

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 25.04.2023 17:32:00

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Экспертные и рекомендательные системы

Закреплена за подразделением

Кафедра инженерной кибернетики

Направление подготовки

01.03.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

Профиль

Алгоритмы и методы наукоемкого программного обеспечения

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 216

в том числе:

аудиторные занятия 68

самостоятельная работа 112

часов на контроль 36

Формы контроля в семестрах:

экзамен 7

курсовая работа 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Лабораторные	34	34	34	34
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	112	112	112	112
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

к.тн, доцент, Кожаринов Александр Сергеевич

Рабочая программа

Экспертные и рекомендательные системы

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 01.03.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

01.03.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА, 01.03.04-БПМ-22.plx Алгоритмы и методы наукоемкого программного обеспечения, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

01.03.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА, Алгоритмы и методы наукоемкого программного обеспечения, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра инженерной кибернетики

Протокол от 23.06.2022 г., №11

Руководитель подразделения Ефимов А.Р.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Основная цель преподавания учебной дисциплины «Экспертные и рекомендательные системы» у учащихся бакалавриата по направлению 01.03.04 «Прикладная математика» – сформировать способности к высокоэффективной самостоятельной деятельности в областях, активно использующих самые современные достижения различных направлений искусственного интеллекта для решения практических задач реального масштаба и сложности. Достижение основной цели базируются на системных и углубленных практических навыках и знаниях о современных методах, моделях, направлениях, подходах и инструментальных средствах, применяемых при создании интеллектуальных систем и программного обеспечения различного назначения, использующего решения из различных областей и направлений искусственного интеллекта.
1.2	Основная задача освоения дисциплины «Экспертные и рекомендательные системы» заключается в достижении учащимся такого уровня стойкого овладения компетенциями в области искусственного интеллекта, который:
1.3	- превышает базовые требования к соответствующим для данной дисциплины (модуля) результатам освоения основных образовательных программ бакалавриата, установленных федеральными стандартами высшего профессионального образования по направлению 01.03.04 «прикладная математика»;
1.4	- обеспечивает учащегося сбалансированным и современным теоретико-практическим профессиональным багажом, который даст ему возможность профессионально развиваться и заниматься в будущем основными видами профессиональной деятельности;
1.5	- делает учащегося конкурентоспособным на рынке труда в следующих областях профессиональной деятельности (по стандарту направления 01.03.04 «прикладная математика»): разработка интеллектуальных систем различного класса и назначения; применение интеллектуальных методов data science; применение методов поддержки принятия решений; разработка интеллектуальных имитационных моделей систем и процессов; разработка и исследование математических методов, технологий и моделей объектов, систем, процессов и технологий, использующих существующий научно-практический багаж различных направлений искусственного интеллекта и предназначенных для решений во всех сферах производственной, хозяйственной, экономической, социальной, управленческой деятельности, в науке, технике, медицине, образовании на основе современного программного обеспечения.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Машинное обучение II	
2.1.2	Методы и средства обработки изображений	
2.1.3	Методы оптимизации	
2.1.4	Прикладной статистический анализ	
2.1.5	Программирование роботов I	
2.1.6	Производственная практика по освоению первичных навыков в области разработки наукоемкого ПО	
2.1.7	Фрактальный анализ	
2.1.8	Математическое моделирование	
2.1.9	Основы теории информации и автоматов	
2.1.10	Основы электротехники и электроники	
2.1.11	Теория систем автоматического управления	
2.1.12	Теория случайных процессов	
2.1.13	Функциональный анализ	
2.1.14	Численные методы	
2.1.15	Алгоритмы дискретной математики	
2.1.16	Математика	
2.1.17	Операционные системы и среды	
2.1.18	Основы теории информации и автоматов	
2.1.19	Разработка клиент-серверных приложений	
2.1.20	Сетевые технологии	
2.1.21	Учебная практика по ознакомлению с технологиями разработки наукоемкого ПО	
2.1.22	Базы данных	
2.1.23	Комбинаторика и теория графов	
2.1.24	Технологии программирования	
2.1.25	Физика	
2.1.26	Инженерная компьютерная графика	
2.1.27	Объектно-ориентированное программирование	

2.1.28	Основы дискретной математики
2.1.29	Введение в специальность
2.1.30	Вычислительные машины, сети и системы
2.1.31	Программирование и алгоритмизация
2.1.32	Дискретные и нелинейные системы автоматического управления
2.1.33	Имитационное моделирование
2.1.34	Производственная практика по освоению первичных навыков в области разработки робототехнических и киберфизических систем
2.1.35	Современные технологии разработки мобильных приложений
2.1.36	Учебная практика по ознакомлению с технологиями разработки робототехнических и киберфизических систем
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Глубокое обучение
2.2.2	Параллельные вычисления
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.4	Преддипломная практика для апробации темы выпускной квалификационной работы
2.2.5	Системы обеспечения информационной безопасности и блокчейн
2.2.6	Современные инструменты DevOps
2.2.7	Специальные главы баз данных
2.2.8	Динамика и управление движением робототехническими системами
2.2.9	Искусственный интеллект и мультиагентные системы
2.2.10	Киберфизические сети
2.2.11	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.12	Преддипломная практика для апробации темы выпускной квалификационной работы

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения, выбирать и применять методики проектирования и актуальные инструментальные средства разработки

Знать:

ОПК-4-32 Базовые концепции работы с информацией («знания», «данные», "информация", "контент" и др.), их общие свойства и различия в задачах создания и применения программных средств информационно-коммуникационных технологий, использующих технологии и методы искусственного интеллекта;

ОПК-4-31 Классификация, основная функциональность, решаемые классы задач, ключевые аспекты разработки и специфические особенности применения программного обеспечения для создания программных интеллектуальных и экспертных систем, а также интеллектуальных программных сервисов различных классов и назначения

ПК-5: Способен использовать и развивать методы искусственного интеллекта для решения трудно-формализуемых задач

Знать:

ПК-5-31 Основные и специальные модели представления знаний: продукционные правила, семантические сети; фреймовая модель; ментальные карты; графические модели представления различных категорий знаний ("КАК-знания"; "КТО-знания", "КОГДА-знания", "ЗАЧЕМ-знания" и др.)

ПК-5-33 Особенности архитектуры и функциональности, стратегии построения и применяемы математический аппарат типовых рекомендательных систем

ПК-5-32 Основные подходы к организации логического вывода на знаниях и процедуры разрешения конфликтов, применяемых в системах, основанных на знаниях;

УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения

Знать:

УК-2-32 Основную проблематику искусственного интеллекта в настоящее время, а также характеристики и особенности основных направлений искусственно интеллекта, как междисциплинарного научного направления;

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач

Знать:
УК-1-31 Профессиональная терминология, применяемая в основных областях и направлениях искусственного интеллекта, связанных с ними естественнонаучных и фундаментальных науках и дисциплинах, изучающих мозг человека и когнитивные процессы;
УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения
Знать:
УК-2-31 Основные исторические вехи, современные тенденции и аспекты развития теоретических исследований и области разработки систем искусственного интеллекта, а также источники актуальной информации (русскоязычные и англоязычные);
ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения, выбирать и применять методики проектирования и актуальные инструментальные средства разработки
Уметь:
ОПК-4-У2 Организовывать взаимодействие на уровне программного кода между собственными системами и API публичных ИИ-сервисов нового поколения (на примере, IBM Watson, Microsoft AI Platform, Yandex AI).
ОПК-4-У1 Ориентироваться на рынке (в сфере) современного программного обеспечения, в назначении и характеристиках наиболее распространенных специализированного программного обеспечения (библиотек, фреймворков и проч.) и выбирать наиболее эффективные программные продукты для создания прикладных интеллектуальных систем
ПК-5: Способен использовать и развивать методы искусственного интеллекта для решения трудно-формализуемых задач
Уметь:
ПК-5-У2 Проектировать экспертные, рекомендательные и интеллектуальные системы стандартной архитектуры и типового назначения, используя современные технологии программирования (на уровне демонстрационного прототипа);
ПК-5-У1 Обоснованно выбирать наиболее эффективные методы, технологии, направления искусственного интеллекта и стратегии построения рекомендательных систем для решения конкретных трудно-формализуемых задач
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач
Уметь:
УК-1-У1 Ориентироваться в базовых положениях научных дисциплин, имеющих междисциплинарные связи с современными и традиционными направлениями искусственного интеллекта;
УК-1-У2 Осуществлять обоснованный выбор необходимых теоретических положений и практического инструментария из других естественнонаучных и фундаментальных наук для эффективного решения поставленных задач;
УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения
Уметь:
УК-2-У1 Осуществлять классификацию информационных концептов и объектов применительно к решению конкретных задач;
УК-2-У2 Формулировать и ставить задачи в предметных областях, для решения которых необходимо учитывать междисциплинарными связями с современными и традиционными направлениями искусственного интеллекта;
Владеть:
УК-2-В1 Владеть системным анализом и системным подходом и применять их для решения практических задач с использованием методов искусственного интеллекта
ПК-5: Способен использовать и развивать методы искусственного интеллекта для решения трудно-формализуемых задач
Владеть:
ПК-5-В3 Владеть начальными навыками генерации решений трудно-формализуемых задач, использующих технологии и методы искусственного интеллекта и обладающие элементами научной новизны и практической значимости;
ПК-5-В2 Владеть навыками разработки программного кода и комплексирования моделей, техник, алгоритмов и т.п. из различных направлений искусственного интеллекта для получения эффективных решений трудно-формализуемых задач в форме демонстрационных прототипов рекомендательных, экспертных и других классов интеллектуальных систем.
ПК-5-В1 Владеть навыками создания прототипов баз знаний для традиционных экспертных систем с использованием продукционной модели, семантических сетей и фреймов;
УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения

Владеть:
УК-2-В2 Владеть навыками построения ментальных карт
ОПК-1: Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике
Владеть:
ОПК-1-В1 Владеть аппаратом математической логики для создания алгоритмов и программ имитирующих цепочки рассуждений
ОПК-1-В2 Владеть языком теории множеств для математической формализации и анализа поставленных задач и разрабатываемых алгоритмов
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач
Владеть:
УК-1-В1 Владеть навыками выделения взаимосвязей методов искусственного интеллекта с другими естественнонаучными и фундаментальными науками;
УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения
Владеть:
УК-2-В3 Владеть навыками коллаборации в области разработки программных решений, использующих методы и технологии искусственного интеллекта
ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения, выбирать и применять методики проектирования и актуальные инструментальные средства разработки
Владеть:
ОПК-4-В2 Использовать не менее одной профессиональной интегрированной средой разработки программных приложений (IDE; Integrated Development Environment) для создания программных средств информационно-коммуникационных технологий, требующих привлечения методов искусственного интеллекта
ОПК-4-В1 Использовать не менее одного современного объектно-ориентированного и/или общего назначения языка программирования (например, Java, C#, C++, Python, Objective-C, JavaScript, PHP и проч.) на уровне, достаточном для выполнения заданий практической части дисциплины на оценку не ниже "хорошо";

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Введение в методы искусственного интеллекта							
1.1	Введение в методы искусственного интеллекта. Часть 1: основные исторические вехи развития; современное состояние в эпоху перехода к новому технологическому укладу, искусственный интеллект и рынок труда /Лек/	7	2	УК-2-31 УК-2-32 ОПК-4-31	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э2 Э3 Э7		КМ1	Р1
1.2	Введение в методы искусственного интеллекта. Часть 2: основные понятия, парадигмы развития и основные традиционные направления, проблемы современного искусственного интеллекта /Лек/	7	2	УК-1-31 УК-2-31 УК-2-32 ОПК-4-31	Л1.2 Л1.3Л2.3 Э2 Э3 Э7		КМ1	Р1

	Раздел 2. Основные сведения об интеллектуальных системах							
2.1	Интеллектуальные системы: определение, классификация, решаемые задачи; понятие эвристики и плохоформализуемой задачи /Лек/	7	2	УК-2-31 УК-2-32 ОПК-4-31	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э5 Э7		КМ2	Р1,Р2
2.2	Интеллектуальные системы и сервисы нового поколения, на примере IBM WATSON: архитектура, возможности и применение в различных областях /Лек/	7	2	УК-2-31 УК-2-32 ОПК-4-31	Л1.4Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э5 Э7		КМ2	Р2,Р3
	Раздел 3. Экспертные системы							
3.1	Системы, основанные на знаниях: прошлое и настоящее; основные свойства, классификация, назначение, применение и примеры /Лек/	7	2	УК-1-31 УК-2-31 УК-2-32 ОПК-4-31	Л1.2 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э7		КМ1	Р1
3.2	Знания и их свойства. Часть 1: концепции «знания» и «данные» в контексте интеллектуальных систем. /Лек/	7	2	УК-1-31 УК-2-31 УК-2-32	Л2.1 Л1.2Л2.4 Л2.6 Э1 Э2 Э7		КМ1	Р1
3.3	Знания и их свойства Часть 2: представление знаний – проблематика представления знаний в интеллектуальных системах и введение в модели представления знаний /Лек/	7	3	УК-1-31 УК-2-31 УК-2-32 ПК -5-31	Л1.2Л2.5 Л2.6 Э2 Э4 Э7		КМ1	Р1
3.4	Экспертные системы. Часть 1: Назначение, основные элементы, особенности применения, классы решаемых задач /Лек/	7	3	УК-2-31 УК-2-32 ОПК-4-31 ОПК-4-32	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э2 Э4 Э5 Э7		КМ1	Р1
3.5	Экспертные системы. Часть 2: Классификация, преимущества и недостатки, примеры реальных ЭС, текущее состояние отрасли. /Лек/	7	3	УК-2-31 УК-2-32 ОПК-4-31 ОПК-4-32	Л1.2 Л1.4Л2.6 Э2 Э4 Э5 Э7		КМ1	Р1
3.6	Модели представления знаний. Продукционная модель. Часть 1: основные сведения о выводе на знаниях продукционной модели, особенности использования, причины популярности и недостатки продукционной модели /Лек/	7	2	УК-2-31 УК-2-32 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 ПК-5-31	Л1.2Л2.6 Э2 Э4 Э5 Э7		КМ1	Р1,Р5

3.7	Модели представления знаний. Продукционная модель. Часть 2: Основные аспекты управления рассуждениями (выводом) в продукционной системе; стратегии разрешения конфликтов при выводе в продукционной системе /Лек/	7	3	УК-2-31 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 ПК-5-31 ПК-5-32	Л1.2Л2.6 Э2 Э4 Э5 Э7		КМ1	Р1
3.8	Модели представления знаний. Модель фреймов: основные сведения, предпосылки и истоки фреймовой модели, базовые положения и примеры использования /Лек/	7	2	УК-1-31 УК-2-31 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 ПК-5-31	Л1.2Л2.3 Л2.6 Э2 Э4 Э5 Э7		КМ1	Р1
3.9	Модели представления знаний. Семантические сети, ментальные карты и другие модели (онтологии, логика предикатов первого порядка и проч.) /Лек/	7	2	УК-1-31 УК-2-31 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 ПК-5-31	Л1.2Л2.4 Э2 Э5 Э6 Э7			
3.10	Контрольная работа /Лаб/	7	2	УК-1-31 УК-2-31 УК-2-32 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 ОПК-4-31 ОПК-4-32 ПК-5-31 ПК-5-32	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.6 Э2 Э4 Э7	Проводиться в часы лабораторных работ	КМ2	Р4,Р5
Раздел 4. Самостоятельная работа								
4.1	Курсовая работа /Ср/	7	90	УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-У2 УК-2-В1 УК-2-В2 УК-2-В3 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 ПК-5-У1 ПК-5-У2 ПК-5-В1 ПК-5-В2 ПК-5-В3	Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6Л3.1 Э2 Э5 Э7		КМ1	Р1
4.2	Повторение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам /Ср/	7	16	УК-1-31 УК-2-31 УК-2-32 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.3 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э6 Э7		КМ2	Р2,Р3,Р4,Р5
4.3	Подготовка к контрольной работе /Ср/	7	6	УК-1-31 УК-2-31 УК-2-32 УК-2-В2 ОПК-1-В2 ПК-5-32	Л1.4Л2.1 Л2.6 Э2 Э7		КМ2	Р2,Р3,Р4,Р5
Раздел 5. Лабораторные работы								

5.1	Лабораторная работа №1 «Разработка демонстрационного прототипа программного приложения для решения специализированной задачи интеллектуальной обработки и анализа информации с использованием современных ИИ-сервисов (на примере систем Яндекс, Сбер и аналогов)» /Лаб/	7	9	УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 ПК-5-В2	Л1.4Л2.1 Л2.5 Э2 Э6 Э7			
5.2	Лабораторная работа №2 «Сравнительный анализ эффективности решений современными ИИ-сервисами (на примере решений Яндекс, Сбер и аналогов) специализированных задач интеллектуальной обработки и анализа информации» /Лаб/	7	9	УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 ПК-5-В2	Л1.4Л2.1 Э2 Э6 Э7			
5.3	Лабораторная работа №3 "Исследование возможностей и оценка качества генерации текстов с использованием русскоязычной NLP-модели ruGPT-3 от компании SberDivices (Россия)" /Лаб/	7	9	УК-2-У1 УК-2-В1 УК-2-В3 ОПК-4-32 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-У2 ПК-5-В1	Л1.4Л2.6 Э2 Э5 Э7		КМ3	Р4
5.4	Лабораторная работа №4 «Разработка прототипа рекомендательной системы» /Лаб/	7	5	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В2 ОПК-4-У1 ПК-5-33 ПК-5-У1 ПК-5-У2 ПК-5-В2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Э2 Э5 Э7			
	Раздел 6. Рекомендательные системы							
6.1	Рекомендательные системы. Часть 1. Основные сведения и характеристика двух стратегий создания рекомендательных систем /Лек/	7	2	УК-1-31 УК-2-31 ОПК-1-В2 ПК-5-31 ПК-5-33	Л1.2 Л1.4Л2.4 Э2 Э5 Э6 Э7			
6.2	Рекомендательные системы. Часть 2. Используемый математический аппарат /Лек/	7	2	УК-1-31 УК-2-31 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 ПК-5-31 ПК-5-33	Л1.2Л2.4 Э2 Э5 Э6 Э7			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Экзамен	ОПК-4-31;ОПК-4-32;УК-2-31;УК-2-32;УК-1-31;ОПК-1-В1;ОПК-1-В2;ПК-5-31;ПК-5-32;ПК-5-	1) Экзаменационные вопросы и оценивание заданных компетенций. ОПК-4-31

		33	<ul style="list-style-type: none"> - Классификация, основная функциональность, решаемые классы задач, ключевые аспекты разработки и специфические особенности применения программного обеспечения для создания программных интеллектуальных и экспертных систем, а также интеллектуальных программных сервисов различных классов и назначения: - Интеллектуальные системы: определение, классификация, основные классы решаемых задач - Современные сетевые интеллектуальные интернет-сервисы как системы искусственного интеллекта нового поколения: примеры, архитектура, возможности и особенности применения в различных областях деятельности и знаний - Системы, основанные на знаниях: основные характеристики; области применения - Классификация систем, основанных на знаниях - Экспертные системы: определение экспертной системы; предпосылки появления экспертных систем; основные используемые понятия. - Экспертные системы: определение, главное достоинство и основные особенности экспертной системы - Экспертные системы: определение экспертной системы; классическая архитектура экспертной системы, характеристика основных структурных компонент - Экспертные системы: определение экспертной системы; основные условия необходимости разработки и внедрения; базовые функции. - Экспертные системы: определение экспертной системы; способы классификации ЭС (по видам архитектур, по отношению ко времени, по стадиям развития) - Статические и динамические экспертные системы - Экспертные системы: определение экспертной системы; основные достоинства и недостатки - Экспертные системы: определение экспертной системы; примеры экспертных систем, разработанных и используемых в различных областях и сферах человеческой деятельности <p>ОПК-4-32</p> <ul style="list-style-type: none"> - Базовые концепции работы с информацией («знания», «данные», «информация», «контент» и др.), их общие свойства и различия в задачах создания и применения программных средств информационно-коммуникационных технологий, использующих технологии и методы искусственного интеллекта: - Концепции «знания» и «данные» в искусственном интеллекте: определения и основные положения проблематики представления знаний в интеллектуальных системах - Концепции «знания» и «данные» в контексте интеллектуальных систем: определения «знания» и «данных», способы и особенности классификации видов и форм знаний (типизация) - Концепция «знание» в искусственном интеллекте: определение понятия «знание»; основные имманентные свойства знаний; основные качества (свойства) знаний, отличающие их от данных (перечень и краткая характеристика). - Концепция «знание» в искусственном интеллекте: определение понятия «знание»; свойства внутренней интерпретируемости, структурированности и связности знаний - Концепция «знание» в искусственном интеллекте: определение понятия «знание»; свойства шкалирования и семантической метрики знаний - Концепция «знание» в искусственном интеллекте: определение понятия «знание»; свойство активности и НЕ-факторы знаний - Концепция «знание» в искусственном интеллекте: определение понятия «знание»; проблематика и аспекты извлечения знаний <p>УК-2-31</p> <ul style="list-style-type: none"> - Основные исторические вехи, современные тенденции и аспекты развития теоретических исследований и области разработки систем искусственного интеллекта, а также источники актуальной информации (русскоязычные и англоязычные): - История развития искусственного интеллекта: основные этапы и
--	--	----	---

		<p>особенности; появление и смысл термина «искусственный интеллект»</p> <ul style="list-style-type: none"> - Искусственный интеллект в эпоху перехода к следующему технологическому укладу и особенности рынка труда <p>УК-2-32</p> <ul style="list-style-type: none"> - Основная проблематика искусственного интеллекта в настоящее время, а также характеристики и особенности основных направлений искусственно интеллекта, как междисциплинарного научного направления; - Парадигмы развития и основные традиционные направления искусственного интеллекта - Основные проблемы искусственного интеллекта в настоящее время <p>УК-1-31</p> <ul style="list-style-type: none"> - Терминология, применяемая в основных областях и направлениях искусственного интеллекта, связанных с ними естественнонаучных и фундаментальных науках и дисциплинах, изучающих мозг человека и когнитивные процессы: - Основные понятия искусственного интеллекта - Понятия эвристики и трудно-формализуемой задачи - Связи искусственного интеллекта с другими научными направлениями <p>ПК-5-31, ОПК-1-В1</p> <ul style="list-style-type: none"> - Основные и специальные модели представления знаний: продукционные правила, семантические сети; фреймовая модель; ментальные карты; графические модели представления различных категорий знаний ("КАК-знания"; "КТО-знания", "КОГДА-знания", "ЗАЧЕМ-знания" и др.): - Модели представления знаний: определение процесса и модели представления знаний; основные положения проблематики представления знаний. - Модели представления знаний: уровни представления знаний; составляющие модели проблемной области в СОЗ; классификация моделей представления знаний - Продукционная модель представления знаний: определение и общие сведения; понятие продукционного правила (продукции); математическое (формализованное) описание продукционного правила (краткая характеристика основных структурных элементов). - Продукционная модель представления знаний: определение; основные структурные элементы модели продукционного правила (характеристика и назначение) - Продукционная модель представления знаний: определение и общие сведения; анализ ядер продукционного правила - Продукционная модель представления знаний: определение и общие сведения; особенности организации вывода на знаниях продукционной модели (процесс сопоставления с образцом) - Продукционная модель представления знаний: определение и общие сведения; причины популярности и основные недостатки - Модель фреймов для представления знаний: определение и общие сведения; предпосылки и истоки фреймовой модели; представление стереотипных ситуаций. - Модель фреймов для представления знаний: определение и общие сведения; модель фрейма (формализованное описание); базовые положения фреймовой модели; примеры - Модель фреймов для представления знаний: определение и общие сведения; понятие «слот» фрейма; разновидности фреймов; примеры - Модель фреймов для представления знаний: определение и общие сведения; понятие сети фреймов; примеры; - Модель фреймов для представления знаний: определение и общие сведения; основные достоинства и недостатки - Модель семантической сети для представления знаний: определение и общие сведения; исторические аспекты создания семантических сетей; примеры
--	--	--

		<p>- Модель семантической сети для представления знаний: определение и общие сведения; семантический подход к представлению знаний в ИИ</p> <p>- Модель семантической сети для представления знаний: определение и общие сведения; виды памяти и их связь с представлением знаний; примеры</p> <p>- Модель семантической сети для представления знаний: определение и общие сведения; основные качества памяти, влияющие на эффективность семантических моделей</p> <p>- Модель семантической сети для представления знаний: определение и общие сведения; формализованное описание семантической сети; классификация семантических сетей по типу связей</p> <p>- Модель семантической сети для представления знаний: определение и общие сведения; способы классификации (по типу связей, количеству типов отношений, числу связываемых объектов); основные достоинства и недостатки;</p> <p>- Модель семантической сети для представления знаний: определение и общие сведения; основные типы используемых отношений, свойства и примеры</p> <p>- Ментальные карты как способ формализации и визуализации знаний: назначение, основные способы построения, особенности применения.</p> <p>ПК-5-32; ОПК-1-В1; ОПК-1-В2</p> <p>- Основные подходы к организации логического вывода на знаниях и процедуры разрешения конфликтов, применяемых в системах, основанных на знаниях:</p> <p>- Продукционная модель представления знаний: определение и общие сведения; способы организации цепочек рассуждения (выводов) в продукционных системах; краткая характеристика прямого и обратного вывода в продукционных системах</p> <p>- Продукционная модель представления знаний: определение и общие сведения; процедура прямого вывода в продукционной системе; пример прямого вывода</p> <p>- Продукционная модель представления знаний: определение и общие сведения; процедура обратного вывода в продукционной системе; пример обратного вывода</p> <p>- Продукционная модель представления знаний: определение и общие сведения; основные стратегии разрешения конфликтов в продукционных системах</p> <p>ПК-5-33</p> <p>- Рекомендательные системы: общие сведения, назначение, основная функциональность, особенность применения, примеры</p> <p>- Стратегия создания рекомендательных систем на базе подхода фильтрация на основе содержания.</p> <p>- Стратегия создания рекомендательных систем на базе подхода коллаборативной фильтрации.</p> <p>- Стратегия создания рекомендательных систем на базе фильтрации, основанной на знаниях (knowledge-based filtering)</p> <p>- Гибридные рекомендательные системы</p>
--	--	--

КМ2	Контрольная работа	ОПК-4-31;ОПК-4-32;УК-2-31;УК-2-32;ОПК-1-В2;ПК-5-31;ПК-5-32;ПК-5-33	<p>Программой учебной дисциплины предусматривается контрольная работа на предмет оценки уровня полученных знаний основного содержания материала лекций.</p> <p>Оцениваются компетенции: ОПК-4-31; ОПК-4-32; УК-2-31; УК -2-32; УК-1-31; ПК-5-31; ПК-5-32.</p> <p>Контрольная работа проводится в письменном виде в часы лабораторных работ.</p> <p>Вопросы</p> <p>Интеллектуальные системы: определение, классификация, основные классы решаемых задач</p> <p>Классификация систем, основанных на знаниях</p> <p>Экспертные системы: определение экспертной системы; предпосылки появления экспертных систем; основные используемые понятия.</p> <p>Экспертные системы: определение, главное достоинство и основные особенности экспертной системы</p> <p>Экспертные системы: определение экспертной системы; классическая архитектура экспертной системы, характеристика основных структурных компонент</p> <p>Экспертные системы: определение экспертной системы; основные условия необходимости разработки и внедрения; базовые функции.</p> <p>Экспертные системы: определение экспертной системы; способы классификации ЭС (по видам архитектур, по отношению ко времени, по стадиям развития)</p> <p>Статические и динамические экспертные системы</p> <p>Экспертные системы: определение экспертной системы; основные достоинства и недостатки</p> <p>Экспертные системы: определение экспертной системы; примеры экспертных систем, разработанных и используемых в различных областях и сферах человеческой деятельности</p> <p>Концепции «знания» и «данные» в искусственном интеллекте: определения и основные положения проблематики представления знаний в интеллектуальных системах</p> <p>Концепции «знания» и «данные» в контексте интеллектуальных систем: определения «знания» и «данных», способы и особенности классификации видов и форм знаний (типизация)</p> <p>Концепция «знание» в искусственном интеллекте: определение понятия «знание»; основные имманентные свойства знаний; основные качества (свойства) знаний, отличающие их от данных (перечень и краткая характеристика).</p> <p>Концепция «знание» в искусственном интеллекте: определение понятия «знание»; свойства внутренней интерпретируемости, структурированности и связности знаний</p> <p>Концепция «знание» в искусственном интеллекте: определение понятия «знание»; свойства шкалирования и семантической метрики знаний</p> <p>Концепция «знание» в искусственном интеллекте: определение понятия «знание»; свойство активности и НЕ-факторы знаний</p> <p>Концепция «знание» в искусственном интеллекте: определение понятия «знание»; проблематика и аспекты извлечения знаний</p>
-----	--------------------	--	--

КМЗ	Прием лабораторных работ	ОПК-4-32;ОПК-4-У1;ОПК-4-У2;ОПК-4-В1;ОПК-4-В2;ОПК-1-В1;ОПК-1-В2;УК-2-У1;УК-2-У2;УК-2-В1;УК-2-В2;УК-2-В3;УК-1-У1;УК-1-У2;УК-1-В1;ПК-5-У1;ПК-5-У2;ПК-5-В1;ПК-5-В2;ПК-5-В3	<p>Программой учебной дисциплины предусматривается выполнение учащимся лабораторных работ для развития практических компетенций в следующих областях:</p> <ul style="list-style-type: none"> - создания интеллектуальных программных систем различного назначения и функциональности - разработка моделей представления знаний конкретных предметных областей с использованием графических специализированных нотаций (языков) <p>Прием лабораторных работ проводится индивидуально у каждого учащегося.</p> <p>На защиту (сдачу) лабораторной работы учащийся предоставляет отчетные материалы, предусмотренные заданием на выполнение лабораторной работы.</p> <p>Вопросы для подготовки:</p> <p>Статические и динамические экспертные системы</p> <p>Экспертные системы: определение экспертной системы; основные достоинства и недостатки</p> <p>Экспертные системы: определение экспертной системы; примеры экспертных систем, разработанных и используемых в различных областях и сферах человеческой деятельности</p> <p>Концепции «знания» и «данные» в искусственном интеллекте: определения и основные положения проблематики представления знаний в интеллектуальных системах</p> <p>Концепции «знания» и «данные» в контексте интеллектуальных систем: определения «знания» и «данных», способы и особенности классификации видов и форм знаний (типизация)</p> <p>Концепция «знание» в искусственном интеллекте: определение понятия «знание»; основные имманентные свойства знаний; основные качества (свойства) знаний, отличающие их от данных (перечень и краткая характеристика).</p> <p>Концепция «знание» в искусственном интеллекте: определение понятия «знание»; свойства внутренней интерпретируемости, структурированности и связности знаний</p> <p>Концепция «знание» в искусственном интеллекте: определение понятия «знание»; свойства шкалирования и семантической метрики знаний</p>
-----	--------------------------	--	---

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
Р1	Курсовая работа	ОПК-4-31;ОПК-4-32;ОПК-4-У1;ОПК-4-У2;ОПК-4-В1;ОПК-4-В2;ОПК-1-В1;ОПК-1-В2;УК-2-31;УК-2-У1;УК-2-У2;УК-2-В1;УК-2-В2;УК-2-В3;УК-1-У1;УК-1-У2;УК-1-В1	<p>Основные требования к структуре, содержанию и оформлению отчетных материалов по курсовой работе (КР) по учебной дисциплине «Методы искусственного интеллекта», выполняемой учащимися бакалавриата по направлению подготовки 01.03.04 прикладная математика в семестре обучения, предусмотренном учебным планом.</p> <p>Основная цель курсовой работы по учебной дисциплине «Методы искусственного интеллекта» – разработка наукоемкого программного и алгоритмического обеспечения (на уровне демонстрационного прототипа), решающего конкретную задачу обработки и (или) анализа информации и которая может быть отнесена к одному из основных направлений интеллектуальных систем и (или) систем машинного обучения.</p> <p>Выполнение курсовой работы может осуществляться как индивидуально, так и в составе команды учащихся численностью не более 5-ти человек. В случае выполнения курсовой работы в составе команды с преподавателем обязательно согласовывается разделение функциональных обязанностей каждого учащегося в команде.</p> <p>Предметная область, тема, основные планируемые результаты курсовой работы и ключевые параметры создаваемого программного обеспечения выбираются и предлагаются учащимся самостоятельно с обязательным последующим их согласованием с</p>

		<p>преподавателем.</p> <p>Рекомендуемые направления разработок для курсовой работы по дисциплине "Методы искусственного интеллекта"</p> <p>1) Интеллектуальная информационная система Возможные варианты реализации: - виртуальный собеседник (программа-собеседник; чат-бот/chatbot) в конкретной предметной области. - вопросно-ответная система (QA-система) в конкретной предметной области.</p> <p>2) Интеллектуальное имитационное моделирование Основной задачей курсовой работы по этому направлению является разработка прототипа интеллектуальной имитационной модели, решающей задачу повышения эффективности социально-экономической, производственной, информационной или иной другой системы в конкретной предметной области. Основной результат такой КР – имитационная модель, разработанная в среде AnyLogic и дополненная функциональностью в области машинного обучения и/или традиционного искусственного интеллекта. Для непосредственной разработки имитационной модели учащиеся должны использовать систему имитационного моделирования AnyLogic©.</p> <p>3) Интеллектуальная обучающая система (демонстрационный прототип) Основной задачей курсовой работы по этому направлению является разработка программного и алгоритмического обеспечения для воспроизведения роли учителя (педагога) и автоматизации заданного множества педагогических функций, а также отдельных стадий образовательного процесса при изучении пользователем конкретной темы (предмета, дисциплины, и т.п.)</p> <p>4) Интеллектуальная аналитическая исследовательская система Основной задачей курсовой работы по этому направлению является разработка программного и алгоритмического обеспечения для исследования, проверки и сравнительного анализа качества и эффективности работы различных методов (направлений, технологий, методик, инструментария и т.п.) традиционного искусственного интеллекта и/или машинного обучения при решении конкретной прикладной задачи.</p> <p>5) Интеллектуальная система прогнозирования (демонстрационный прототип) Основной задачей курсовой работы по этому направлению является разработка программного и алгоритмического обеспечения для прогнозирования событий, явлений, ситуаций и т.п., которое реализует в качестве «механизмов» (способов) прогнозирования не менее 3-х различных методов (направлений, технологий, методик, инструментария и т.п.), среди которых не менее двух методов прогнозирования должны быть из области традиционного искусственного интеллекта и/или машинного обучения.</p> <p>6) Рекомендательная система (демонстрационный прототип) Основной задачей курсовой работы по этому направлению является разработка алгоритмического и программного обеспечения для прогнозирования объектов потенциального интереса (фильмы, музыка, книги, новости, веб-сайты; игры; виды развлечений; СМИ; мест/точек питания и т.п.) пользователя по результатам интеллектуального анализа его профиля.</p> <p>7) Экспертная система (демонстрационный прототип) Основной задачей курсовой работы по этому направлению является разработка базы знаний и прототипа экспертной системы с использованием среды/языка CLIPS.</p>
--	--	--

P2	Лабораторная работа "Разработка демонстрационного прототипа программного приложения для решения специализированной задачи интеллектуальной обработки и анализа информации с использованием современных ИИ-сервисов (на примере систем Яндекс, Сбер и аналогов)"	ОПК-4-31;ОПК-4-32;ОПК-4-У1;ОПК-4-У2;ОПК-4-В1;ОПК-4-В2;УК-2-31;УК-2-У1;УК-1-В1	<p>1. Краткая вводная информация</p> <p>Прогресс и достижения в области традиционных информационных и коммуникационных технологий и, в первую очередь Интернет, позволили придать новое видение и качество различным направлениям искусственного интеллекта (ИИ), особенно тем из них, которые связаны с созданием интеллектуальных систем различного назначения. Новым словом в направлении, связанном с созданием интеллектуального и наукоемкого программного обеспечения для решения современных и традиционных задач искусственного интеллекта и машинного обучения (ИИ-задачи), явилось появление, в первую очередь в глобальной сети Интернет, специализированных программно-аппаратных систем/платформ нового поколения (далее – ИИ-сер-висы) и обладающих функциональными возможностями (ИИ-функционал) для решения целого спектра задач в различных областях интеллектуальной обработки и анализа информации, а также прогнозирования. Среди таких ИИ-сервисов/систем нового поколения необходимо выделить в первую очередь следующие: IBM Watson ©, Яндекс.Облако ©, Microsoft Azure ©, Google Cloud Platform © (рус. «Облачная платформа Google», сокр. GCP) и ряд других. Перечисленные системы ознаменовали новый этап в развитии программных систем «действующих в поле» искусственного интеллекта, который характеризуется следующим важным аспектом. Это подготовленные для массового ИТ-потребителя (и не только) интеллектуальные интернет-сервисы нового поколения, настроенные на решение конкретных узкоспециализированных ИИ-задач.</p> <p>Для решения этих многих задач интеллектуальной обработки информации эти и ряд других ИИ-сервисов, предлагают доступ к своим функциональным мощностям (ИИ-функционал), собранным в готовых модулях, реализующих методы машинного обучения, а также программные инструменты, использующие нейросетевые технологии и отдельные традиционные ИИ-методы. Поэтому конечный потребитель может использовать их весьма спокойно. Ему нет необходимости самостоятельно программировать «с нуля» тот или иной интеллектуальный метод, а достаточно только научиться использовать уже готовые решения в своих разработках при создании программного обеспечения, просто «подключаясь» к нужным сервисам и/или функциям. Однако в каждом конкретном случае может потребоваться всё-таки проводить дополнительную «настройку» этих систем для решения задач, чтобы получить более качественный результат.</p> <p>Вместе с тем, разные ИИ-сервисы при решении одинаковых задач могут показывать разные результаты и сам процесс взаимодействия с ними для разных систем различный. Компании, которые предоставляют услуги по использованию таких ИИ-сервисов, постоянно их улучшают и совершенствуют, делая их более быстрыми, точными, производительными, эффективными. Большие коллективы специалистов «об-суживающих» эти ИИ-сервисы заняты тем, что постоянно реализуют процессы их обучения, накопления новых знаний и увеличения полезной отдачи.</p> <p>2. Основные цели работы</p> <p>Выработать у учащихся устойчивые умения (навыки) по организации взаимодействия на уровне программного кода между собственным программным обеспечением и функционалом существующих ИИ-сервисов нового поколения (например, IBM Watson, Microsoft Azure и т.п.) при решении некоторой конкретной типовой задачи интеллектуальной обработки и/или анализа информации.</p> <p>Определить уровень качества, с которым основные современные ИИ-сервисы (IBM Watson, Microsoft Azure и т.п.) могут решать некоторую конкретную типовую задачу интеллектуальной обработки и/или анализа данных и выявить лучший из использованных ИИ-сервисов для конкретной задачи.</p> <p>3. Постановка задачи</p>
----	---	---	---

		<p>1) В л/р требуется разработать алгоритмическое и программное обеспечение программной системы/приложения (на уровне демонстрационного прототипа), осуществляющее решение выбранной учащимся узкоспециализированной задачи интеллектуальной обработки и/или анализа информации с привлечением общедоступных (бесплатных) ИИ-сервисов и/или ИИ-функционала, предоставляемых: системой IBM Watson и одного любого аналогичных ИИ-сервисов (на усмотрение учащихся) из доступных;</p> <p>В качестве примера постановок задач для непосредственной реализации в лабораторных работах учащемуся предлагается:</p> <p>а) либо выбрать класс задачи из списка:</p> <ul style="list-style-type: none"> - распознавание людей на изображениях, в том числе нахождение областей, в которых они находятся и определения их количества; - анализ тональности различных текстов; - анализ эмоционального спектра текстовых сообщений (отзыв зрителей о фильмах; спектаклях; выставках; компьютерных играх и проч.); - анализ эмоционального спектра по изображению лица человека на фотографии; - анализ изображения (фотография, рисунок) на предмет выделения представленных на нем объектов и определения их принадлежности к разным классам. - разработка прототипа программы простого виртуального текстового собеседника (чат-бот), для организации диалога поискового типа; - распознавание текста в аудиозаписях (например, текста песен в аудиозаписях) с использованием соответствующих ИИ-сервисов, обеспечивающих преобразование звуковой и голосовой информации в текстовую форму; - прогнозирование временных рядов. <p>б) либо предложить свой вариант постановки задачи для лабораторной работы и согласовать его с преподавателем.</p> <p>В данной лабораторной работе учащийся решает узкоспециализированную задачу интеллектуальной обработки и/или анализа информации только с привлечением возможностей системы IBM Watson и какого-либо аналогичного ИИ-сервиса.</p> <p>4. Требования к функциональности программы</p> <p>Основной обобщенный функционал, который должен быть реализован в созданном программном обеспечении в л/р следующий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - получение исходных данных (загрузка файлов с подготовленными исходными данными; непосредственный ввод исходных данных пользователем в запущенное приложение посредством элементов интерфейса и т.п.); - предобработка (подготовка) исходных данных (выполняется при необходимости); - непосредственное взаимодействие программы (приложения) учащегося с со-ответствующим ИИ-сервисом (установление контакта; отправка данных для обработки или анализа; получение результатов работы (ответа) от ИИ-сервиса; завершение сеанса взаимодействия и т.д.); - постобработка полученных результатов (выполняется при необходимости); - представление (показ; выдача; отображение) результатов работы ИИ-сервиса на экране работающего приложения. <p>Прочие функциональные возможности в программном обеспечении реализуются учащимся исходя из решаемой задачи, свойств и параметров ИИ-сервиса, особенностей исходных данных, особенностей программной платформы (под управлением которой работает созданное ПО), а также других факторов, влияние которых необходимо учитывать.</p> <p>5. Средства разработки программного обеспечения</p> <p>Никаких ограничений на использование средств и технологий разработки программного обеспечения при выполнении</p>
--	--	--

			<p>лабораторной работы не накладывается.</p> <p>Языки программирования, программные библиотеки и фреймворки сторонних разработчиков и производителей, среды/платформы и средства разработки программного обеспечения выбираются учащимся самостоятельно по своему усмотрению.</p> <p>Обязательным является соблюдение интеллектуальных, авторских и смежных прав и лицензионных соглашений при использовании выбранных средств и инструментов разработки программного обеспечения и при использовании ИИ-сервисов.</p> <p>Защита работы.</p> <p>После выполнения л/р учащийся оформляет отчет по ней проходит процедуру защиты результатов с обязательной демонстрацией работоспособности созданного программного обеспечения.</p>
--	--	--	--

P3	Лабораторная работа "Сравнительный анализ эффективности решений современными ИИ-сервисами (на примере решений Яндекс, Сбер и аналогов) специализированных задач интеллектуальной обработки и анализа информации"	ОПК-4-31;ОПК-4-32;ОПК-4-У1;ОПК-4-У2;ОПК-4-В1;ОПК-4-В2;УК-2-У1;УК-2-32;УК-1-В1;ОПК-1-В2	<p>1. Краткая вводная информация Эта л/р является продолжением тематики, затрагиваемой в л/р №1 и связанной с изучением реальных функциональных возможностей и эффективности современных ИИ-сервисов (на примере системы IBM Watson ©, Microsoft Azure © и аналогов)» применительно к решению специализированных задач интеллектуальной обработки и анализа информации.</p> <p>2. Основные цели работы Выработать у учащихся устойчивые умения (навыки) по организации взаимодействия на уровне программного кода между существенным программным обеспечением и функционалом существующих ИИ-сервисов нового поколения (например, IBM Watson, Microsoft Azure и т.п.) при решении некоторой конкретной типовой задачи интеллектуальной обработки и/или анализа информации. Определить уровень качества, с которым основные современные ИИ-сервисы (IBM Watson, Microsoft Azure и т.п.) могут решать некоторую конкретную типовую задачу интеллектуальной обработки и/или анализа данных и выявить лучший из использованных ИИ-сервисов для конкретной задачи.</p> <p>3. Постановка задачи 1) В л/р требуется разработать алгоритмическое и программное обеспечение программной системы/приложения (на уровне демонстрационного прототипа), осуществляющее решение выбранной учащимся узкоспециализированной задачи интеллектуальной обработки и/или анализа информации с привлечением общедоступных (бесплатных) ИИ-сервисов и/или ИИ-функционала, предоставляемых: системой IBM Watson и нескольких любых аналогичных ИИ-сервисов (не менее 3-х на усмотрение учащихся) из доступных. В качестве примера постановок задач для непосредственной реализации в лабораторной работе учащийся продолжает решать ту же задачу, которую решал в л/р №1 только на более расширенном наборе исходных данных. В этой лабораторной работе учащийся решает ту же задачу узкоспециализированную задачу интеллектуальной обработки и/или анализа информации и на том же массиве исходных данных, что и в л/р №1, только с привлечением возможностей не менее чем трех других ИИ-сервисов/систем (функциональные аналоги ИИ-сервисов, использованных в л/р №1), выбрав их по своему усмотрению. Кроме того, в л/р №2 учащийся должен провести сравнительный анализ качества решения своей задачи всеми задействованными ИИ-сервисами и сделать по результатам этого анализа аргументированный вывод.</p> <p>4. Требования к функциональности программы Основной обобщенный функционал, который должен быть реализован в созданном программном обеспечении в л/р следующий: - получение исходных данных (загрузка файлов с подготовленными исходными данными; непосредственный ввод исходных данных пользователем в запущенное приложение посредством элементов интерфейса и т.п.); - предобработка (подготовка) исходных данных (выполняется при необходимости); - непосредственное взаимодействие программы (приложения) учащегося с со-ответствующим ИИ-сервисом (установление контакта; отправка данных для обработки или анализа; получение результатов работы (ответа) от ИИ-сервиса; завершение сеанса взаимодействия и т.д.); - постобработка полученных результатов (выполняется при необходимости); - представление (показ; выдача; отображение) результатов работы</p>
----	--	--	---

		<p>ИИ-сервиса на экране работающего приложения. Прочие функциональные возможности в программном обеспечении реализуются учащимся исходя из решаемой задачи, свойств и параметров ИИ-сервиса, особенностей исходных данных, особенностей программной платформы (под управлением которой работает созданное ПО), а также других факторов, влияние которых необходимо учитывать.</p> <p>5. Средства разработки программного обеспечения Никаких ограничений на использование средств и технологий разработки программного обеспечения при выполнении лабораторной работы не накладывается. Языки программирования, программные библиотеки и фреймворки сторонних разработчиков и производителей, среды/платформы и средства разработки программного обеспечения выбираются учащимся самостоятельно по своему усмотрению. Обязательным является соблюдение интеллектуальных, авторских и смежных прав и лицензионных соглашений при использовании выбранных средств и инструментов разработки программного обеспечения и при использовании ИИ-сервисов.</p> <p>Защита работы. После выполнения л/р учащийся оформляет отчет по ней проходит процедуру защиты результатов с обязательной демонстрацией работоспособности созданного программного обеспечения.</p>
--	--	--

P4	Лабораторная работа "Исследование возможностей и оценка качества генерации текстов с использованием русскоязычной NLP-модели ruGPT-3 от компании SberDevices (Россия)"	ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-У2;ОПК-4-В1;ОПК-4-В2;УК-2-32;УК-2-У1;УК-2-В1;УК-2-В3	<p>1. Общие сведения</p> <p>Основным направлением работ учащихся при выполнении л/р №3 является направление «NLP» (Natural language processing – обработка текстов на естественном языке).</p> <p>В данном направлении для учащихся ставиться следующая основная задача – разработать программное приложение (на уровне демонстрационного прототипа) способное генерировать тексты на русском языке заданной тематической направленности и длины с использованием русскоязычной NLP-модели ruGPT-3, созданной специалистами компании SberDevices.</p> <p>Обработка текстов на естественном языке (NLP, Natural Language Processing) – одно из направлений искусственного интеллекта и математической лингвистики, которое изучает проблемы компьютерного анализа и синтеза текстов на естественных языках. Применительно к искусственному интеллекту анализ означает пони-мание языка, а синтез - генерацию грамотного текста (в пределах имеющихся возможностей).</p> <p>Основным объектом изучения (исследования) в л/р №3 является NLP-модель ruGPT-3, которая была создана специалистами компании SberDevices. Данная модель относится к классу Generative Pre-trained Transformer-3 (GPT-3) моделей, со-зданной компанией OpenAI2 и способной эффективно решать множество задач из области NLP, генерируя очень сложные осмысленные тексты всего лишь по одному запросу на «человеческом» языке. Модель ruGPT-3 полностью повторяет архитектуру GPT-3, описанную в соответствующей публикации компании OpenAI. Исходная «базовая» модель GPT-3 может работать только «в поле» англоязычных текстов. В результате работы специалистов SberDevices и команды AGI NLP (Sberbank.AI) была собрана первая версия русскоязычного обучающего корпуса суммарным объёмом свыше 600 Гб. Была проведена большая работа по чистке и дедупликации данных, а также по под-готовке наборов для валидации и тестирования моделей. По заявлениям специалистов SberDevices в случае модели ruGPT-3 соотношение русского и других языков составляет примерно 9:1, в то время как в оригинальном корпусе, использованном OpenAI, соотношение английского и других языков составляет 93:7.</p> <p>GPT-3 (Generative Pre-trained Transformer 3) – 3-е поколение алгоритма обработки естественного языка от OpenAI. На сентябрь 2020 года это самая крупная и продвинутая языковая модель в мире, которая по заявлению разработчиков, решает «любые задачи на английском языке»</p> <p>Компания SberDevices выложила на GitHub1 в открытый доступ русскоязычную модель ruGPT-3 Large с 760 миллионами параметров и которую можно получить по ссылке: https://github.com/sberbank-ai/ru-gpts</p> <p>Надо отметить, что специалистами SberDevices разработано три варианта модели: GPT-3 Medium; GPT-3 Large с чередованием sparse и dense-блоков трансформера; GPT-3 Large, составленная из одних только dense-блоков (наиболее «мощная»).</p> <p>Если за время выполнения л/р№3 разработчиками будут предоставлена возможность использования различных вариантов модели ruGPT-3, то учащимся предоставляется право выбора конкретного варианта модели для выполнения лабораторной работы.</p> <p>2. Основные цели работы</p> <p>Выработать у учащихся устойчивые умения (навыки) по организации взаимодействия на уровне программного кода между собственным программным обеспечением и программным обеспечением, реализующим любой из вариантов NLP-модели ruGPT-3, при решении задачи генерации связного русскоязычного текста на заданную тему.</p> <p>Выполнить оценку уровня качества генерации русскоязычного текста NLP-модели ruGPT-3 на примере результатов выполненных заданий.</p>
----	---	--	--

			<p>3. Постановка задачи В л/р требуется разработать алгоритмическое и программное обеспечение программной системы/приложения (на уровне демонстрационного прототипа), осуществляющее решение задачи по генерации русскоязычного текста с использованием NLP-модели ruGPT-3.</p> <p>Для определения и оценки возможностей модели ruGPT-3 учащемуся предлагается разработать программное обеспечение, которое должно генерировать русскоязычных текстов следующих видов:</p> <p>а) Личный девиз (слоган) учащегося – длина не более 10 слов (токенов).</p> <p>б) Аннотацию собственной КНИР, выполняемой в текущем семестре – длина не более 120 слов и не более 7 предложений.</p> <p>в) Текст произвольной длины и тематической направленности (тематика текста и его длина определяется учащимся по своему усмотрению, но длина текста должна быть не менее двух длин текста аннотаций КНИР).</p> <p>4. Требования к функциональности программного обеспечения Основной обобщенный функционал, который должен быть реализован в созданном программном обеспечении в л/р №3, следующий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ввод (получение) исходных данных (загрузка файлов с подготовленными исходными данными; непосредственный ввод исходных данных пользователем в запущенное приложение посредством элементов интерфейса и т.п.); - предобработка (подготовка) исходных данных (выполняется при необходимости); - непосредственное взаимодействие программы (приложения) учащегося с моделью ruGPT-3; - постобработка полученных результатов (выполняется при необходимости); - представление (показ; выдача; отображение) результатов работы ИИ-сервиса на экране работающего приложения. <p>Прочие функциональные возможности в программном обеспечении реализуются учащимся исходя из решаемой задачи, свойств и особенностей исходных данных, особенностей программной платформы (под управлением которой работает созданное ПО), а также других факторов, влияние которых необходимо учитывать.</p> <p>Защита работы. После выполнения л/р учащийся оформляет отчет по ней проходит процедуру защиты результатов с обязательной демонстрацией работоспособности созданного программного обеспечения.</p>
P5	Лабораторная работа "Разработка прототипа рекомендательной системы"	ОПК-4-31;ОПК-4-32;ОПК-4-У1;УК-2-У1;УК-2-В1;УК-2-В2;УК-1-31;УК-1-В1;ПК-5-33;ПК-5-У1;ПК-5-У2;ПК-5-В2	<p>Учащийся разрабатывает прототип программного приложения, реализующего основную функциональность типовой рекомендательной системы.</p> <p>Цель работы. Выработать у учащегося навыки проектирования типовых рекомендательных систем на основании любой из двух основных стратегий создания рекомендательных систем (фильтрация на основе содержания, коллаборативная фильтрация)</p> <p>Инструментальные средства разработки - любые, на усмотрение учащегося</p> <p>Защита работы. После выполнения л/р учащийся оформляет отчет по ней проходит процедуру защиты результатов лабораторной работы, включающей в себя демонстрацию работоспособности прототипа рекомендательной системы и ответы на вопросы.</p>

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен.
Каждый экзаменационный билет содержит два вопроса по теоретической части курса, излагаемой на лекциях.
Комплект экзаменационных билетов хранится на кафедре.
Освоение учащимся практической составляющей дисциплины (индикаторы категорий "Уметь" и "Владеть") осуществляется в рамках лабораторных и курсовой работы.

Примеры экзаменационных билетов.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИСиС»

Кафедра инженерной кибернетики

Экзаменационный билет № 1

1. Парадигмы развития и основные традиционные направления искусственного интеллекта
2. Концепции «знания» и «данные» в контексте интеллектуальных систем: определения «знаний» и «данных», основные различия, способы и особенности классификации видов и форм знаний

Зав.кафедрой _____ /Ускова О.А./

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИСиС»

Кафедра инженерной кибернетики

Экзаменационный билет № 2

1. Интеллектуальные системы: определение, классификация, особенности структуры, основные классы решаемых задач
2. Основные понятия искусственного интеллекта: эвристика и трудно формализуемые задачи, определения и свойства.

Зав.кафедрой _____ /Ускова О.А./

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Экспертные и рекомендательные системы» является экзамен.

Шкала оценивания сформированности компетенций в ходе сдачи экзамена включает четыре уровня с оценками: отлично; хорошо; удовлетворительно; неудовлетворительно.

Критерии оценивания, применяемые на экзамене следующие.

«Отлично» - Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ на каждый вопрос билета носит развернутый и исчерпывающий характер. Учащийся показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу.

«Хорошо» - Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера. Показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал.

«Удовлетворительно» - Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей. Обучающийся фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности. Показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает с ошибками, но верно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике.

«Неудовлетворительно» - Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы. Допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

Процедура проведения экзамена.

Комплект экзаменационных билетов, подписанных заведующим кафедрой, хранится на кафедре.

Учащиеся и преподаватель приходят в установленные дату и время в аудиторию, которые определены в расписании экзаменов ВУЗа для соответствующей сессии.

Перед приемом экзамена преподаватель обязан выяснить какие из учащихся не допущены к экзамену и/или отсутствуют в экзаменационной ведомости. У таких учащихся экзамен не принимается.

К экзамену не допускается учащийся, который имеет хотя бы одну неудовлетворительную оценку (или не сданную) по лабораторным работам и/или за контрольную работу.

Каждому учащемуся предлагается выбрать экзаменационный билет, который содержит два вопроса.

Учащийся получив билет, сообщает его номер и содержание преподавателю.

Преподаватель должен убедиться, что вопросы в билете понятны учащемуся.

После чего учащемуся предоставляется время объемом не менее 1 акад. часа на подготовку ответа.

Ответ учащегося на каждый вопрос экзаменационного билета оценивается по указанной выше шкале.

Итоговая оценка за экзамен выставляется как среднее арифметическое оценок, полученных за ответы на каждый вопрос экзаменационного билета.

Учащемуся, который не явился на экзамен, выставляется отметка "неявка" в соответствующую позицию экзаменационной ведомости.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Сотник С. Л.	Проектирование систем искусственного интеллекта: курс: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2007
Л1.2	Гаврилова Т. А., Хорошевский В. Ф.	Базы знаний интеллектуальных систем: Учеб. пособие для студ. вузов	Библиотека МИСиС	СПб.: Питер, 2001
Л1.3	Алпайдин Э.	Машинное обучение: новый искусственный интеллект: пер. с англ.	Библиотека МИСиС	М.: Альпина Паблицер, 2017
Л1.4	Карпович Е. Е.	Языки программирования интеллектуальных систем: учебник	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2018

6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Павлов С. И.	Системы искусственного интеллекта: учебное пособие	Электронная библиотека	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011
Л2.2	Семенов А., Соловьев Н., Чернопрудова Е., Цыганков А.	Интеллектуальные системы: учебное пособие	Электронная библиотека	Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2013
Л2.3	Громов Ю. Ю., Иванова О. Г., Алексеев В. В., Беляев М. П., Швец Д. П., Елисеев А. И.	Интеллектуальные информационные системы и технологии: учебное пособие	Электронная библиотека	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2013
Л2.4	Серегин М. Ю., Ивановский М. А., Яковлев А. В.	Интеллектуальные информационные системы: учебное пособие	Электронная библиотека	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012
Л2.5	Кухаренко Б. Г.	Интеллектуальные системы и технологии: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Альтаир МГАВТ, 2015
Л2.6	Вагин В. Н., Головина Е. Ю., Загорянская А. А., Фомина М. В.	Достоверный и правдоподобный вывод в интеллектуальных системах: учеб. пособие для студ. вузов напр. 'Прикладная мат. и информ.', 'Информ. и вычислительная техника'	Библиотека МИСиС	М.: Физматлит, 2004
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Белянкина О. В.	Выпускная квалификационная работа. Требования к структуре, содержанию и оформлению (N 3241): метод. указания	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2018
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э1	Открытое образование [Электронный ресурс]		http://openedu.ru	
Э2	Электронная система обучения НИТУ «МИСиС» LMS Canvas		http://lms.misis.ru/	
Э3	Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]		http://edu.ru	
Э4	Научно-техническая библиотека НИТУ «МИСиС»		http://lib.misis.ru/elbib.html	
Э5	Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]		http://www.rsl.ru	
Э6	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]		http://www.biblioclub.ru	
Э7	Библиотека Российской ассоциации искусственного интеллекта (РААИ)		http://www.raai.org/library/library.shtml?link	
6.3 Перечень программного обеспечения				
П.1	Лицензии ПО Windows Server CAL ALNG LicSAPk MVL DvcCAL, ПО WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr и PerUsr			
П.2	ESET NOD32 Antivirus			
П.3	Win Pro 10 32-bit/64-bit			
П.4	Microsoft Visio 2016			
П.5	Microsoft Visual Studio 2015			
П.6	Microsoft SQL server 2016			

П.7	Microsoft Office
П.8	LMS Canvas
П.9	MS Teams
П.10	Python

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	1) Университетская информационная система РОССИЯ [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://uisrussia.msu.ru/
И.2	2) Портал Электронная библиотека: диссертации [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://diss.rsl.ru/?menu=disscatalog/
И.3	3) Журнал "Искусственный интеллект и принятие решений" Институт системного анализа РАН РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://aidt.ru/index.php?lang=ru
И.4	4) Профессиональный информационно-аналитический ресурс, посвященный машинному обучению, распознаванию образов и интеллектуальному анализу данных. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.machinelearning.ru/
И.5	5) Общероссийский математический портал Math-Net.Ru [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.mathnet.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Б-907	Учебная аудитория:	1 стационарный компьютер, пакет лицензионных программ MS Office, комплект учебной мебели на 42 посадочных места, демонстрационное оборудование: доска, проектор мультимедийный х 2, экран х 2, колонки
Б-902	Учебная аудитория:	12 стационарных компьютеров (2 х core i5-3470 8gb RAM, 10 х ryzen5 2400g 32gb RAM), пакет лицензионных программ MS Office, демонстрационное оборудование: доска, проектор мультимедийный, комплект учебной мебели
Б-907	Учебная аудитория:	1 стационарный компьютер, пакет лицензионных программ MS Office, комплект учебной мебели на 42 посадочных места, демонстрационное оборудование: доска, проектор мультимедийный х 2, экран х 2, колонки
Б-904а	Учебная аудитория:	20 стационарных компьютеров (core i5-3470 8gb RAM), пакет лицензионных программ MS Office, демонстрационное оборудование: доска, проектор мультимедийный, экран, колонки, комплект учебной мебели
Б-902	Учебная аудитория:	12 стационарных компьютеров (2 х core i5-3470 8gb RAM, 10 х ryzen5 2400g 32gb RAM), пакет лицензионных программ MS Office, демонстрационное оборудование: доска, проектор мультимедийный, комплект учебной мебели

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Все материалы по дисциплине «Экспертные и рекомендательные системы» (лекции, задания на лабораторные и курсовые работы, методические указания, справочный материал и т.д.) в электронной форме размещаются в электронной системе обучения НИТУ «МИСиС» LMS Canvas, где преподавателем создается одноименный курс, на который должен "подписаться" (зарегистрироваться) каждый учащийся. Преподаватель по мере прохождения курса размещает весь необходимый для учащихся материал по предмету в разделах курса, соответствующих рабочей программе дисциплины.

Система Canvas является основным каналом организации взаимодействия между преподавателем и учащимися в часы неаудиторных занятий. Это означает, что весь процесс общения между преподавателем и учащимися не во время аудиторных занятий по данной учебной дисциплине осуществляется только через LMS Canvas. Учащийся обязан постоянно (не менее одного раза в стуки) проверять состояние курса в LMS Canvas, на предмет ознакомления объявлений, получения размещенных преподавателем нового учебного, методического, технического и иного характера.

Доступ к этим материалам по логину и паролю для всех студентов предоставляется круглосуточно.

Учебный материал по дисциплине «Экспертные и рекомендательные системы» рассматривается на лекциях и подкрепляется самостоятельным изучением основной и дополнительной литературы. Содержание учебной дисциплины распределено между лекциями (в форме электронных презентаций), лабораторными работами и курсовой работой. Задания на лабораторную и курсовую работу содержатся в электронной библиотеке кафедры и предоставляются учащимся (как правило в электронной форме) в порядке прохождения учебного плана и в соответствии рабочей программой дисциплины.

Усвоение учебного материала должно достигаться через глубокое понимание, а не формальное запоминание. Вопросы, которые возникают при изучении литературы, материалов электронных ресурсов и лекционного материала, необходимо обсуждать с лектором на регулярных консультациях.

В овладении предметом большую роль играет самостоятельное выполнение лабораторных работ и курсовой работы.

Лекции читаются в аудиториях с мультимедийным оборудованием с использованием электронных презентаций, представляющих собой опорный иллюстрированный конспект по соответствующей теме. Кроме лекционных материалов преподаватель может рекомендовать к изучению материалы, которые учащийся самостоятельно может получить из перечня профессиональных баз данных и информационных справочных систем (см. соотв. раздел).

Лабораторные работы (ЛР) проводятся в специализированных классах (лабораториях) кафедры инженерной кибернетики. По каждой ЛР проводится защита работы, в ходе которой учащийся демонстрирует полученные результаты, как-то: работоспособность, полноту и качество реализованной функциональности созданного им программного обеспечения; полноту и качество созданной информационной модели знаний по конкретной предметной области, реализованной с использованием научно-практического инструментария заданного класса.

Каждая ЛР оценивается по шкале: «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно», «Неудовлетворительно».

По каждой ЛР учащийся готовит индивидуальный отчет, в котором в установленной форме описывает поставленную задачу, ход её решения, полученные результаты, их особенности и выводы по работе. Если не оговорено особо, то отчет по ЛР сдается преподавателю в электронной форме.

Курсовая работа. представляет собой один из основных инструментов закрепления и проверки освоения учащимся соответствующих компетенций

Основное направление (тема) курсовой работы - «Разработка демонстрационного прототипа интеллектуальной системы, работающей со знаниями для решения задачи консультационного класса».

Конкретные предметная область, решаемая задача и программно-технологические параметры курсовой работы для каждого учащегося определяются индивидуально в диалоге учащегося и преподавателя.

Возможные варианты классов интеллектуальных систем, которые могут быть выбраны учащимся для разработки в рамках курсовой работы:

- экспертная система (демонстрационный прототип) ;
- вопросно-ответная система («система общения»);
- виртуальные собеседники;
- виртуальные цифровые помощники;
- рекомендательная система.

Для выполнения курсовой работы учащийся согласовывает с преподавателем конкретную тему задания, основные требования к планируемому результату, его вид и форму. В течение семестра учащийся обязан демонстрировать ход текущего выполнения курсовой работы преподавателю.

Полученные результаты курсовой работы подготавливаются учащимся для их защиты в соответствии с установленными требованиями в виде следующих отчетных материалов:

– отчет по курсовой работе, оформленный в соответствии с заданными требованиями (формат файла - "*.doc"; "*.docx" (Microsoft Word) либо "*.pdf");

– электронная презентация, содержащая сведения об основных этапах и результатах выполненной курсовой работы.

По курсовой работе учащийся готовит индивидуальный отчет, в котором в установленной форме описывает поставленную задачу, ход её решения, полученные результаты, их особенности и выводы по работе. Если не оговорено особо, то отчет сдается преподавателю в электронной форме. Непосредственные материалы, содержащие задание на курсовую работу, методические указания и справочную информацию хранятся в электронной библиотеке кафедры и предоставляются учащимся в соответствующий момент учебного процесса. Формы отчетов для лабораторных и курсовой работ унифицированы и максимально согласованы с требованиями по оформлению выпускных квалификационных работ.

Для получения итоговой оценки за экзамен учащийся обязан выполнить все заданные лабораторные работы и написать на положительную оценку контрольную работу. В случае, если хотя бы по одному из указанных мероприятий учащийся имеет неудовлетворительную оценку, то учащийся не может быть допущен до экзамена до тех пор, пока имеющаяся задолженность не будет ликвидирована.

Контрольная работа проводится в часы лабораторных работ на предпоследней неделе семестра. Она оценивается по шкале: «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно», «Неудовлетворительно». Повторное переписывание контрольной работы допускается только в случае получения учащимся оценки «неудовлетворительно». Для подготовки к контрольным мероприятиям студенту выдается перечень тем, по материалу которых будет контрольное мероприятие. В основном тематика контрольных работ охватывает содержание лекционной части курса. Подготовка к контрольной работе студента возможна как при консультациях в электронной системе обучения МИСиС Canvas, так и при очных консультациях с

преподавателем.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа обучающихся является формой организации образовательного процесса по дисциплине, стимулирующей активность, самостоятельность и познавательный интерес студентов. Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубленное изучение тем дисциплины и предполагает изучение основных и дополнительных источников учебной и научной литературы, выполнение курсовой работы, подготовку отчетов и подготовку к контрольной работе.