>.
 3. Платонов, А. В. Машинное обучение : учебное пособие для вузов / А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 85 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15561-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520544>.

Задания для самостоятельной работы к Разделу 2

Вопросы для самостоятельной работы к Разделу 2

1. Основные логические соотношения.
2. Преобразование логических выражений.
3. Совершенные нормальные формы.
4. История развития логического программирования.
5. Инструментальные системы логического программирования.
6. Язык программирования Prolog.
7. Чистое логическое программирование на языке Prolog.
8. Исчисление предикатов и язык Prolog.
9. Prolog и автоматическое доказательство теорем.
10. Символьные вычисления.

Литература для самостоятельного изучения к

Разделу 2 Основная литература

1. Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие для вузов / И. А. Бессмертный. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 157 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07467-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512657>.
2. Бессмертный, И. А. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 243 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01042-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511999>.
3. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 495 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16238-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530657>.
4. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 256 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14916-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519916>.

Дополнительная литература

1. Кудрявцев, В. Б. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 165 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07779-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513158>.
2. Новиков, Ф. А. Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний : учебное пособие для вузов / Ф. А. Новиков. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 278 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00734-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512382>.
3. Платонов, А. В. Машинное обучение : учебное пособие для вузов / А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 85 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15561-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520544>.

Здания для самостоятельной работы к Разделу 3

Вопросы для самостоятельной работы к Разделу 3

1. Решение задач методом перебора вариантов.
2. Информированный поиск по дереву решений.
3. Неинформированный поиск по дереву решений.
4. Алгоритмические методы ускорения поиска.
5. Теоретико-множественные методы ускорения поиска.
6. Методы поиска, основанные на прецедентах.
7. Редуцирование дерева решений.
8. Методы реализации быстрого логического вывода в среде Prolog.

Литература для самостоятельного изучения к

Разделу 3 Основная литература

1. Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие для вузов / И. А. Бессмертный. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 157 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07467-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512657>.
2. Бессмертный, И. А. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 243 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01042-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511999>.
3. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 495 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16238-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530657>.
4. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 256 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14916-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519916>.

Дополнительная литература

1. Кудрявцев, В. Б. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 165 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07779-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513158>.
2. Новиков, Ф. А. Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний : учебное пособие для вузов / Ф. А. Новиков. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 278 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00734-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512382>.
3. Платонов, А. В. Машинное обучение : учебное пособие для вузов / А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 85 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15561-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520544>.

Задания для самостоятельной работы к Разделу 4

Вопросы для самостоятельной работы к Разделу 4

1. История развития машинного обучения.
2. Задачи машинного обучения.
3. Типы данных. Чистые данные.
4. Признаки и данных их выбор.
5. Машинное обучение и задача оптимизации.
6. Качество алгоритмов машинного обучения.
7. Переобучение.
8. Внедрение алгоритмов машинного обучения в эксплуатацию.

Литература для самостоятельного изучения к

Разделу 4 Основная литература

1. Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие для вузов / И. А. Бессмертный. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 157 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07467-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512657>.
2. Бессмертный, И. А. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 243 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01042-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511999>.
3. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 495 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16238-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530657>.
4. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 256 с. — (Высшее образование). —

ISBN 978-5-534-14916-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519916>

Дополнительная литература

1. Кудрявцев, В. Б. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 165 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07779-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513158>.
2. Новиков, Ф. А. Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний : учебное пособие для вузов / Ф. А. Новиков. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 278 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00734-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512382>.
3. Платонов, А. В. Машинное обучение : учебное пособие для вузов / А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 85 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15561-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520544>.

Задания для самостоятельной работы к Разделу 5

Вопросы для самостоятельной работы к Разделу 5

1. Линейная регрессия.
2. Метод наименьших квадратов.
3. Обучение модели линейной регрессии методом градиентного спуска.
4. Нелинейная регрессия.
5. Логистическая регрессия.
6. Линейные классификаторы.
7. Алгоритм Парзена Розенблатта.
8. Использование энтропии в деревьях принятия решений.
9. Классификация с помощью дерева принятия решений.

Литература для самостоятельного изучения к

Разделу 5 Основная литература

1. Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие для вузов / И. А. Бессмертный. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 157 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07467-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512657>.
2. Бессмертный, И. А. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 243 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01042-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511999>.
3. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 495 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16238-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530657>.

4. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 256 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14916-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519916>

Дополнительная литература

1. Кудрявцев, В. Б. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 165 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07779-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513158>.
2. Новиков, Ф. А. Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний : учебное пособие для вузов / Ф. А. Новиков. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 278 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00734-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512382>.
3. Платонов, А. В. Машинное обучение : учебное пособие для вузов / А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 85 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15561-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520544>.

Вопросы для самостоятельной работы к Разделу 6

1. История развития нейронинформатики.
2. Архитектура нейронной сети простого типа.
3. Обучение нейронной сети.
4. Многослойные нейронные сети.
5. Обучение многослойной нейронной сети на основе алгоритма прямого распространения.
6. Обучение многослойной нейронной сети на основе алгоритма обратного распространения.
7. Использование языка Python для работы с нейронными сетями.
8. Функции библиотек TensorFlow и Keras.

Литература для самостоятельного изучения к

Разделу 6 Основная литература

1. Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие для вузов / И. А. Бессмертный. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 157 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07467-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512657>.
2. Бессмертный, И. А. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 243 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01042-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511999>.
3. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. — 2-е изд., перераб. и доп. —

Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 495 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16238-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530657>.

4. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 256 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14916-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519916>

Дополнительная литература

1. Кудрявцев, В. Б. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 165 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07779-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513158>.
2. Новиков, Ф. А. Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний : учебное пособие для вузов / Ф. А. Новиков. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 278 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00734-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512382>.
3. Платонов, А. В. Машинное обучение : учебное пособие для вузов / А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 85 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15561-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520544>.

Задания для самостоятельной работы к Разделу 7

Вопросы для самостоятельной работы к Разделу 7

1. Кластеризация.
2. Кластеризация к-средними.
3. Оценка качества кластеризации.
4. Иерархическая кластеризация.
5. Алгоритм карты Кохонена.
6. Ассоциации данных.
7. Алгоритмы поиска ассоциаций в данных.

Литература для самостоятельного изучения к Разделу

7 Основная литература

1. Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие для вузов / И. А. Бессмертный. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 157 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07467-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512657>.
2. Бессмертный, И. А. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 243 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01042-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511999>.

3. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 495 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16238-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530657>.
4. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 256 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14916-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519916>

Дополнительная литература

1. Кудрявцев, В. Б. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 165 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07779-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513158>.
2. Новиков, Ф. А. Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний : учебное пособие для вузов / Ф. А. Новиков. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 278 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534- 00734-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512382>.
3. Платонов, А. В. Машинное обучение : учебное пособие для вузов / А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 85 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15561-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520544>.

Здания для самостоятельной работы к Разделу 8

Вопросы для самостоятельной работы к Разделу 8

1. История развития экспертных систем.
2. Принципы построения экспертных систем.
3. База знаний.
4. Типы семантических сетей.
5. Отношения в семантических сетях.
6. Наследование отношений.
7. Факты в семантической сети.
8. Правила в семантической сети.

Литература для самостоятельного изучения к

Разделу 8 Основная литература

1. Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие для вузов / И. А. Бессмертный. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 157 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07467-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512657>.
2. Бессмертный, И. А. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 243 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-

- 5-534-01042-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511999>.
3. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 495 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16238-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530657>.
 4. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 256 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14916-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519916>

Дополнительная литература

1. Кудрявцев, В. Б. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 165 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07779-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513158>.
2. Новиков, Ф. А. Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний : учебное пособие для вузов / Ф. А. Новиков. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 278 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534- 00734-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512382>.
3. Платонов, А. В. Машинное обучение : учебное пособие для вузов / А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 85 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15561-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520544>.

Задания для самостоятельной работы к Разделу 9

Вопросы для самостоятельной работы к Разделу 9

1. Сравнительная характеристика естественных и искусственных языков.
2. Формальные языки и их характеристика.
3. Неформальные языки.
4. Методы машинного анализа текстов на естественном языке.
5. Инструменты машинного анализа текстов на естественном языке.
6. Модели представления текстов на естественном языке.
7. Латентный семантический анализ.
8. Автоматическая категоризация текстов.

Литература для самостоятельного изучения к

Разделу 9 Основная литература

1. Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие для вузов / И. А. Бессмертный. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 157 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07467-3. —

Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512657>.

2. Бессмертный, И. А. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 243 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01042-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511999>.
3. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 495 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16238-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530657>.
4. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 256 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14916-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519916>

Дополнительная литература

1. Кудрявцев, В. Б. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 165 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07779-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513158>.
2. Новиков, Ф. А. Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний : учебное пособие для вузов / Ф. А. Новиков. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 278 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534- 00734-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512382>.
3. Платонов, А. В. Машинное обучение : учебное пособие для вузов / А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 85 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15561-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520544>.

Задания для самостоятельной работы к Разделу 10

Вопросы для самостоятельной работы к Разделу 10

1. История развития систем распознавания образов.
2. Модель дискриминантного анализа.
3. Модель таксономии.
4. Методы линейного программирования.
5. Метод комитетов в дискриминантном анализе.
6. Методы, основанные на теории статистических решений.
7. Методы алгебры логики.
8. Применение методов распознавания образов в промышленности.
9. Применение методов распознавания образов в медицине.
10. Применение методов распознавания образов в биометрии.

Литература для самостоятельного изучения к Разделу

10 Основная литература

1. Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие для вузов / И. А. Бессмертный. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство

24

- Юрайт, 2023. — 157 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07467-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512657>.
2. Бессмертный, И. А. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 243 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01042-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511999>.
 3. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 495 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16238-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530657>.
 4. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 256 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14916-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519916>

Дополнительная литература

1. Кудрявцев, В. Б. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 165 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07779-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513158>.
2. Новиков, Ф. А. Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний : учебное пособие для вузов / Ф. А. Новиков. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 278 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00734-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512382>.
3. Платонов, А. В. Машинное обучение : учебное пособие для вузов / А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 85 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15561-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520544>.

3.3. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)

Освоение слушателями программы предполагает изучение материалов дисциплин (модулей) в ходе самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины (модуля) и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с рабочей программой дисциплины (модуля), доступной в электронной информационно-образовательной среде ЧУ ВО «ИГА».

Следует обратить внимание на списки основной и дополнительной литературы, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала.

Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Выполнение тестовых заданий.

Тестовые задания содержат вопросы и, как правило, 3-4 варианта ответа по базовым положениям изучаемой темы, составлены с расчетом на знания, полученные слушателями в процессе изучения темы.

Тестовые задания выполняются в письменной или электронной форме и сдаются преподавателю, ведущему дисциплину (модуль).

РАЗДЕЛ 4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю)

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) являются **зачет и экзамен**, которые проводятся в **устной** форме.

4.2. Оценочные материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.2.1. Организационные основы применения балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценка качества освоения обучающимися дисциплины (модуля) реализуется в формате балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся (БРСО).

БРСО в ходе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации осуществляется по 100-балльной шкале.

Академический рейтинг обучающегося по дисциплине (модулю) складывается из результатов:

- текущего контроля успеваемости (максимальный текущий рейтинг обучающегося 80 рейтинговых баллов;
- промежуточной аттестации (максимальный рубежный рейтинг обучающегося 20 рейтинговых баллов.

Условия оценки освоения обучающимся дисциплины (модуля) в формате БРСО доводятся преподавателем до сведения обучающихся на первом учебном занятии, а также размещены в свободном доступе в электронной информационно-образовательной среде Института.

4.2.2. Проведение текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося

В течение учебного семестра до промежуточной аттестации на основании утвержденной рабочей программы дисциплины (модуля) формируется текущий рейтинг обучающегося. Текущий рейтинг обучающегося складывается как сумма рейтинговых баллов, полученных им в течение учебного семестра по всем видам учебных занятий по дисциплине (модулю).

В процессе текущего контроля оцениваются следующие действия обучающегося, направленные на освоение компетенций в рамках изучения учебной дисциплины:

- академическая активность (посещаемость учебных занятий, самостоятельное изучение содержания учебной дисциплины в электронной информационно-образовательной среде, соблюдение сроков сдачи практических заданий и текущих контрольных мероприятий и др.);
- выполнение и сдача текущих и итогового практических заданий (лабораторные работы), активное участие в групповых интерактивных занятиях;
- прохождение рубежей текущего контроля, включая соблюдение графика их прохождения в электронной информационно-образовательной среде.

Для планирования расчета текущего рейтинга обучающегося используются следующие пропорции:

Вид учебного действия	Максимальная рейтинговая оценка, баллов
академическая активность	10
практические задания	40
<i>из них: текущие практические задания</i>	20
<i>итоговое практическое задание</i>	20
рубежи текущего контроля	30
ИТОГО:	80

В течение учебного семестра по дисциплине (модулю) обучающимся должен быть накоплен текущий рейтинг не менее 52 рейтинговых баллов (65% от максимального значения текущего рейтинга).

Необходимыми условиями допуска обучающегося к промежуточной аттестации по дисциплине являются положительное прохождение обучающимся не менее 65% рубежей текущего контроля с накоплением не менее 65% максимального рейтингового балла за каждый рубеж текущего контроля и положительное выполнение итогового практического задания с накоплением не менее 65% максимального рейтингового балла, установленного за итоговое практическое задание.

Невыполнение вышеуказанных условий является текущей академической задолженностью, которая должна быть ликвидирована обучающимся до контрольного мероприятия промежуточной аттестации.

Сведения о наличии у обучающихся текущей академической задолженности, сроках и порядке добора рейтинговых баллов для её ликвидации доводятся до обучающихся педагогическим работником.

В случае неликвидации текущей академической задолженности, педагогический работник обязан во время контрольного мероприятия промежуточной аттестации поставить обучающемуся 0 рейтинговых баллов. В этом случае ликвидация текущей академической задолженности возможна в периоды проведения повторной промежуточной аттестации.

4.2.3. Проведение промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам в Институте государственного администрирования и Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам в Институте государственного администрирования в действующей редакции.

На промежуточную аттестацию отводится 20 рейтинговых баллов.

Ответы обучающегося на контрольном мероприятии промежуточной аттестации оцениваются педагогическим работником по 20 - балльной шкале, а итоговая оценка по дисциплине (модулю) выставляется по системе «зачтено / не зачтено» для зачета и по пятибалльной системе для экзамена.

Критерии выставления оценки определяются Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Институте государственного администрирования.

В процессе определения рубежного рейтинга обучающегося используется следующая

шкала:

Рубежный рейтинг	Критерии оценки освоения обучающимся учебной дисциплины в ходе контрольных мероприятий промежуточной аттестации
19-20 рейтинговых баллов	обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок
16-18 рейтинговых баллов	обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий
13-15 рейтинговых баллов	обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий
1-12 рейтинговых баллов	обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания
0 рейтинговых баллов	не аттестован

4.3. Перечень заданий для проведения текущей и промежуточной оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования

компетенций

4.3.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации и рубежного контроля, обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень вопросов рубежного контроля и текущей аттестации

№ п/п	Контролируемые разделы (темы), дисциплины	Код контролируемой компетенции	Форма рубежного контроля	Вопросы/задания рубежного контроля
1	Раздел 1. Введение в интеллектуальные системы и технологии искусственного интеллекта	ПК-4	Компьютерное тестирование	<p>В каком году группой ученых университета Карнеги Меллон была разработана первая интеллектуальная система типа GPS (General Problem Solver) на эвристических правилах, использующая принципы логического вывода?</p> <ul style="list-style-type: none">• в 1968 г.• в 1965 г.• в 1967 г.• в 1966 г. <p>До какого периода осуществился переход к использованию теоретических моделей рассуждений,</p>
№ п/п	Контролируемые разделы (темы), дисциплины	Код контролируемой компетенции	Форма рубежного контроля	Вопросы/задания рубежного контроля

				<p>основанных на машинах А. Тьюринга и Э. Поста с одной стороны и формальных моделей нейронных сетей – с другой?</p> <ul style="list-style-type: none"> • до 1960-х гг. • до 1950-х гг. • до 1930-х гг. • до 1940-х гг. <p>В какой период создаются и применяются на практике первые программные средства интеллектуальных систем?</p> <ul style="list-style-type: none"> • в 1950-е гг. • в 1980-е гг. • в 1970-е гг. • в 1960-е гг. <p>В какой период осуществляется переход к концепции знаний, в соответствии с которой знания в интеллектуальных программах отделяются от средств вывода?</p> <ul style="list-style-type: none"> • в 1980-е гг. • в 1950-е гг. • в 1970-е гг. • в 1960-е гг. <p>В каком году Дж. Маккарти создал язык функционального программирования Lisp, удобный для решения многих сложных задач?</p> <ul style="list-style-type: none"> • в 1962 г. • в 1960 г. • в 1964 г. • в 1966 г. <p>Кто из ученых в 1972 г. разработали язык логического программирования Prolog, который в разных модификациях широко используется и сейчас для написания интеллектуальных программ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Л. Ковальски • Ф. Руссель • Д. Робинсон • А. Кальмероер <p>В каком году на конференции в Дортмунде ученым Дж. Маккарти был впервые введен термин «искусственный интеллект»?</p> <ul style="list-style-type: none"> • В 1956 г. • в 1955 г. • в 1957 г. • в 1958 г. <p>Кто из ученых в 1943 г. опубликовали первую работу по нейрокибернетике, в которой представили модель сети из формальных нейронов?</p> <ul style="list-style-type: none"> • У. Питтс • Л. Ковальски • У. Маккаллок • Д. Робинсон • Ф. Руссель
--	--	--	--	---

№ п/п	Контролируемые разделы (темы), дисциплины	Код контролируемой компетенции	Форма рубежного контроля	Вопросы/задания рубежного контроля
				<ul style="list-style-type: none"> А. Кальмерер <p>При представлении знаний и работе с ними могут использоваться такие формализмы. Соотнесите формализм с его характеристикой:</p> <ol style="list-style-type: none"> объектный логический агентский функциональный <p>а) на базе теории акторов б) на исчислении предикатов первого порядка в) на концепции абстрактных типов данных г) основанный на λ-исчислении</p> <p>При построении интеллектуальных систем используются семантическая, фреймовая и онтологическая формы объектной модели знаний. Соотнесите форму и ее характеристику:</p> <ol style="list-style-type: none"> семантическая форма онтологическая форма фреймовая форма <p>а) является мощным средством построения больших иерархических систем для представления и обработки изображений, речевых образов, процессов управления, диагностирования б) часто применяется для отображения системы понятий в проблемной области и вывода в этой системе в) широко используется в системах поиска информации в глобальных (Интернет) или корпоративных (Инtranет) сетях</p> <p>Наиболее часто при построении интеллектуальных систем используются предикатная, продукционная и лингвистическая формы реляционной модели знаний. Соотнесите форму и ее характеристику:</p> <ol style="list-style-type: none"> лингвистическая форма продукционная форма предикатная форма <p>а) используется для представления знаний в виде импликативных отношений и связок \wedge («и») и \vee («или») между фактами б) является гибридной; такая форма развита для применения в естественно-языковых системах в) является наиболее строгой в формальном плане; имеется мощная программная поддержка такой формы в виде языков логического программирования</p> <p>Кто из ученых создал «концептуальный язык» – символическое исчисление над логическими формами, которые не зависят от числовых аналогий?</p> <ul style="list-style-type: none"> Д. Буль А. Чёрч О. де Морган Г. Фреге

2.	Раздел 2.	ПК-2	Компьютерное	Анализ каких противоречий лежит в основе теории
	Основы логического программирования		тестирование	<p>решения изобретательских задач?</p> <ul style="list-style-type: none"> • логическое • информационное • математическое • административное • физическое • техническое <p>Какие разновидности логики чаще всего находят применение в интеллектуальных системах?</p> <ul style="list-style-type: none"> • первого порядка • формальная • символическая • математическая • второго порядка • нулевого порядка • традиционная <p>Декларативная программа содержит:</p> <ul style="list-style-type: none"> • только формальную постановку задачи • только алгоритм решения задачи • формальную постановку задачи и алгоритм решения задачи <p>В языке SWI-Prolog символ :- обозначает операцию:</p> <ul style="list-style-type: none"> • присваивания • сравнения • логического следования • унификации <p>Логическое программирование — подход к программированию, основанный:</p> <ul style="list-style-type: none"> • на дедукции • на индукции • на кондукции • на абдукции <p>При решении задачи на языке Prolog цель удаляется из стека, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> • множество антецедентов оказывается пустым • соответствующие цели факты находятся в базе знаний • вместо факта Prolog находит правило • цель оказывается недостижимой <p>Если в языке SWI-Prolog задать цель командой ?- $X = 4$, $Y = 5$, $Z = X + Y$, то будет возвращен результат:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $Z = 4 + 5$ • $Z = 9.0$ • $Z = 10012$ • $Z = 9$
3.	Раздел 3. Методы поиска на дереве решений	ПК-2	Компьютерное тестирование	<p>Затраты памяти среди методов неинформированного поиска наибольшие у метода:</p> <ul style="list-style-type: none"> • двунаправленного поиска • поиска с ограничением глубины • поиска по критерию стоимости • поиска в глубину

№ п/п	Контролируемые разделы (темы), дисциплины	Код контролируемой компетенции	Форма рубежного контроля	Вопросы/задания рубежного контроля
				<ul style="list-style-type: none"> • поиска с итеративным углублением • поиска в ширину <p>При глубине дерева 4 и коэффициенте ветвления 3 временная сложность поиска в глубину составит:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 243 • 81 • 64 • 12 <p>Информированный поиск позволяет существенно сокращать сложность задачи за счет уменьшения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • значения эвристики • стоимости решения • глубины поиска • коэффициента ветвления <p>Вид информированного поиска, когда на каждом шаге стремятся максимально приблизиться к цели, называется:</p> <ul style="list-style-type: none"> • жадный поиск по первому наилучшему соответствию • генетический алгоритм • жадный локальный поиск • метод минимизации суммарной оценки стоимости решения <p>При поиске в условиях противодействия в игровой задаче:</p> <ul style="list-style-type: none"> • оценка каждого хода первого игрока будет равна минимуму оценок ответных ходов второго игрока и оценка каждого хода второго игрока будет равна максимуму оценок ответных ходов первого игрока • оценка каждого хода первого игрока будет равна максимуму оценок ответных ходов второго игрока и оценка каждого хода второго игрока будет равна максимуму оценок ответных ходов первого игрока • оценка каждого хода первого игрока будет равна минимуму оценок ответных ходов второго игрока и оценка каждого хода второго игрока будет равна минимуму оценок ответных ходов первого игрока • оценка каждого хода первого игрока будет равна максимуму оценок ответных ходов второго игрока и оценка каждого хода второго игрока будет равна минимуму оценок ответных ходов первого игрока <p>В шахматных программах при поиске хода в пределах отведенного времени используется итеративное:</p> <ul style="list-style-type: none"> • решение • углубление • погружение • приближение

4.	Раздел 4. Введение в машинное обучение	ПК-4	Компьютерное тестирование	<p>Центральным объектом машинного обучения является матрица:</p> <ul style="list-style-type: none"> • «алгоритмы — параметры» • «выборка — ответы» • «правила — ответы» • «объекты — признаки» <p>В задаче машинного обучения сущность, представленная набором признаков, — это:</p> <ul style="list-style-type: none"> • объект • выборка • модель • ответ • правило <p>Обучение с учителем фактически моделирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> • абдуктивный вывод • кондуктивный вывод • индуктивный вывод • дедуктивный вывод <p>Главные параметры, определяющие объект задачи в машинном обучении, называются:</p> <ul style="list-style-type: none"> • критерии • характеристики • признаки • веса <p>Конкретный вид алгоритма, позволяющий решать задачу классификации в машинном обучении, — это:</p> <ul style="list-style-type: none"> • модель классификации • структура классификации • уравнение классификации • функция классификации • функционал классификации <p>Процесс преобразования формата данных в единый называется:</p> <ul style="list-style-type: none"> • унификация • модификация • конвертация • трансформация <p>Выбор признаков для задачи машинного обучения должен быть таким, чтобы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • признаки не должны быть функционально зависимы между собой • признаки должны быть коррелированы с ответом в обучающей выборке • признаки должны быть функционально зависимы между собой • признаки не должны быть коррелированы с ответом в обучающей выборке <p>В машинном обучении выделение некоторого подмножества признаков, обучение модели на этом подмножестве с последующим пересчетом метрики качества получаемой модели осуществляется:</p> <ul style="list-style-type: none"> • в методах-обертках
----	---	------	------------------------------	--

№ п/п	Контролируемые разделы (темы), дисциплины	Код контролируемой компетенции	Форма рубежного контроля	Вопросы/задания рубежного контроля
				<ul style="list-style-type: none"> • в встроенных методах • в методе регуляризации • в методе статистической фильтрации <p>В машинном обучении функция, задающая некоторый штраф за неправильный ответ для одного конкретного примера, — это функция:</p> <ul style="list-style-type: none"> • потерь • ошибок • риска • невязки
5.	Раздел 5. Машинное обучение: обучение с учителем	ПК-2	Компьютерное тестирование	<p>При машинном обучении для восстановления линейной регрессии используется метод:</p> <ul style="list-style-type: none"> • наименьших квадратов • моментов • градиентного спуска • максимального правдоподобия <p>Модель линейной зависимости одной переменной от другой, независимой переменной или нескольких переменных — это модель</p> <ul style="list-style-type: none"> • нелинейной регрессии • линейной регрессии • логарифмической регрессии <p>Укажите преимущества метода стохастического градиента по сравнению с пакетным методом.</p> <ul style="list-style-type: none"> • варьирование алгоритма обучения • малая вероятность застревания в локальных точках • быстрая сходимость алгоритма • реализация онлайн-обучения • оптимальное использование вычислительных ресурсов • использование выборки сверхбольших размеров <p>Укажите последовательность операций в алгоритме стохастического градиента:</p> <ul style="list-style-type: none"> • оценить значение функционала • сделать шаг градиентного спуска • выбрать объект обучающей выборки • вычислить выходное значение алгоритма • вычислить ошибку <p>Каким функционалом порождается логистическая регрессия?</p> <ul style="list-style-type: none"> • логарифмическая функция потерь • квадратичная функция потерь • сигмоидная функция потерь • экспоненциальная функция потерь <p>Каким функционалом порождается нейронная сеть?</p> <ul style="list-style-type: none"> • квадратичная функция потерь • экспоненциальная функция потерь • логарифмическая функция потерь • сигмоидная функция потерь

				<p>Алгоритм Парзена — Розенблатта использует функцию, называемую ядром, которая обладает следующими свойствами:</p> <ul style="list-style-type: none"> • неположительная (в правой ветви) • нормированная • четная • неотрицательная (в правой ветви) • неубывающая (в правой ветви) • • невозрастающая (в правой ветви) • нечетная <p>В практических задачах машинного обучения с помощью деревьев решений энтропия, равная нулю:</p> <ul style="list-style-type: none"> • приводит к оптимальному результату для модели • приводит к проблеме недообучения • приводит к проблеме переобучения • приводит к некорректности алгоритма
	Раздел 6. Нейронные сети	ПК-2	Компьютерное тестирование	<p>Базовым алгоритмом для обучения многослойных персептронов является алгоритм:</p> <ul style="list-style-type: none"> • наискорейшего спуска • прямого распространения • обратного распространения <p>Модель нейронной сети, состоящей из одного слоя обрабатывающих элементов, называется:</p> <ul style="list-style-type: none"> • классической • простой • однослойной <p>В качестве функции активации для многослойных персептронов при использовании значений с плавающей точкой предпочтительнее оказывается:</p> <ul style="list-style-type: none"> • функция гиперболического тангенса • биполярная сигмоидная функция • ступенчатая функция • сигмоидная функция <p>Алгоритм обучения персептрона основан на методе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • максимального правдоподобия • моментов • наименьших квадратов • наискорейшего спуска <p>В нейронной сети нет слоя нейронов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • скрытых • входных • выходных • корневых
	Раздел 7. Машинное обучение: обучение без учителя	ПК-4	Компьютерное тестирование	<p>Входными данными для задачи кластеризации являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> • множество меток • множество объектов • множество центроидов

				<ul style="list-style-type: none"> • целевая функция • мощность кластеризации • множество кластеров <p>Функция, определяющая расстояние между объектами в пространстве признаков:</p> <ul style="list-style-type: none"> • интервал • метрика • промежуток • длина • мера <p>Целевой функцией в алгоритме кластеризации k-средними является:</p> <ul style="list-style-type: none"> • сумма квадратов расстояний от объектов кластера до его центра • сумма квадратов расстояний от центров кластеров до центра исходного множества • сумма квадратов расстояний между объектами кластера • сумма квадратов расстояний от центра кластера до его граничных точек • сумма квадратов расстояний между центрами кластеров <p>Укажите последовательность шагов итерационного процесса в алгоритме кластеризации k-средними.</p> <ul style="list-style-type: none"> • для всех точек подобрать наиболее близкие кластеры • оценить центроиды как центры масс для имеющихся кластеров • рассчитать целевую метрику • если условия останова не выполнены, заново сформировать центры кластеров <p>Алгоритм расчета близости пар кластеров в методе иерархической кластеризации, в котором расстояние между кластерами считается по самым удаленным друг от друга элементам:</p> <ul style="list-style-type: none"> • кластеризация методом полной связи • кластеризация методом одиночной связи • кластеризация методом средней связи • кластеризация методом центроидов <p>Наиболее устойчивым к случайным выбросам объектов является метод кластеризации данных:</p> <ul style="list-style-type: none"> • карты Кохонена • иерархическая кластеризация • кластеризация k-средними <p>Разновидность нейронных сетей, обучающихся без учителя, предназначенная для кластеризации входных данных, — это:</p> <ul style="list-style-type: none"> • простые сети • многослойные перцептроны • карты Кохонена <p>Число слоев карты Кохонена равно:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1
				<ul style="list-style-type: none"> • 2 • 3 • 4 • 5

	Раздел 8. Экспертные системы и семантические сети	ПК-7	Компьютерное тестирование	<p>ЭС представляют собой наиболее распространенный вариант интеллектуальных систем. На какие группы их условно можно разделить?</p> <ul style="list-style-type: none"> • истинные и абстрактные • переменные и постоянные • расширенные и суженные • статические и динамические <p>Из чего состоит программа, написанная на базовом языке CLIPS?</p> <ul style="list-style-type: none"> • задачи • этапы • алгоритмы • факты • правила <p>Как называются описания изменений в памяти фактов, поступающие в Rete-алгоритм?</p> <ul style="list-style-type: none"> • метки • признаки • задачи • алгоритмы <p>В разработке статической ЭС участвуют эксперты, инженеры по знаниям и программисты. Соотнесите их с соответствующей функцией, которую они выполняют:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. инженеры по знаниям 2. программисты 3. эксперты <p>а) обеспечивают получение знаний, необходимых для решения задач в этой области, в ручном или автоматизированном режиме</p> <p>б) обрабатывают в соответствии с технологией эвристические правила, структурируют их и включают в базу знаний ЭС</p> <p>в) разрабатывают инструментальные средства ЭС или настраивают оболочки</p> <p>Выберите экспертные системы из списка.</p> <ul style="list-style-type: none"> • CLIPS • ActCAD • HASP/SIAP • ПК САПФИР • OpenCyc • Компас • Wolfram Alpha • MYCIN <p>Когда появились первые коммерческие экспертные системы?</p> <ul style="list-style-type: none"> • В 1970-х гг. • в 1950-х гг.
--	---	------	------------------------------	---

				<ul style="list-style-type: none"> • в 1980-х гг. • в 1960-х гг. <p>Основным свойством семантических отношений является</p> <ul style="list-style-type: none"> • синонимия • арность • однородность • неоднородность <p>Семантическая сеть, в которой все отношения бинарные, образует:</p> <ul style="list-style-type: none"> • отношение с с арностью 1 • отношение с с арностью 2 • отношение с с арностью 3 • отношение с с арностью 4 <p>Какие отношения в семантических сетях относят к иерархическим?</p> <ul style="list-style-type: none"> • количественные • лингвистические • отношения между множеством и подмножеством АКО • отношения целого и части • отношения классификации ISA • логические <p>Проблема в семантической сети, когда одно слово используется для обозначения различных понятий:</p> <ul style="list-style-type: none"> • свертка • синонимия • дублирование
	Раздел 9. Обработка естественного языка и машинный анализ текстов	ПК-2	Компьютерное тестирование	<p>Исторически сложившиеся языки, используемые людьми для общения, называются:</p> <ul style="list-style-type: none"> • формальными • неформальными • естественными • искусственными <p>Языки, лексико-грамматический строй которых допускает однозначное, точное и непротиворечивое описание, называются:</p> <ul style="list-style-type: none"> • формальные • низкоуровневые • высокоуровневые • искусственные • естественные <p>Укажите последовательность работы транслятора при переводе программы на низкоуровневый машинный язык.</p> <ul style="list-style-type: none"> • лексический анализ • генерация кода • синтаксический анализ <p>Дисциплина, которая изучает методы и алгоритмы извлечения мнений и эмоций из текстовых сообщений, занимается анализом:</p>

				<ul style="list-style-type: none"> • тональности текстов • коллаборативности текстов • перцептивности текстов • эмоциональности текстов <p>В основе современных поисковых систем лежит модель поиска:</p> <ul style="list-style-type: none"> • линейная • матричная • векторная <p>Соответствие результатов поиска поисковому запросу с точки зрения пользователя:</p> <ul style="list-style-type: none"> • релевантность • пертинентность • полнота
	Раздел 10. Искусственный интеллект в задачах распознавания образов	ПК-2	Компьютерное тестирование	<p>Что принято считать "ситуацией" в теории распознавания образов?</p> <ul style="list-style-type: none"> • рассмотрения образа в структурированном виде, от высшего к низшему уровню • совокупность состояний объекта, каждое из которых характеризуется отличительными характеристиками объекта • рассмотрения образа в структурированном виде, от низшего к высшему уровню <p>Результатом обучения при распознавании образов является:</p> <ul style="list-style-type: none"> • появление разных реакций на все объекты одного образа • появление одинаковых реакций на все объекты одного образа • формирование базы данных объектов <p>Что представляет собой анализ образов?</p> <ul style="list-style-type: none"> • процесс расчленения образа верхнего уровня, на объекты, принадлежащие низшим уровням • процесс объединения образов низшего уровня, в образ, принадлежащий верхнему уровню • процесс выделения из совокупности образов наиболее схожих изображений <p>Одной из центральных задач проблемы распознавания образов является:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выбор исходного описания объектов • интерпретация полученных результатов • автоматизация процесса распознавания образов <p>Последовательность ситуаций с указанием, к какому классу они относятся, называется:</p> <ul style="list-style-type: none"> • последовательность обучения • последовательность образов • обучающая последовательность • последовательность изображений <p>Какая задача стоит перед конструктором обучающихся устройств?</p>

				<ul style="list-style-type: none"> • определение набора решающих правил, который будет заложен в обучающееся устройство • определение способа формирования образа из совокупности изображений • определение метода выбора нужного правила среди множества решающих правил <p>Какими понятиями характеризуется способность к обучению?</p> <ul style="list-style-type: none"> • качеством полученного решающего правила • степенью значимости решающего правила • коэффициентом влияния правила на обучение • надежность получения решающего правила с заданным качеством <p>Способом определения расстояния между элементами универсального множества, называется?</p> <ul style="list-style-type: none"> • обучение • метрика • распознавание • ситуация <p>Изображения более похожи между собой при метрике, стремящейся к:</p> <ul style="list-style-type: none"> • минимуму • максимуму • бесконечности <p>Неопределенная ситуация может возникнуть при использовании алгоритмов распознавания образов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • когда объект будет находиться на максимальном расстоянии от нескольких образов • когда объект будет находиться на одинаковом расстоянии от нескольких образов • когда объект будет находиться на минимальном расстоянии от нескольких образов
--	--	--	--	---

4.3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Вопросы/задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Код контролируемой компетенции	Вопросы /задания
ПК-4	<p>Вопросы к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Интеллектуальные системы и их развитие. 2. Классификация интеллектуальных систем. 3. Архитектура интеллектуальных систем. 4. Логические интеллектуальные системы. 5. Системы на предикатах. Системы на продукциях. Системы с планированием. 6. Искусственный интеллект. Развитие искусственного интеллекта. 7. Методы искусственного интеллекта. 8. Представление знаний. Понятийная область знаний. 9. Модели и формы знаний. Формализмы для представления знаний. 10. Использование знаний. 11. Функциональное и логическое программирование. Агентно-ориентированное программирование. 12. Приобретение знаний. Подходы и методы приобретения знаний. 13. Формирование знаний путем обучения. Обучение с подкреплением
ПК-2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Принципы логического программирования. 2. Основы математической логики. 3. Императивный и декларативный принципы программирования. 4. Язык Prolog как среда логического программирования. 5. Понятие логического программирования. 6. Пропозициональная логика в языке Prolog. 7. Исчисление предикатов и язык Prolog. 8. Prolog и чистое логическое программирование. 9. Prolog и автоматическое доказательство теорем. 10. Логический вывод на основе импликаций. 11. Символьные вычисления в SWI-Prolog.
ПК-2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Задачи, решаемые перебором вариантов. Программистский подход. Универсальный подход. 2. Методы спуска по дереву решений. 3. Неинформированный поиск. Информированный поиск. 4. Поиск в условиях противодействия. Шахматные программы. 5. Экспоненциальная сложность поиска на дереве решений и методы ее редуцирования. 6. Наивный логический поиск и задачи реального мира. Модель наивного логического вывода. 7. Сложность поиска в реальных задачах. Алгоритмические методы ускорения поиска. 8. Алгоритмы RETE и TREAT. 9. Индексация и предварительный отбор фактов.

Код контролируемой компетенции	Вопросы / задания
	<p>10. Теоретико-множественные методы ускорения поиска.</p> <p>11. Обработка множества фактов методами реляционной алгебры.</p> <p>12. Реализация быстрого логического вывода в среде Prolog.</p> <p>13. Методы поиска, основанные на прецедентах. Антропоморфный подход к поиску решений.</p> <p>14. Использование прецедентов для редуцирования дерева решений.</p>
ПК-4	<p>1. Введение в машинное обучение. Этапы решения задач машинного обучения. Цели и задачи машинного обучения. Формальная постановка задачи машинного обучения.</p> <p>2. Чистые данные и выбор признаков.</p> <p>3. Предобработка данных. Рекомендации к выбору признаков.</p> <p>4. Построение модели и сведение обучения к задаче оптимизации.</p> <p>5. Оценка качества работы алгоритма машинного обучения. Методы оценки качества.</p> <p>6. Проблема переобучения.</p> <p>7. Процесс внедрения алгоритма машинного обучения в эксплуатацию.</p>
ПК-2	<p>1. Линейная регрессия. Постановка задачи восстановления линейной регрессии.</p> <p>2. Метод градиентного спуска для обучения модели линейной регрессии. Переход к нелинейной регрессии.</p> <p>3. Логистическая регрессия. Линейные классификаторы. Связь с нейросетевыми моделями.</p> <p>4. Алгоритм обучения логистической регрессии. Метод Парзенковского окна. Байесовский подход к классификации. Алгоритм Парзена Розенблатта.</p> <p>5. Деревья принятия решений. Использование энтропии в деревьях принятия решений. Построение дерева принятия решений.</p> <p>6. Классификация новых данных при помощи дерева принятия решений.</p>
ПК-2	<p>Вопросы к экзамену</p> <p>1. История развития нейроинформатики.</p> <p>2. Искусственные нейронные сети простого типа.</p> <p>3. Обучение искусственной нейронной сети простого типа (персептрона).</p> <p>4. Многослойные искусственные нейронные сети.</p> <p>5. Функции активации для многослойных персептронов.</p> <p>6. Расчет ответа для многослойного персептрона на основе алгоритма прямого распространения.</p> <p>7. Обучение многослойного персептрона на основе алгоритма обратного распространения.</p> <p>8. Построение нейросети средствами языка Python. Библиотеки TensorFlow и Keras.</p>

ПК-4	<p>1. Кластеризация k-средними. Постановка задачи кластеризации. Оценка качества кластеризации. Алгоритм кластеризации k-средними.</p> <p>2. Иерархическая кластеризация. Постановка задачи иерархической кластеризации. Алгоритм иерархической кластеризации.</p>
Код контролируемой компетенции	Вопросы /задания
	<p>3. Кластеризации при помощи карт Кохонена. Описание модели карты Кохонена. Алгоритм обучения карты Кохонена.</p> <p>4. Поиск ассоциаций в данных. Постановка задачи поиска ассоциаций в данных. Алгоритм Apriori.</p>
ПК-7	<p>1. Экспертные системы. Архитектура экспертной системы.</p> <p>2. Семантические сети. Типы семантических сетей. Типы отношений в семантических сетях.</p> <p>3. Онтологии и правила наследования отношений.</p> <p>4. Проблемы построения семантических сетей. Факты и правила в семантической сети.</p> <p>5. Интеллектуальный агент семантической сети. Управление контекстом.</p> <p>6. Семантическая сеть и семантическая паутина.</p> <p>7. Семантическая паутина: принципы и текущее состояние.</p>
ПК-2	<p>1. Естественные и искусственные языки. Проблема нерегулярности естественных языков.</p> <p>2. Формальные и неформальные языки. Проблема формализации естественных языков.</p> <p>3. Предмет, цель и задачи обработки естественного языка.</p> <p>4. Машинный анализ текстов на естественном языке.</p> <p>5. Тексты на естественном языке. Базовые свойства текстов. Проблема понимания естественных языков.</p> <p>6. Этапы машинного анализа текстов.</p> <p>7. Проблема многозначности естественных языков.</p> <p>8. Моделирование текстов на естественном языке. Векторная модель представления текстов.</p> <p>9. Латентный семантический анализ.</p> <p>10. Автоматическая категоризация текстов.</p>

ПК-2	1. Основные математические модели распознавания образов. 2. Содержательный смысл задачи распознавания образов. 3. Моделирование объекта классификации. 4. Модель дискриминантного анализа. Модель таксономии. Выбор признаков пространства. 5. Линейный дискриминантный анализ. 6. Методы дискриминантного анализа. Разделяющие возможности аффинных функций. 7. Метод линейной коррекции. Методы линейного программирования. 8. Метод комитетов в дискриминантном анализе. Комитетные конструкции. Теоремы существования. 9. Алгоритмы построения комитетов. Построение минимального комитета. 10. Метод потенциальных функций. 11. Методы, основанные на теории статистических решений. 12. Методы алгебры логики. Методы таксономии. Метод выделения максимальных совместных подсистем. Метод потенциальных функций § 3. Методы выбора признаков пространства. Оценка признаков по коэффициентам разделяющей функции.
Код контролируемой компетенции	Вопросы /задания
	13. Прикладные задачи распознавания образов. Применение методов распознавания образов для учёта плохо формализуемых ограничений в алгоритмах оптимального планирования. 14. Применение методов распознавания образов в промышленности, медицине, биометрии.

РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля)

5.1.1. Основная литература

1. Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие для вузов / И. А. Бессмертный. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 157 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07467-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512657>.
2. Бессмертный, И. А. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 243 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01042-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511999>.
3. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 495 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16238-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530657>.

4. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 256 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14916-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519916>.

5. 1.2. Дополнительная литература

1. Кудрявцев, В. Б. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 165 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07779-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513158>.
2. Новиков, Ф. А. Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний : учебное пособие для вузов / Ф. А. Новиков. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 278 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534- 00734-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512382> - ДЛЯ МАГИСТРОВ
3. Платонов, А. В. Машинное обучение : учебное пособие для вузов / А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 85 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15561-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520544>.

Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№ №	Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств	http://biblioclub.ru/
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 34 млн научных публикаций и патентов	http://elibrary.ru/
3.	Образовательная платформа Юрайт	Электронно-библиотечная система для ВУЗов, ССУЗов, обеспечивающая доступ к учебникам, учебной и методической литературе по различным дисциплинам.	https://urait.ru/
4.	База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных периодических изданий	https://dlib.eastview.com
5.	Электронная библиотека "Grebennikon"	Библиотека предоставляет доступ более чем к 30 журналам, выпускаемых Издательским домом "Гребенников".	https://grebennikon.ru/

5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Освоение обучающимся дисциплины (модуля) предполагает изучение материалов дисциплины (модуля) на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций и лабораторных занятий.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа заключается в следующем.

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе. С этой целью:
 - внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
 - ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции;
 - внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;
 - запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции;
 - постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке;
 - узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу.

Подготовка к занятию семинарского типа

При подготовке и работе во время проведения лабораторных работ и занятий семинарского типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний.

Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач лабораторной работы, техники безопасности при работе с оборудованием.

Работа во время проведения учебного занятия семинарского типа включает:

- консультирование студентов преподавателями и вспомогательным персоналом с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач, ознакомление с правилами техники безопасности при работе в лаборатории;
- самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематике.

Обработка, обобщение полученных результатов лабораторной работы проводится обучающимися самостоятельно или под руководством преподавателя (в зависимости от степени сложности поставленных задач). В результате оформляется индивидуальный отчет. Подготовленная к сдаче на контроль и оценку работа сдается преподавателю.

Форма отчетности может быть письменная, устная или две одновременно. Главным результатом в данном случае служит получение положительной оценки по каждой лабораторной работе. Это является необходимым условием при проведении рубежного контроля и допуска к промежуточной аттестации. При получении неудовлетворительных результатов обучающийся имеет право в дополнительное время пересдать преподавателю работу до проведения промежуточной аттестации.

5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю)

5.4.1. Средства информационных технологий

1. Персональные компьютеры;
2. Средства доступа в Интернет;
3. Проектор.

5.4.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:

1. Операционная система: Astra Linux SE, Windows 7
2. Пакет офисных программ: Libre Office
3. SWI-Prolog (GNU GPL - лицензия свободного программного обеспечения).
4. Python (GNU GPL - лицензия свободного программного обеспечения)
5. Справочная система Консультант+
6. Okular или Acrobat Reader DC
7. Ark или 7-zip
8. User Gate
9. TrueConf (client)

5.4.3. Информационные справочные системы и профессиональные базы данных

№ №	Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств	http://biblioclub.ru/
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 34 млн научных публикаций и патентов	http://elibrary.ru/
3.	Образовательная платформа Юрайт	Электронно-библиотечная система для ВУЗов, ССУЗов, обеспечивающая доступ к учебникам, учебной и методической литературе по различным дисциплинам.	https://urait.ru/

4.	База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных периодических изданий	https://dlib.eastview.com
5.	Электронная библиотека "Grebennikon"	Библиотека предоставляет доступ более чем к 30 журналам, выпускаемых Издательским домом "Гребенников".	https://grebennikon.ru/

5.5. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для изучения дисциплины (модуля) используются:

Учебная аудитория для занятий лекционного типа оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекторное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет).

Лабораторные занятия проводятся в компьютерной **лаборатории**, оснащенной специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекторное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран, персональные компьютеры с программным обеспечением, имеющие доступ в сеть Интернет).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены специализированной мебелью (парты, стулья) техническими средствами обучения (персональные компьютеры с доступом в сеть Интернет и обеспечением доступа в электронно- информационную среду института, программным обеспечением).

5.6. Образовательные технологии

При реализации дисциплины (модуля) применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение дисциплины (модуля) предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме деловых игр, разбор конкретных ситуаций, в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При освоении дисциплины (модуля) предусмотрено применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Учебные часы дисциплины (модуля) предусматривают классическую контактную работу преподавателя с обучающимся в аудитории и контактную работу посредством электронной информационно-образовательной среды в синхронном и асинхронном режиме (вне аудитории) посредством применения возможностей компьютерных технологий (электронная почта, электронный учебник, тестирование, вебинар, видеофильм, презентация, форум и др.).

В рамках дисциплины (модуля) предусмотрены встречи с руководителями и работниками организаций, деятельность которых связана с направленностью реализуемой основной профессиональной образовательной программы.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
-------	----------------------	--	-------------------------

1.			
2.			
3.			
4.			