

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 23.05.2024 11:00:33
Уникальный программный ключ:
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82473

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

Институт Магистратура
Кафедра Автоматизированных систем обработки информации и управления

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Интеллектуальные вычислительные системы

| | |
|---|---|
| Уровень образования | магистратура |
| Направление подготовки | 09.04.01 Информатика и вычислительная техника |
| Направленность (профиль) | Информационные технологии в задачах управления и обработки информации |
| Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения | 2 года |
| Форма обучения | очная |

Рабочая программа учебной дисциплины «Интеллектуальные вычислительные системы» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 8 от 27.03.2024 г.

Разработчик рабочей программы учебной дисциплины:

доцент О.А. Ветрова
Заведующий кафедрой: В.И. Монахов

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Интеллектуальные вычислительные системы» изучается во втором семестре второго Модуля.

Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрены

1.1. Форма промежуточной аттестации:

экзамен

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Интеллектуальные вычислительные системы» относится к обязательной части программы.

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам и практикам:

- Методы оптимизации;
- Научно-технический семинар (Зачет с оценкой по модулю «Модуль 1»).

Результаты обучения по учебной дисциплине используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

- Автоматизация бизнес-процессов;
- Производственная практика. Научно-исследовательская работа 3;
- Получение, хранение и интеллектуальный анализ данных;
- Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика.
- Научно-технический семинар (Зачет с оценкой по модулю «Модуль 3»);
- Производственная практика. Научно-исследовательская работа 4;
- Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями изучения дисциплины «Интеллектуальные вычислительные системы» являются:

- ознакомление с основными методами разработки интеллектуальных вычислительных систем, их классификацией и областями применения;
- формирование у магистрантов способности совершенствовать и развивать методы разработки интеллектуальных систем (ИС) для решения прикладных задач;
- приобретение навыков работы с моделями представления знаний;
- раскрытие у магистрантов способности к самостоятельному изучению новых методов исследования и обработки знаний;
- выработка умений модифицировать научную, объектную и предметную среду ИС, в том числе для новых, незнакомых областей и в междисциплинарном контексте;
- использование новых цифровых сквозных технологий для разработки интеллектуальных вычислительных систем;
- понимание роли отдельных элементов структуры и методов хранения, обработки, передачи и защиты информации в интеллектуальных и вычислительных системах
- выработка умений анализа и разработки вариантов архитектурных решений на основе накопленного опыта, инструментов и методов проектирования интеллектуальных систем;
- изучение способов тестирования интеллектуальных систем, их экспертной оценки и поддержки;

- изучение современных стандартов разработки интеллектуальных вычислительных систем;
- формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине.

Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|--|---|
| <p>ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач</p> | <p>ИД-ОПК-2.2 Осуществление разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач</p> | <p>Использует современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные средства для решения профессиональных задач</p> <p>Приобретает навыки разработки оригинальных программных средств с использованием современных цифровых технологий, искусственного интеллекта и машинного обучения</p> |
| <p>ПК-2 Способен осуществлять экспертную поддержку разработки архитектуры ИС</p> | <p>ИД-ПК-2.2 Анализ современных стандартов информационного взаимодействия систем</p> | <p>Грамотно анализирует современные стандарты информационного взаимодействия систем</p> |

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

| | | | | |
|----------------------|---|------|-----|------|
| Очная форма обучения | 6 | з.е. | 192 | час. |
|----------------------|---|------|-----|------|

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий (очная форма обучения)

| Структура и объем дисциплины | | | | | | | | | |
|-------------------------------|--------------------------------|------------|-----------------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------|--|--|-------------------------------|
| Объем дисциплины по семестрам | форма промежуточной аттестации | всего, час | Контактная аудиторная работа, час | | | | Самостоятельная работа обучающегося, час | | |
| | | | лекции, час | практические занятия, час | лабораторные занятия, час | практическая подготовка, час | курсовая работа/курсовой проект | самостоятельная работа обучающегося, час | промежуточная аттестация, час |
| 2 семестр | экзамен | 192 | 18 | 25 | | 20 | | 81 | 48 |
| Всего: | экзамен | 192 | 18 | 25 | | 20 | | 81 | 48 |

3.2. Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций | Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации | Виды учебной работы | | | | Самостоятельная работа, час | Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости |
|--|---|---------------------|---------------------------|--|------------------------------|-----------------------------|--|
| | | Контактная работа | | | | | |
| | | Лекции, час | Практические занятия, час | Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час | Практическая подготовка, час | | |
| Второй семестр | | | | | | | |
| ОПК-2: ИД-ОПК-2.2 | Раздел I. Принципы, методы и средства современных интеллектуальных вычислительных систем | | | | | | Формы текущего контроля по разделу I: презентации по темам практических занятий; доклады по темам практических занятий; |
| | Тема 1.1 Понятие интеллектуальной вычислительной системы (ИВС) и ее архитектуры. Принципы, модели, методы современных ИВС. Основные направления исследований в области ИВС | 2 | | | | 1 | |
| | Тема 1.2. Модели представления знаний | 2 | | | | 1 | |
| | Практическое занятие 1.1 Знакомство с интеллектуальными прикладными системами | | 1 | | 2 | 4 | |
| | Практическое занятие 1.2 Основные принципы создания ИВС | | 1 | | 2 | 5 | |
| | Раздел II. Методы и средства представления знаний | | | | | | Формы текущего контроля по разделу II: письменный отчет с результатами выполненных заданий по темам практических занятий |
| | Тема 2.1 Продукционная модель знаний. Стратегии управления выводом на знаниях. Прямой и обратный вывод | 2 | | | | 1 | |
| | Тема 2.2 Основы обработки натуральных текстов | 2 | | | | 1 | |
| | Практическое занятие 2.1 Разработка продукционной модели знаний | | 1 | | 1 | 4 | |
| | Практическое занятие 2.2 Знакомство с семантическими сетями и фреймами | | 2 | | 1 | 4 | |

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций | Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации | Виды учебной работы | | | | Самостоятельная работа, час | Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости |
|--|---|---------------------|---------------------------|---|------------------------------|-----------------------------|--|
| | | Контактная работа | | | | | |
| | | Лекции, час | Практические занятия, час | Лабораторные работы/индивидуальные занятия, час | Практическая подготовка, час | | |
| | для представления знаний | | | | | | |
| | Практическое занятие 2.3 Разработка простой интеллектуальной системы | | 2 | | 1 | 4 | |
| | Практическое занятие 2.4 Разработка сложной интеллектуальной системы | | 2 | | 2 | 4 | |
| ОПК-2: ИД-ОПК-2.2 ПК-2: ИД-ПК-2.2 | Раздел III. Технологии проектирования и разработки интеллектуальных вычислительных систем | | | | | | Формы текущего контроля по разделу III: письменный отчет с результатами выполненных заданий по темам практических занятий |
| | Тема 3.1 Нечеткие знания. Учет факторов уверенности в экспертных системах | 2 | | | | 1 | |
| | Тема 3.2 Базовые модели и методы обработки информации в интеллектуальных вычислительных системах | 2 | | | | 1 | |
| | Практическое занятие 3.1 Учет факторов уверенности при создании экспертной системы | | 2 | | 1 | 4 | |
| | Практическое занятие 3.2 | | 2 | | 1 | 4 | |

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций | Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации | Виды учебной работы | | | | Самостоятельная работа, час | Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости |
|--|--|---------------------|---------------------------|---|------------------------------|-----------------------------|--|
| | | Контактная работа | | | | | |
| | | Лекции, час | Практические занятия, час | Лабораторные работы/индивидуальные занятия, час | Практическая подготовка, час | | |
| | Стратегии принятия решений в экспертных системах | | | | | | |
| | Практическое занятие 3.3 Структуры данных и обработка информации о знаниях в интеллектуальных системах | | 2 | | 3 | 6 | |
| ОПК-2: ИД-ОПК-2.2 | Раздел IV. Основы смыслового анализа текстов | | | | | | Формы текущего контроля по разделу IV: презентация по теме практического занятия; доклад по теме практического занятия |
| | Тема 4 Подходы к формализации синтаксиса и семантики языка для автоматического анализа. Дистрибутивная семантическая модель. Методы получения векторных представлений текста | 2 | | | | 6 | |
| | Практическое занятие 4 Предобработка текста на естественном языке | | 2 | | 2 | 6 | |
| ОПК-2: ИД-ОПК-2.2 ПК-2: ИД-ПК-2.2 | Раздел V. Векторная модель и машинное обучение | | | | | | Формы текущего контроля по разделу V: письменный отчет по теме практического занятия |
| | Тема 5 Модели word2vec и doc2vec. Понятие трансформеров. Основы машинного перевода | 2 | | | | 6 | |
| | Практическое занятие 5 Построение поискового индекса для простого текста | | 4 | | 2 | 6 | |

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций | Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации | Виды учебной работы | | | | Самостоятельная работа, час | Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости |
|--|---|---------------------|---------------------------|--|------------------------------|-----------------------------|--|
| | | Контактная работа | | | | | |
| | | Лекции, час | Практические занятия, час | Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час | Практическая подготовка, час | | |
| ОПК-2: ИД-ОПК-2.2 ПК-2: ИД-ПК-2.2 | Раздел VI. Машинное обучение как инструмент для разработки интеллектуальных вычислительных систем | | | | | | Формы текущего контроля по разделу VI: презентация по теме практического занятия; доклад по теме практического занятия |
| | Тема 6 Задачи, пригодные для машинного обучения. Типичные шаги решения задачи на базе машинного обучения | 2 | | | | 6 | |
| | Практическое занятие 6 Методы машинного обучения | | 4 | | 2 | 6 | |
| ОПК-2: ИД-ОПК-2.2 ПК-2: ИД-ПК-2.2 | Экзамен | x | x | x | x | 48 | Экзамен по билетам |
| | ИТОГО за второй семестр | 18 | 25 | | 20 | 129 | Экзамен |

3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

| № пп | Наименование раздела и темы дисциплины | Содержание раздела (темы) |
|------|---|--|
| 1 | Раздел I | Принципы, методы и средства современных интеллектуальных вычислительных систем |
| | Тема 1.1 Понятие интеллектуальной вычислительной системы (ИВС) и ее архитектуры. Принципы, модели, методы современных ИВС. Основные направления исследований в области ИВС | Основные понятия: «Интеллектуальная вычислительная система», «Архитектура ИВС», «Искусственный интеллект», «Прикладной искусственный интеллект», «Экспертная система», «Машинное обучение», «Нейронная сеть». Способы разработки современных ИВС. Основные направления научных исследований в области искусственного интеллекта. Выдача тем по практическому занятию 1.1 для презентаций и докладов. |
| | Тема 1.2. Модели представления знаний | Классификация моделей представления знаний. Знания и данные. Основные модели представления знаний: продукции, семантические сети, фреймы, нейронные сети. |
| 2 | Раздел II | Методы и средства представления знаний |
| | Тема 2.1 Продукционная модель знаний. Стратегии управления выводом на знаниях. Прямой и обратный вывод | Свойства и параметры продукционной модели знаний. Стратегии управления выводом. Методы разработки экспертных систем на основе продукций. |
| | Тема 2.2 Основы обработки натуральных текстов | Прагматика, семантика и синтаксис. Формальные грамматики, грамматика Хомского. Понятие токенизации. Применение синтаксиса для задач семантического анализа текста |
| 3 | Раздел III | Технологии проектирования и разработки интеллектуальных вычислительных систем |
| | Тема 3.1 Нечеткие знания. Учет факторов уверенности в экспертных системах | Понятие нечетких множеств, знаний и данных. Основы работы с нечеткой логикой и алгеброй. Операции нечеткой алгебры. Понятие фактора уверенности. Факторы уверенности в экспертных системах. |
| | Тема 3.2 Базовые модели и методы обработки информации в интеллектуальных вычислительных системах | Архитектура интеллектуальных вычислительных систем. Структуры данных и обработка информации в ИВС. Способы работы с экспертной системой, основанной на хранении информации в базе данных |
| 4 | Раздел IV | Основы смыслового анализа текстов |
| | Тема 4 Подходы к формализации синтаксиса и семантики языка для автоматического анализа. Дистрибутивная семантическая модель. Методы получения векторных представлений текста | Символьные вычисления. Структурная лингвистика и дистрибутивная гипотеза. Алгоритм «минимакса» и метод анализа всех возможных комбинаций. Дистрибутивная семантика. Способы однообразного кодирования смысла слов и предложений. Латентно-семантический анализ и сингулярное разложение для получения векторного представления текста. |

| | | |
|-----------------------------|---|--|
| 5 | Раздел V | Векторная модель и машинное обучение |
| | Тема 5 Модели word2vec и doc2vec. Понятие трансформеров. Основы машинного перевода | Понятие векторной модели текста. Основы построения векторных моделей word2vec и doc2vec с помощью машинного обучения. Метод DSSM. Метод BERT (трансформеры). Понятие и алгоритм машинного перевода. |
| 6 | Раздел VI | Машинное обучение как инструмент для разработки интеллектуальных вычислительных систем |
| | Тема 6.1 Задачи, пригодные для машинного обучения. Типичные шаги решения задачи на базе машинного обучения | Постановка задачи машинного обучения. Понижение размерности и регрессия. Основы классификации и кластеризации. Инфраструктура разработчика и его окружения. Современные цифровые инструменты для обмена решениями при проектировании и разработке ИВС. |
| Практические занятия | | |
| 1 | Практическое занятие 1.1 Знакомство с интеллектуальными прикладными системами | Просмотр презентаций. Выдача тем для практического занятия 1.2. |
| 2 | Практическое занятие 1.2 Основные принципы создания ИВС | Защита презентаций и докладов. Обсуждение. Взаимная оценка. Выдача тем для практического занятия 2.1. |
| 3 | Практическое занятие 2.1 Разработка продукционной модели знаний | Разбор теоретического материала. Проверка отчетов. Выдача тем для практического занятия 2.2. |
| 4 | Практическое занятие 2.2 Знакомство с семантическими сетями и фреймами для представления знаний | Проверка отчетов. Выдача заданий по темам практических занятий 2.3, 2.4, 3.1, 3.2 |
| 5 | Практическое занятие 2.3 Разработка простой интеллектуальной системы | Разбор теоретического материала. Защита выполненных заданий. Проверка отчетов. |
| 6 | Практическое занятие 2.4 Разработка сложной интеллектуальной системы | Разбор теоретического материала. Защита выполненных заданий. Проверка отчетов. |
| 7 | Практическое занятие 3.1 Учет факторов уверенности при создании экспертной системы | Разбор теоретического материала. Защита выполненных заданий. Проверка отчетов. |
| 8 | Практическое занятие 3.2 Стратегии принятия решений в экспертных системах | Разбор теоретического материала. Защита выполненных заданий. Проверка отчетов. |
| 9 | Практическое занятие 3.3 Структуры данных и обработка информации о знаниях в интеллектуальных системах | Разбор теоретического материала. Защита выполненных заданий. Проверка отчетов. Выдача тем для практического занятия 4. |
| 10 | Практическое занятие 4 | Разбор теоретического материала. Защита презентаций и |

| | | |
|----|---|--|
| | Предобработка текста на естественном языке | докладов. Обсуждение. Взаимная оценка. Выдача тем для практического занятия 5. |
| 11 | Практическое занятие 5 Построение поискового индекса для простого текста | Разбор теоретического материала. Защита выполненных заданий. Проверка отчетов. Выдача тем для практического занятия 6. |
| 12 | Практическое занятие 6 Методы машинного обучения | Разбор теоретического материала. Проверка отчетов к практическому занятию 5. Защита презентаций и докладов к практическому занятию 6. Обсуждение. Взаимная оценка. |

3.4. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию. Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- подготовку к лекциям, практическим занятиям, экзамену;
- изучение учебных пособий;
- изучение разделов/тем, не выносимых на лекции, самостоятельно;
- изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;
- подготовка к выполнению практических заданий и отчетов по ним;
- создание презентаций по изучаемым темам и практическим занятиям.
- выполнение домашних заданий в виде презентаций.

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

- проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;
- проведение консультаций перед экзаменом,
- консультации по организации самостоятельного изучения отдельных разделов/тем, базовых понятий учебных дисциплин профильного/родственного бакалавриата, которые формировали ОПК и ПК, в целях обеспечения преемственности образования (для студентов магистратуры – в целях устранения пробелов после поступления в магистратуру абитуриентов, окончивших бакалавриат/специалитет иных УГСН);

Перечень разделов/тем/, полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение, с последующим контролем:

| № пп | Наименование раздела /темы дисциплины, выносимого на самостоятельное изучение | Задания для самостоятельной работы | Виды и формы контрольных мероприятий (учитываются при проведении текущего контроля) | Трудоемкость, час |
|------|---|---|---|-------------------|
| 1 | Тема 1.3 Приобретение профессиональных навыков работы с программным средством MS Power Point | Самостоятельно проработать презентацию к практическому занятию 1.1 и написать текст сопровождения к слайдам | Презентация к практическому занятию 1.1 | 4 |
| 2 | Тема 6.2 Освоение начальных навыков работы с инструментом для разработки и представления проектов Jupyter Notebook | Самостоятельно подготовить отчет к практическому занятию 5 с помощью инструмента Jupyter Notebook | Письменный отчет к практическому занятию 5 | 4 |

3.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины возможно использование элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

Реализация программы учебной дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

Применяются следующий вариант реализации программы с использованием ЭО и ДОТ

В электронную образовательную среду, по необходимости, могут быть перенесены отдельные виды учебной деятельности:

| использование ЭО и ДОТ | использование ЭО и ДОТ | объем, час | включение в учебный процесс |
|------------------------|------------------------|------------|--|
| смешанное обучение | лекции | 18 | в соответствии с расписанием учебных занятий |

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенций.

| Уровни сформированности компетенции(-й) | Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации | Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации | Показатели уровня сформированности | | |
|---|---|---|------------------------------------|--|---|
| | | | универсальной(-ых) компетенции(-й) | общепрофессиональной(-ых) компетенций | профессиональной(-ых) компетенции(-й) |
| | | | | ОПК-2 ИД-ОПК-2.2 | ПК-2 ИД-ПК-2.2 |
| высокий | | отлично | | <p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – грамотно использует знания математических, естественнонаучных и социально-экономических методов в профессиональной деятельности; – знает назначение интеллектуальных вычислительных систем, методы и модели их исследования в различных областях, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте; – грамотно использует современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные средства для решения профессиональных задач; – способен к разработке оригинальных программных средств с использованием современных цифровых технологий, искусственного интеллекта и машинного обучения; – свободно ориентируется в учебной, | <p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> –грамотно анализирует современные стандарты информационного взаимодействия систем |

| | | | | | |
|------------|--|-------------------|---|--|---|
| | | | | <p>научной и профессиональной литературе;</p> <ul style="list-style-type: none"> – дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные. | |
| повышенный | | хорошо | – | <p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использует знания математических, естественнонаучных и социально-экономических методов в профессиональной деятельности с незначительными ошибками; – способен применить методы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности и в междисциплинарном контексте; – использует современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные средства для решения профессиональных задач с незначительными ошибками; – достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе; – ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей. | <p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализирует современные стандарты информационного взаимодействия систем с незначительными ошибками. |
| базовый | | удовлетворительно | – | <p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использует отрывочные знания математических, естественнонаучных и социально-экономических методов в профессиональной деятельности; – с неточностями применяет методы теоретического и экспериментального | <p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – допускает серьезные ошибки при анализе современных стандартов информационного взаимодействия систем; – ответы отражают знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для |

| | | | | |
|--------|--|---------------------|--|--|
| | | | <p>исследования объектов профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> – использует современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные средства для решения профессиональных задач с существенными ошибками; – имеет навыки разработки программных средств с использованием цифровых технологий, искусственного интеллекта и машинного обучения; – демонстрирует фрагментарные знания основной учебной литературы по дисциплине; – ответы отражают знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения. | дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения. |
| низкий | | неудовлетворительно | <p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – не имеет знаний математических, естественнонаучных и социально-экономических методов в профессиональной деятельности; – испытывает серьезные затруднения в применении методов теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности; – не способен использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные средства для решения профессиональных задач; – не имеет навыков разработки программных средств с использованием цифровых технологий, искусственного интеллекта и машинного обучения; – не умеет проводить анализ современных стандартов информационного взаимодействия систем; – выполняет задания по шаблону, без проявления творческой инициативы; – ответы отражают отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы. | |

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Интеллектуальные вычислительные системы» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

| № пп | Формы текущего контроля | Примеры типовых заданий |
|------|---|---|
| 1 | Практическое занятие по теме «Знакомство с интеллектуальными прикладными системами». Презентация и доклад по результатам практического занятия. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Выполните доклад по теме «Понятие и свойства интеллектуальных вычислительных систем». Разработайте презентацию к докладу. 2. Выполните доклад по теме «Понятие и особенности прикладного искусственного интеллекта». Разработайте презентацию к докладу. 3. Выполните доклад по теме «История искусственного интеллекта». Разработайте презентацию к докладу. 4. Выполните доклад по теме «Особенности интеллектуальных прикладных систем на основе нейронных сетей». Разработайте презентацию к докладу. 5. Выполните доклад по теме «Особенности алгоритмов искусственного интеллекта». Разработайте презентацию к докладу. |
| 2 | Практическое занятие по теме «Основные принципы создания ИВС». Презентация и доклад по результатам практического занятия. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Выполните доклад по теме «Наука и практика создания интеллектуальных систем с применением нейронных сетей». Разработайте презентацию к докладу. 2. Выполните доклад по теме «Особенности и принципы создания интеллектуальных систем для диагностики сложных технических объектов». Разработайте презентацию к докладу. 3. Выполните доклад по теме «Принципы разработки интеллектуальных систем на основе кибернетики «черного ящика»». Разработайте презентацию к докладу. 4. Выполните доклад по теме «Подходы к разработке сетевых интеллектуальных вычислительных систем». Разработайте презентацию к докладу. 5. Выполните доклад по теме «Особенности разработки параллельных вычислительных систем». Разработайте презентацию к докладу. |
| 3 | Практическое занятие по теме «Разработка продукционной модели знаний». Письменный отчет по результатам практического занятия. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучите литературные источники и напишите обзор по теме «Классификация моделей представления знаний». Составьте письменный отчет по результатам выполненной работы. 2. Изучите литературные источники и напишите обзор по теме «Особенности продукционной модели знаний». Составьте письменный отчет по результатам выполненной работы. 3. Изучите литературные источники и напишите обзор по теме «Машина вывода в |

| № пп | Формы текущего контроля | Примеры типовых заданий |
|------|--|--|
| | | <p>продукционной модели знаний». Составьте письменный отчет по результатам выполненной работы.</p> <p>4. Изучите литературные источники и напишите обзор по теме «Управляющие компоненты в продукционной модели знаний». Составьте письменный отчет по результатам выполненной работы.</p> <p>5. Изучите литературные источники и напишите обзор по теме «Подсистема объяснений в продукционной экспертной системе». Составьте письменный отчет по результатам выполненной работы.</p> |
| 4 | <p>Практическое занятие по теме «Знакомство с семантическими сетями и фреймами для представления знаний». Письменный отчет по результатам практического занятия.</p> | <p>1. Изучите литературные источники и напишите обзор по теме «Семантика в прикладном искусственном интеллекте». Составьте письменный отчет по результатам выполненной работы.</p> <p>2. Изучите литературные источники и напишите обзор по теме «Особенности фрейма как модели представления знаний». Составьте письменный отчет по результатам выполненной работы.</p> <p>3. Изучите литературные источники и напишите обзор по теме «Особенности семантической сети как модели представления знаний». Составьте письменный отчет по результатам выполненной работы.</p> <p>4. Изучите литературные источники и напишите обзор по теме «Прагматика, семантика и синтаксис в моделях представления знаний». Составьте письменный отчет по результатам выполненной работы.</p> <p>5. Изучите литературные источники и напишите обзор по теме «Особенности и сущность модели представления знаний на базе исчисления предикатов». Составьте письменный отчет по результатам выполненной работы.</p> |
| 5 | <p>Практическое занятие по теме «Разработка простой интеллектуальной системы». Письменный отчет и презентация по результатам практического занятия.</p> | <p>Задание для практического занятия: «Выполнить кейс-задачу. Изучите по источникам и конспекту лекций необходимый теоретический материал. Ознакомьтесь с индивидуальным заданием. В соответствии с заданием напишите программу, реализующую небольшую ЭС. Практически любой из заданных вариантов может быть реализован небольшим набором правил. Отчет должен содержать цель выполнения задания, содержание индивидуального задания, интерфейсы реализованной ЭС, текст программы, набор правил в виде продукций, дерево прямого вывода для выбранных исходных данных, дерево обратного вывода для других исходных данных. Оформите отчет и презентацию».</p> <p>Варианты индивидуальных заданий</p> <p>1. Предположим, что всех людей, обращающихся за удостоверением на право вождения автомобиля, можно описать с помощью следующих критериев: пол (м, ж), возраст (молодой, совершеннолетний, средний, пожилой), судимость (к суду не привлекался, привлекался по мелкому делу, совершил тяжкое преступление) водительские навыки (сдал экзамен, не сдал экзамен). Правило присвоения квалификации состоит в следующем: любое лицо, которое не совершило тяжкого</p> |

| № пп | Формы текущего контроля | Примеры типовых заданий |
|------|--|---|
| | | <p>преступления и сдало соответствующий экзамен, получает официальный статус водителя.</p> <p>2. Вы включаете телевизор, а он не работает. Вы хотите определить, почему это случилось. Если предохранитель сгорел, то его необходимо заменить. Если предохранитель целый, то проверяете кабель питания. Если он разорван в каком-нибудь месте, то необходимо его исправить. Если кабель питания целый, и вы сами разбираетесь в радиоэлектронике, то чините телевизор. Если не разбираетесь, то вызываете мастера.</p> <p>3. Необходимо определить, является ли данный объект грейпфрутом или яблоком. У грейпфрута и яблока есть кожура, но у яблока кожа гладкая, а у грейпфрута шероховатая. Грейпфрут надо очищать, а яблоко не надо. Оба фрукта круглой формы. У грейпфрута запах едкий. Яблоко душистое. Оба фрукта с зернами и желтого цвета. Яблоко сладкое, а грейпфрут кислый.</p> <p>4. Необходимо определить, является ли данный объект танком или автомобилем. У танка есть пушка и люк. У автомобиля есть дверца и колеса. У танка и автомобиля есть кузов. Уточняя все эти характеристики, мы должны определить объект.</p> <p>5. Необходимо решить, куда ехать отдыхать: в горы или на море. Если человек – активный и хочет отдохнуть летом, то можно рекомендовать отдых в горах. Если человек любит солнце и хочет отдохнуть зимой, то следует отдыхать в горах. Если человек хочет отдохнуть летом, то лучше отдыхать на море.</p> |
| 6 | <p>Практическое занятие по теме «Разработка сложной интеллектуальной системы».</p> <p>Письменный отчет по результатам практического занятия.</p> | <p>Задание для практического занятия: «Выполнить кейс-задачу. Изучите по источникам и конспекту лекций необходимый теоретический материал. Ознакомьтесь с индивидуальным заданием. В соответствии с заданием напишите программу, реализующую сложную экспертную систему. Оформите отчет. Отчет должен содержать цель выполнения задания, содержание индивидуального задания, интерфейсы реализованной ЭС, текст программы, набор правил в виде продукций, дерево прямого вывода для выбранных исходных данных, дерево обратного вывода для других исходных данных».</p> <p style="text-align: center;">Варианты индивидуальных заданий</p> <p>Вариант 1. Этот набор правил позволит Вам получить ряд советов по устранению неполадок Вашего любимого автомобильчика и причин их появления. Конечно, это маленький и не полный набор, написанный плохо знающим эту отрасль человеком, но ведь он и предназначен для показа основных возможностей продукционной экспертной системы. Поэтому извините за некорректные советы. На вопросы системы следует вводить соответствующее значение логической переменной («ДА» (TRUE) или «НЕТ» (FALSE). GOAL (целевая переменная): ways; output «Добрый день, Господа! Вы, путешествуя на своем лимузине, остановились передохнуть. А когда набрались сил, то обнаружили, что лимузин не заводится. Мы дадим Вам совет по устранению причин неисправностей. Но для этого Вы должны предоставить нам всю информацию. Итак, поехали»;</p> |

| № пп | Формы текущего контроля | Примеры типовых заданий |
|------|-------------------------|--|
| | | <p>fires = TRUE; input fires logic with «Есть ли искра в блоке зажигания? » а) Набор возможных значений целевой переменной ways Case 0 (ways=0): output «Заправьте горючим машину»; Case 1 (ways=1): output «Отсоедините трубку и продуйте ее. Затем, установите ее на место, попробуйте завести снова»; Case 2 (ways=2): output «Зачистите клеммы шкуркой и попытайтесь завести машину вновь»; Case 3 (ways=3): output «Если есть возможность, то замените аккумулятор. В противном случае вам придется заводить машину вручную»; Case 4 (ways=4): output «Отправляйтесь в автошколу»; Case 5 (ways=5): output «Попробуйте обратиться в автосервис»; б) Набор продукций (правил) R1: IF: fires = True THEN: output input petrol logic with «Поступает ли бензин в карбюратор? »; R2: IF: fires = False THEN: output input accumulate logic with «Окислены клеммы аккумулятора? »; R3: IF: petrol = False THEN: output «Есть ли бензин в баке? » input ptrltank logic; R4: IF: ptrltank = False THEN: reasons= «Нет бензина в баке» ways=0; R5: IF: ptrltank = False THEN: reasons= «Засорилась трубка бензонасоса» ways=1; R6: IF: accumulate = True THEN: reasons= «Плохой контакт цепи зажигания с аккумулятором» ways=2; R7: IF: accumulate = False THEN: output «Аккумулятор выработал свой ресурс? » input lowenergy logic; R8: IF: lowenergy = True THEN: reasons= «Ваш аккумулятор стал непригодным» ways=3; R9: IF: lowenergy = False THEN: output «Умеете ли водить машину» input kolum logic; R10: IF: kolum = False THEN: reasons= «Мне жаль. Но вы не умеете водить машину» ways=4; Правило R12: IF: kolum = True THEN: output «Заведена ли машина» input lowenergy logic with «Не завел машину?» output «Проверьте бензин» input petrol logic with «Нет бензина?» output «Проверьте клеммы» input accumulate logic with «Окислены клеммы?»; Reasons = «Причина появления неполадок неизвестна» ways=5. Вариант 2. К набору правил варианта 1 добавить правила, учитывающие ситуацию: автомобиль заводится, но не едет. Вариант 3. К набору правил варианта 1 добавить правила, учитывающие ситуацию: автомобиль заводится, едет, но не туда, куда его направляет водитель. Вариант 4. Этот набор правил позволит Вам получить ряд советов, как действовать, если вдруг Ваш компьютер при включении его в сеть ведет себя не так, как обычно. И в зависимости от внешнего проявления этих странностей Вам будет дан совет, какое действие предпринять. Конечно, это маленький и не полный набор, и, возможно, советы Вам покажутся неуместными. Но ведь он и</p> |

| № пп | Формы текущего контроля | Примеры типовых заданий |
|------|---|--|
| | | <p>предназначен для показа основных возможностей продукционной экспертной системы. На вопросы системы следует вводить соответствующее значение логической переменной («ДА» (TRUE) или «НЕТ» (FALSE). GOAL (целевая переменная): computer; output «Добрый день! Представьте мне всю информацию»; Power = True; Output «Загорелся ли индикатор питания?» input Power logic; Output «Вот что я вам скажу».</p> <p>а) Набор возможных значений целевой переменной ways Case 0: output «Проверьте напряжение в сети или почините блок питания, и попробуйте еще раз»; Case 1: output «Проверьте напряжение в сети. Включите дисплей и попробуйте еще раз»; Case 2: output «Вам следует перезагрузить компьютер»; Case 3: output «Вам лучше вызвать мастера»; Case 4: output «Проверьте содержимое системного диска»;</p> <p>б) Набор продукций (правил) R1: IF: Power = True THEN: output «Ну хоть питание в порядке, и то хорошо! Исправен и правильно ли подключен дисплей?» input disp logic; R2: IF: Power = False THEN: computer=0; R3: IF: disp = False THEN: computer=1; R4: IF: disp = True THEN: output «Есть ли у вашего компьютера жесткий диск? » input harddisk logic; R5: IF: harddisk = True THEN: output «Происходит обращение к диску (индикатор горит)? » input HDtest logic; R6: IF: harddisk = True THEN: output «Установлены ли на вашей машине дискеты? » input diskete logic; R7: IF: HDtest = False THEN output «Установлены ли на вашей машине дискеты? » input diskete logic; R8: IF: HDtest = True THEN: output «Выдается ли сообщение об ошибке чтения диска? » input HDerror logic; R9: IF: HDerror = False THEN: output «Установлены ли на вашей машине дискеты? » input diskete logic; R10: IF: diskete = True THEN: computer=2; R11: IF: diskete = False THEN: computer=3; R12: IF: HDerror = False THEN: computer=4.</p> <p>Вариант 5. К набору правил варианта 4 добавить правила, учитывающие ситуацию: неисправность клавиатуры компьютера.</p> |
| 7 | Практическое занятие по теме «Учет факторов уверенности при создании экспертной системы». | Кейс-задача: «1) Вычислить значения факторов уверенности посылок в правилах для простой и сложной интеллектуальной системы. 2) Рассчитать контрольные значения для двух правил в соответствии с методами из таблицы и своим вариантом: |

| № пп | Формы текущего контроля | Примеры типовых заданий | | | | | | | | | | |
|------|--|--|---------------------------|--|---|----------|-------------------------------|------------------------|--|--|--|--|
| | Письменный отчет по результатам практического занятия | Значение | Описание | Метод вычисления | | | | | | | | |
| | | m | m (Минимальное значение) | $MIN(a, b)$ | | | | | | | | |
| | | p | p (Произведение) | $\frac{ab}{100}$ | | | | | | | | |
| | | a | a (Среднее значение) | $\left(MIN(a, b) + \frac{ab}{100} \right) : 2$ | | | | | | | | |
| | | M | M (Максимальное значение) | $MAX(a, b)$ | | | | | | | | |
| | | P | P (Вероятная сумма) | $a + b - \frac{ab}{100}$ | | | | | | | | |
| | | A | A (Среднее значение) | $\left(MAX(a, b) + \left(a + b - \frac{ab}{100} \right) \right) : 2$ | | | | | | | | |
| | | <p>3) Изменить программы для простой и сложной интеллектуальной системы так, чтобы на выходе формировались значения факторов уверенности посылок для каждого правила».</p> <p style="text-align: center;">Варианты</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. m (первое правило); P (второе правило) 2. m (первое правило); M (второе правило) 3. m (первое правило); A (второе правило) 4. P (первое правило); P (второе правило) 5. A (первое правило); M (второе правило) | | | | | | | | | | |
| 8 | <p>Практическое занятие по теме «Стратегии принятия решений в экспертных системах».</p> <p>Письменный отчет по результатам практического занятия</p> | <p>Типовое задание: «В соответствии с вариантом метода вычислений факторов уверенности дополнить программы для простой и сложной интеллектуальной системы функцией стратегии принятия решений с учетом расчетных значений факторов уверенности. 2) Составить отчет».</p> <p style="text-align: center;">Варианты методов</p> <table border="1" data-bbox="772 1220 2056 1350"> <thead> <tr> <th data-bbox="772 1220 884 1252">№</th> <th data-bbox="884 1220 1070 1252">Описание</th> <th data-bbox="1070 1220 1646 1252">Вычисление в пределах правила</th> <th data-bbox="1646 1220 2056 1252">Вычисление по правилам</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> | | | № | Описание | Вычисление в пределах правила | Вычисление по правилам | | | | |
| № | Описание | Вычисление в пределах правила | Вычисление по правилам | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

| № пп | Формы текущего контроля | Примеры типовых заданий | | | | | |
|------|---|--|---|---|---|-----------------|-----------|
| | | 1 (PP) | Сумма вероятностей произведений | $c_i = \frac{a_i \cdot b_i}{100}$ $c_j = \frac{a_j \cdot b_j}{100}$ | $c_i + c_j - \frac{c_i \cdot c_j}{100}$ | | |
| | | 2 (PM) | Сумма вероятностей минимальных значений | $c_i = \text{MIN}(a_i, b_i)$ $c_j = \text{MIN}(a_j, b_j)$ | $c_i + c_j - \frac{c_i \cdot c_j}{100}$ | | |
| | | 3 (PA) | Сумма вероятностей средних значений | $c_i = \left(\text{MIN}(a_i, b_i) + \frac{a_i \cdot b_i}{100} \right) : 2$ $c_j = \left(\text{MIN}(a_j, b_j) + \frac{a_j \cdot b_j}{100} \right) : 2$ | $c_i + c_j - \frac{c_i \cdot c_j}{100}$ | | |
| | | 4 (PB) | Сумма вероятностей остатков | $c_i = \left(\frac{a_i \cdot b_i}{100} \right) \cdot (2 - \text{MAX}(a_i, b_i)) : 100$ $c_j = \left(\frac{a_j \cdot b_j}{100} \right) \cdot (2 - \text{MAX}(a_j, b_j)) : 100$ | $c_i + c_j - \frac{c_i \cdot c_j}{100}$ | | |
| 9 | Практическое занятие по теме «Структуры данных и обработка информации о знаниях в интеллектуальных системах». Письменный отчет по результатам практического занятия | 1. Создайте базу данных (БД) следующей структуры для расчета заработной платы: | | | | | |
| | | Код или номер | Фамилия | Пол | Оклад | Отработано дней | Начислено |
| | | 1 | Иванов | Муж. | 0000000000 | | |

| № пп | Формы текущего контроля | Примеры типовых заданий | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------------------|---|------------|------|------------|--|--|------------------|----------|--------------|------------|----------|----------|---|--|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | 2 | Смирнова | Жен. | 0000000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 3 | Кузнецов | Муж. | 0000000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <p>В программе должны быть предусмотрены запросы по фамилиям, по окладам, по расчету заработной платы, по числу отработанных дней.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <p>2. Когда Вы переходите дорогу, то посчитайте, сколько машин проехало мимо. Создайте базу данных (БД), в которой будет следующая информация:</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="909 512 1126 596">Марка автомобиля</th> <th data-bbox="1126 512 1308 596">Скорость</th> <th data-bbox="1308 512 1498 596">Часов в пути</th> <th data-bbox="1498 512 1706 596">Расстояние</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="909 596 1126 681">ВАЗ 2106</td> <td data-bbox="1126 596 1308 681">100 км/ч</td> <td data-bbox="1308 596 1498 681">5</td> <td data-bbox="1498 596 1706 681"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="909 681 1126 766">Рено</td> <td data-bbox="1126 681 1308 766">...</td> <td data-bbox="1308 681 1498 766">...</td> <td data-bbox="1498 681 1706 766">...</td> </tr> <tr> <td data-bbox="909 766 1126 850">...</td> <td data-bbox="1126 766 1308 850">...</td> <td data-bbox="1308 766 1498 850">...</td> <td data-bbox="1498 766 1706 850">...</td> </tr> <tr> <td data-bbox="909 850 1126 935">...</td> <td data-bbox="1126 850 1308 935">...</td> <td data-bbox="1308 850 1498 935">...</td> <td data-bbox="1498 850 1706 935">...</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | Марка автомобиля | Скорость | Часов в пути | Расстояние | ВАЗ 2106 | 100 км/ч | 5 | | Рено | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| Марка автомобиля | Скорость | Часов в пути | Расстояние | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ВАЗ 2106 | 100 км/ч | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Рено | ... | ... | ... | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ... | ... | ... | ... | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ... | ... | ... | ... | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <p>Напишите программу, которая для каждого автомобиля на основе известных скорости и времени рассчитывала расстояние и заносила результаты расчетов в БД. В программе должны быть предусмотрены запросы по маркам автомобиля, по скорости, по часам в пути, по расстоянию.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <p>3. Допустим, что магнитофон ремонтировал мастер. Он может на основе дня работы создать таблицу со следующими полями: тип магнитофона, неисправность, количество однотипных деталей для замены, стоимость одной детали, общая стоимость. Поле «Общая стоимость» определяется следующим образом: «количество однотипных деталей» * «стоимость одной детали». Создайте базу данных (БД), в которой будет отражена вышеуказанная таблица и напишите программу, которая для каждого магнитофона рассчитывает общую стоимость ремонта. В программе должны быть предусмотрены запросы по типу магнитофона, по неисправности, по количеству однотипных деталей для замены, по стоимости, по общей стоимости.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <p>4. При приеме человека на работу создается таблица следующей структуры:</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| № пп | Формы текущего контроля | Примеры типовых заданий | | | |
|------|-------------------------|---|-------------------|---------------------------------|-----------------------|
| | | Ф. И. О. | Оклад в рублях | Налог в % | Сумма за год в рублях |
| | | Иванов И. И. | 20000 | 13 | ----- |
| | | Петрова Е. Д. | 18000 | 13 | ----- |
| | | ... | ... | ... | ... |
| | | <p>, где сумма за год = (оклад-оклад*налог)*12. Создайте БД в соответствии с вышеуказанной таблицей. Напишите программу, которая считает суммы за год для каждого работающего и заносит результаты расчетов в БД. В программе должны быть предусмотрены запросы по фамилиям, по окладам, по налогу, по сумме за год.</p> <p>5. Допустим, что Вы создаете программу, управляющую работой АЭС. Каждая ошибка в программе дает какой-нибудь экономический убыток. В программе может быть несколько однотипных ошибок. Создайте базу данных (БД) следующей структуры:</p> | | | |
| | | Тип ошибки | Количество ошибок | Убыток от одной ошибки в рублях | Общий убыток в рублях |
| | | Пропущен оператор | 3 | 1000 | ----- |
| | | Неправильный идентификатор | 4 | 500 | ----- |
| | | ... | ... | ... | ... |
| | | ... | ... | ... | ... |
| | | <p>где «Общий убыток» = «Количество ошибок» * «Убыток от одной ошибки». Напишите программу, которая считает общий убыток для различных типов ошибок. Результаты расчета заносятся в БД. В</p> | | | |

| № пп | Формы текущего контроля | Примеры типовых заданий |
|------|--|--|
| | | программе должны быть предусмотрены запросы по типу ошибки, по количеству ошибок, по убыткам, по общему убытку. |
| 10 | Практическое занятие по теме «Предобработка текста на естественном языке». Презентация и доклад по теме практического занятия | <ol style="list-style-type: none"> 1. Выполните доклад по теме «Способы обработки символьной информации с помощью искусственного интеллекта». Разработайте презентацию к докладу. 2. Выполните доклад по теме «Особенности задач понимания текстов на естественном языке». Разработайте презентацию к докладу. 3. Выполните доклад по теме «История машинного перевода». Разработайте презентацию к докладу. 4. Выполните доклад по теме «Особенности обработки синтаксиса в текстах на основе интеллектуальных систем». Разработайте презентацию к докладу. 5. Выполните доклад по теме «Особенности обработки предложений на естественном языке». Разработайте презентацию к докладу. |
| 11 | Практическое занятие по теме «Построение поискового индекса для простого текста». Письменный отчет по теме практического занятия | <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучите литературные источники и напишите обзор по теме «Дистрибутивная семантическая модель кодировки смысла слов и предложений». Составьте письменный отчет по результатам выполненной работы. 2. Изучите литературные источники и напишите обзор по теме «Основные методы получения векторных представлений текста на естественном языке». Составьте письменный отчет по результатам выполненной работы. 3. Изучите литературные источники и напишите обзор по теме «Латентно-семантический анализ смысла слов и предложений». Составьте письменный отчет по результатам выполненной работы. 4. Изучите литературные источники и напишите обзор по теме «Прагматика, семантика и синтаксис в интеллектуальных системах обработки текстов». Составьте письменный отчет по результатам выполненной работы. 5. Изучите литературные источники и напишите обзор по теме «Формальные грамматики в интеллектуальных системах обработки текстов». Составьте письменный отчет по результатам выполненной работы. |
| 12 | Практическое занятие по теме «Методы машинного обучения». Презентация и доклад по теме практического занятия | <ol style="list-style-type: none"> 1. Выполните доклад по теме «Понятие и основные характеристики нейронных сетей». Разработайте презентацию к докладу. 2. Выполните доклад по теме «Ключевые особенности нейросетей». Разработайте презентацию к докладу. 3. Выполните доклад по теме «История машинного обучения». Разработайте презентацию к докладу. 4. Выполните доклад по теме «Особенности компьютерных обучающих программ». Разработайте презентацию к докладу. 5. Выполните доклад по теме «Вектор признаков в машинном обучении». Разработайте презентацию |

| № пп | Формы текущего контроля | Примеры типовых заданий |
|------|-------------------------|-------------------------|
| | | к докладу. |

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

| Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия) | Критерии оценивания | Шкалы оценивания | |
|--|--|----------------------|----------------------|
| | | 100-балльная система | Пятибалльная система |
| Презентация по результатам практического занятия | Презентация выполнена полностью. Нет ошибок в логических рассуждениях. Возможно наличие одной неточности или описки, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала. Обучающийся показал полный объем знаний, умений, навыков в освоении пройденных тем и применение их на практике. | | 5 |
| | Презентация выполнена полностью, но тема раскрыта недостаточно. Допущена одна ошибка или два-три недочета. | | 4 |
| | Презентация выполнена достаточно полно. Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов. | | 3 |
| | Презентация выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки. | | 2 |
| | Задания по теме практического занятия не выполнены. | | 0 |
| Доклад по результатам практического занятия | Обучающийся в полной мере разобрался в материалах по теме и результатам практического занятия. Доклад содержателен по смыслу, правильно отражает тему и результаты практического занятия. Текст к докладу написан с грамотным использованием профессиональной терминологии. | | 5 |
| | Обучающийся разобрался в материалах по теме и результатам практического занятия, но не всегда был точен в комментариях и допускал ряд неточностей в применяемой терминологии. Текст к докладу содержит не всегда корректное использование профессиональной терминологии. | | 4 |
| | Обучающийся слабо проработал тему практического занятия, не представил в полной мере результаты. Содержание доклада не информативно и неправильно отражает и описывает тему. Текст доклада написан с грамматическими и семантическими ошибками. В том числе в части использования профессиональной | | 3 |

| Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия) | Критерии оценивания | Шкалы оценивания | |
|--|---|----------------------|----------------------|
| | | 100-балльная система | Пятибалльная система |
| | лексики и терминологии. | | |
| | Доклад выполнен не полностью. Допущены грубые ошибки. | | 2 |
| | Доклад не выполнен. | | 0 |
| Письменный отчет по результатам практического занятия | Обучающийся в полной мере разобрался в материалах по практическому занятию. Отчет демонстрирует грамотное решение всех заданий, использование правильных методов решения при незначительных погрешностях. Отчет содержателен по смыслу, правильно отражает и описывает результаты, тему практического занятия. Отчет оформлен в соответствии со стандартами и написан с грамотным использованием профессиональной терминологии. | | 5 |
| | Обучающийся разобрался в материалах по практическому занятию, но допустил ряд неточностей в применяемой терминологии. Отчет демонстрирует использование правильных методов при решении заданий при наличии 1-2 несущественных ошибок. Текст оформлен с небольшими погрешностями в соблюдении стандартов, содержит не всегда с корректное использование профессиональной терминологии. | | 4 |
| | Обучающийся слабо проработал тему практического занятия. Содержание отчета не информативно, неправильно отражает и описывает тему, результаты практического занятия. Текст отчета написан с грамматическими ошибками. В том числе в части использования профессиональной лексики и терминологии. | | 3 |
| | Отчет выполнен не полностью. Допущены грубые ошибки. | | 2 |
| | Обучающийся не выполнил задания. | | 0 |

5.3. Промежуточная аттестация:

| Форма промежуточной аттестации | Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации: |
|---|---|
| Экзамен: в устной форме по билетам, включающим 2 вопроса | Билет 1 1.Объясните понятие интеллектуальной вычислительной системы. Приведите пример интеллектуальной вычислительной системы. |

| | |
|--|---|
| | <p>2. Подходы к формализации синтаксиса и семантики языка для автоматического анализа текста.</p> <p>Билет 2</p> <p>1. Направления и перспективы искусственного интеллекта.</p> <p>2. Охарактеризуйте поколения промышленных роботов.</p> <p>Билет 3</p> <p>1. Классификация моделей представления знаний.</p> <p>2. Охарактеризуйте понятие нейронной сети. Приведите пример использования нейронной сети в машинном обучении.</p> |
|--|---|

5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

| Форма промежуточной аттестации | Критерии оценивания | Шкалы оценивания | |
|-----------------------------------|---|----------------------|----------------------|
| | | 100-балльная система | Пятибалльная система |
| Экзамен в устной форме по билетам | <p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует знания, отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; – свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию; – способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета; – логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; – свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой. <p>Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики.</p> | | 5 |
| | <p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить | | 4 |

| Форма промежуточной аттестации | Критерии оценивания | Шкалы оценивания | |
|----------------------------------|---|----------------------|----------------------|
| Наименование оценочного средства | | 100-балльная система | Пятибалльная система |
| | <p>самостоятельно, благодаря наводящему вопросу;</p> <ul style="list-style-type: none"> – недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета; – недостаточно логично построено изложение вопроса; – успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой, – демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. <p>В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.</p> | | |
| | <p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки; – не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые; – справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы. <p>Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.</p> | | 3 |
| | <p>Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в</p> | | 2 |

| Форма промежуточной аттестации | Критерии оценивания | Шкалы оценивания | |
|---|--|-----------------------------|-----------------------------|
| Наименование оценочного средства | | 100-балльная система | Пятибалльная система |
| | выполнении предусмотренных программой практических заданий. На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов. | | |
| | Обучающийся не смог дать верных ответов на вопросы билета. | | 0 |

5.5. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

| Форма контроля | 100-балльная система | Пятибалльная система |
|---|----------------------|--|
| Текущий контроль: | | |
| Презентация по результатам практического занятия | | 2 – 5 |
| Доклад по результатам практического занятия | | 2 – 5 |
| Письменный отчет по результатам практического занятия | | 2 – 5 |
| Промежуточная аттестация (экзамен) | | отлично хорошо |
| Итого за семестр экзамен | | удовлетворительно неудовлетворительно |

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проблемная лекция;
- проектная деятельность;
- групповые дискуссии;
- преподавание дисциплины на основе результатов научных исследований
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- использование на лекционных занятиях наглядных пособий.

7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении практических занятий, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическое занятие 1.1 «Знакомство с интеллектуальными прикладными системами»: элемент практической подготовки: самостоятельное изучение литературных источников.

Практическое занятие 1.2 «Основные принципы создания ИВС»: элемент практической подготовки: наглядное представление темы занятия.

Практическое занятие 2.1 «Разработка продукционной модели знаний»: элемент практической подготовки: формирование отчета в Google – документах.

Практическое занятие 2.2 «Знакомство с семантическими сетями и фреймами для представления знаний»: элемент практической подготовки: выбор необходимых инструментов для создания презентации.

Практическое занятие 2.3 «Разработка простой интеллектуальной системы»: элемент практической подготовки: самостоятельный выбор программного инструмента разработки.

Практическое занятие 2.4 «Разработка сложной интеллектуальной системы»: элемент практической подготовки: самостоятельный выбор программного инструмента разработки.

Практическое занятие 3.1 «Учет факторов уверенности при создании экспертной системы»: элемент практической подготовки: освоение методов оценки факторов уверенности.

Практическое занятие 3.2 «Стратегии принятия решений в экспертных системах»: элемент практической подготовки: изучение механизма принятия решений.

Практическое занятие 3.3 «Структуры данных и обработка информации о знаниях в интеллектуальных системах»: элемент практической подготовки: приобретение навыков в соблюдении стандартов при разработке информационных систем

Практическое занятие 4 «Предобработка текста на естественном языке»: элемент практической подготовки: самостоятельное изучение литературных источников.

Практическое занятие 5 «Построение поискового индекса для простого текста»: элемент практической подготовки: самостоятельная проработка научно-технической литературы.

Практическое занятие 6 «Методы машинного обучения»: элемент практической подготовки: самостоятельная проработка научно-технической литературы.

8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:

Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

| Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п. | Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п. |
|--|--|
| 119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1 | |
| <p>Ауд. 1818, 1821 аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, по практической подготовке</p> | <p>Комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации: 20 персональных компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации;</p> <ul style="list-style-type: none"> – ноутбук; – проектор, – экран. |
| 119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1, стр.2 | |
| <p>Аудитория №1326: компьютерный класс для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, по практической подготовке</p> | <p>Комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации: 19 персональных компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации.</p> |
| Помещения для самостоятельной работы обучающихся | Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся |
| 119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1, стр.3 | |
| <p>читальный зал библиотеки</p> | <p>– компьютерная техника; подключение к сети «Интернет»</p> |

Технологическое обеспечение реализации программы осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| № п/п | Автор(ы) | Наименование издания | Вид издания (учебник, УП, МП и др.) | Издательство | Год издания | Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса (заполняется для изданий в электронном виде) | Количество экземпляров в библиотеке Университета |
|---|--|--|-------------------------------------|---|-------------|---|--|
| 10.1 Основная литература, в том числе электронные издания | | | | | | | |
| 1 | Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. | Интеллектуальные информационные системы и методы искусственного интеллекта | Учебник | М.: ИНФРА-М | 2023 | https://znanium.com/catalog/document?id=417737 | |
| 2 | Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. | Интеллектуальные цифровые технологии концептуального проектирования инженерных решений | Учебник | М.: ИНФРА-М | 2023 | https://znanium.com/catalog/document?id=425548 | |
| 3 | Алымова Е.В., Деундяк В.М., Пеленицын А.М. | Конечные автоматы и формальные языки | Учебник | Ростов-на-Дону – Таганрог: Издательство Южного федерального университета | 2018 | https://znanium.com/catalog/document?id=339524 | |
| 4 | Ветрова О.А., Кузьмина Т.М. | Интеллектуальные системы. Конспект лекций | Учебное пособие | М.: РГУ им. А.Н. Косыгина | 2019 | | 5 |
| 10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания | | | | | | | |
| 1 | Бочаров И.М. | Управление знаниями в цифровой экономике | Монография | М: Дашков и К ^о | 2021 | https://znanium.com/catalog/document?id=371162 | |
| 2 | Богданов Е.П. | Интеллектуальный анализ данных | Практикум для магистрантов | Волгоград: Волгоградский ГАУ | 2019 | https://znanium.com/catalog/document?id=357344 | |
| 3 | Болотова Ю.А., Друки А.А., Спицын В.Г. | Методы и алгоритмы интеллектуальной обработки цифровых изображений | Учебное пособие | Томск: Издательство Томского политехнического университета | 2016 | https://znanium.com/catalog/document?id=344728 | |
| 4 | Костюк А.И. | Организация облачных и | Учебное | Ростов-на-Дону – | 2018 | https://znanium.com/catalog/document?id=344728 | |

| | | | | | | | |
|---|--------------|---|--------------------|--|------|--------------------------------|---|
| | | GRID-вычислений | пособие | Таганрог: Издательство Южного федерального университета | | ment?id=343850 | |
| 10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина) | | | | | | | |
| 1 | Ветрова О.А. | Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Интеллектуальные вычислительные системы» | Учебное пособие | ЭИОС, Утверждено на заседании кафедры, протокол № 4 от 23.11.22г. | 2022 | | 5 |

10. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

10.1. Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

| № пп | Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы |
|--|---|
| 1. | «ЭБС Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» https://znanium.com/ Договор № 494 эбс от 12.10.2022 г. |
| 2. | Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/ Дополнительное соглашение №1 к договору № 494 эбс от 12.10.2022 г. |
| 3. | «Образовательная платформа ЮРАЙТ» https://urait.ru/ Договор № 800 ЕП-44-20 от 22.09.2021 г. |
| 4. | Электронные ресурсы Questel SAS https://www.orbit.com/ РЦНИ Информационное письмо № 1955 от 30.12.2022 |
| 5. | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU http://www.elibrary.ru/ Лицензионное соглашение № 8076 от 20.02.2013 г. Ресурс бессрочный |
| 6. | ООО «Национальная электронная библиотека» (НЭБ) http://нэб.рф/ Договор № 101/НЭБ/0486 от 16.07.2015 г. Ресурс бессрочный |
| 7. | НЭИКОН http://www.neicon.ru/ Соглашение №ДС-884-2013 от 18.10.2013г. Ресурс бессрочный |
| 8. | «БД СМИ» http://www.polpred.com Соглашение № 2014 от 29.10.2016 г. Ресурс бессрочный |
| Профессиональные базы данных, информационные справочные системы | |
| 1. | База данных The Wiley Journals Databas (глубина доступа: 2019 г. - 2022 г.) https://onlinelibrary.wiley.com/ Приложение 1 к письму РЦНИ от 07.04.2023 г. № 574. Ресурс бессрочный |
| 2. | База данных Springer Materials: http://materials.springer.com/ РЦНИ Информационное письмо № 1948 от 29.12.2022. Ресурс бессрочный |
| 3. | База данных Springer Nature Protocols and Methods: http://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols РЦНИ Информационное письмо № 1949 от 29.12.2022. Ресурс бессрочный |
| 4. | Программные ресурсы ООО «Издательство Лань» Договор № ПЛ-02-4/18-01.22 от 07.02.2023 г. |
| 5. | Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX (включена в научный информационный ресурс eLIBRARY.RU) https://www.elibrary.ru/ Лицензионный договор SCIENCE INDEX № SIO-8076/2022 от 25.05.2022 г. |

10.2. Перечень программного обеспечения

| №п/п | Программное обеспечение | Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое |
|------|---|--|
| 1. | Microsoft Visual Studio Community URL: docs.microsoft.com/ru-ru/visualstudio/releases/2019/release-notes-preview | Свободно распространяемое программное обеспечение по языку С# |
| 2. | CheckIO https://checkio.org/ | Свободно распространяемое программное обеспечение: интерактивная платформа для изучения языков Python и TypeScript |
| 3. | Project Jupyter https://jupyter.org/ | Свободно распространяемое ПО для интерактивных вычислений |

ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В рабочую программу учебной дисциплины внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

| № пп | год обновления РПД | характер изменений/обновлений с указанием раздела | номер протокола и дата заседания кафедры |
|-------------|---------------------------|--|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |