

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 01.09.2023 12:25:51

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

## Аннотация рабочей программы учебной дисциплины

### 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	18			
Вид занятий	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

**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 реальных 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
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Дискретные и нелинейные системы автоматического управления	
2.1.2	Имитационное моделирование	
2.1.3	Машинное обучение II	
2.1.4	Методы и средства обработки изображений	
2.1.5	Методы оптимизации	
2.1.6	Прикладной статистический анализ	
2.1.7	Программирование роботов I	
2.1.8	Производственная практика по освоению первичных навыков в области разработки наукоемкого ПО	
2.1.9	Производственная практика по освоению первичных навыков в области разработки робототехнических и киберфизических систем	
2.1.10	Фрактальный анализ	
2.1.11	Математическое моделирование	
2.1.12	Основы теории информации и автоматов	
2.1.13	Основы электротехники и электроники	
2.1.14	Современные технологии разработки мобильных приложений	
2.1.15	Теория систем автоматического управления	
2.1.16	Теория случайных процессов	
2.1.17	Функциональный анализ	
2.1.18	Численные методы	
2.1.19	Алгоритмы дискретной математики	
2.1.20	Математика	
2.1.21	Операционные системы и среды	
2.1.22	Разработка клиент-серверных приложений	
2.1.23	Сетевые технологии	
2.1.24	Учебная практика по ознакомлению с технологиями разработки наукоемкого ПО	
2.1.25	Учебная практика по ознакомлению с технологиями разработки робототехнических и киберфизических систем	
2.1.26	Базы данных	

2.1.27	Комбинаторика и теория графов
2.1.28	Технологии программирования
2.1.29	Физика
2.1.30	Компьютерная и инженерная графика
2.1.31	Объектно-ориентированное программирование
2.1.32	Основы дискретной математики
2.1.33	Введение в специальность
2.1.34	Вычислительные машины, сети и системы
2.1.35	Программирование и алгоритмизация
2.1.36	Специальные главы математики для Computer Science
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Глубокое обучение
2.2.2	Динамика и управление движением робототехнических систем
2.2.3	Искусственный интеллект и мультиагентные системы
2.2.4	Киберфизические системы
2.2.5	Параллельные вычисления
2.2.6	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.7	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.8	Преддипломная практика для апробации темы выпускной квалификационной работы
2.2.9	Преддипломная практика для апробации темы выпускной квалификационной работы
2.2.10	Системы обеспечения информационной безопасности и блокчейн
2.2.11	Современные инструменты DevOps
2.2.12	Специальные главы баз данных

### 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**

<b>Знать:</b>
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;
<b>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</b>
<b>Знать:</b>
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);
<b>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</b>
<b>Уметь:</b>
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
<b>ПК-5: Способен использовать и развивать методы искусственного интеллекта для решения трудно-формализуемых задач</b>
<b>Уметь:</b>
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
<b>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</b>
<b>Уметь:</b>
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;
<b>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</b>
<b>Уметь:</b>
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;
<b>Владеть:</b>
УК-2-В1 Владеть системным анализом и системным подходом и применять их для решения практических задач с использованием методов искусственного интеллекта
<b>ПК-5: Способен использовать и развивать методы искусственного интеллекта для решения трудно-формализуемых задач</b>
<b>Владеть:</b>
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;
<b>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</b>

<b>Владеть:</b>
УК-2-В2 Владеть навыками построения ментальных карт
<b>ОПК-1: Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике</b>
<b>Владеть:</b>
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
<b>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</b>
<b>Владеть:</b>
УК-1-В1 Владеть навыками выделения взаимосвязей методов искусственного интеллекта с другими естественнонаучными и фундаментальными науками;
<b>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</b>
<b>Владеть:</b>
УК-2-В3 Владеть навыками коллаборации в области разработки программных решений, использующих методы и технологии искусственного интеллекта
<b>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</b>
<b>Владеть:</b>
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";