

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет математики и компьютерных наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Интеллектуальные системы

Кафедра дискретной математики и информатики факультета математики и
компьютерных наук

Образовательная программа
02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Направленность(профиль) программы
Информатика и компьютерные науки

Уровень высшего образования
бакалавриат

Форма обучения
очная

Статус дисциплины:
входит в обязательную часть ОПОП

Махачкала, 2021

Рабочая программа дисциплины "Интеллектуальные системы" составлена в 2021 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 02.03.02 – Фундаментальная информатика и информационные технологии от «23» августа 2017 №808.

Разработчик(и): кафедра дискретной математики и информатики, преподаватель Ибавов Темирлан Ильмутдинович.

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры дискретной математики и информатики от «30» мая 2021 г., протокол № 9.

Зав. кафедрой Мб Магомедов А.М.
(подпись)

на заседании Методической комиссии ФМиКН от «23» июня 2021 г., протокол №6.

Председатель В.Д.Бейбалаев
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «03» 07 2021 г.

Начальник УМУ А Гасангаджиева А.Г.
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Интеллектуальные системы» входит в обязательную часть образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 02.03.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии.

Дисциплина реализуется на факультете математики и компьютерных наук кафедрой дискретной математики и информатики.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с современными моделями представления знаний, принципами построения экспертных систем, перспективными направлениями развития систем искусственного интеллекта и принятия решений.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных – ОПК-2, ОПК-6, профессиональных: ПК-4.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции и лабораторные занятия.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости: в форме контрольной работы, промежуточный контроль в форме зачёта.

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов), в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Семес тр	Учебные занятия							Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированн ыйзачет, экзамен)
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем						СРС, в том числе экзаме н	
	Всего	из них						
Лекции		Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	Консультации			
7	72	16	16				40	Зачет
8	36	14	14				8	Зачет
Всего	108	30	30				48	

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Интеллектуальные системы» являются:

- формирование у студентов знаний и представлений по системам искусственного интеллекта, нейронным сетям, машинному обучению, экспертным системам и их реализации.

Задачи курса:

- ознакомить с основными направлениями развития в области сетевых технологий;
- развитие у студентов математической культуры в области систем искусственного интеллекта.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Интеллектуальные системы» относится к обязательной части образовательной программы бакалавриата по направлению 02.04.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии и преподается на 4 курсе (3 зачетных единиц). Изучение предмета завершается письменным зачётом в конце семестра.

Дисциплина «Интеллектуальные системы» логически и содержательно взаимосвязана с такими дисциплинами, как «Основы программирования», «Геометрия и алгебра», «Алгоритмы и анализ сложности», «Дифференциальные и разностные уравнения».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Код компетенции из ФГОС ВО	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты	Процедура освоения
ОПК-2. Способен применять компьютерные / суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знает основные положения и концепции в области программирования, архитектуру языков программирования, теории коммуникации, знает основную терминологию, знаком с содержанием Единого Реестра Российских программ.	Знать: принципы применения в профессиональной деятельности современных языков программирования. Уметь: применять методологии системной инженерии, системы автоматизации проектирования, электронные библиотеки и коллекции. Владеть: навыками использовать сетевые технологии, библиотеки и пакеты программ, современные профессиональные	Прохождение практики, использование на практике элементов автоматизации проектирования и электронных библиотек

		стандарты информационных технологий	
	ОПК-2.2. Умеет анализировать типовые языки программирования, составлять программы.	Знать: принципы применения в профессиональной деятельности современных языков программирования. Уметь: применять методологии системной инженерии, системы автоматизации проектирования, электронные библиотеки и коллекции. Владеть: навыками использовать сетевые технологии, библиотеки и пакеты программ, современные профессиональные стандарты информационных технологий	
	ОПК-2.3. Имеет практический опыт решения задач анализа, интеграции различных типов программного обеспечения, анализа типов коммуникаций.	Знать: принципы применения современных языков программирования при решении задач анализа, интеграции различных типов программного обеспечения и анализа типов коммуникаций. Уметь: применять современные языки программирования при решении задач анализа, интеграции различных типов программного обеспечения и анализа типов коммуникаций. Владеть: навыками использования	

		современных языков программирования при решении задач анализа, интеграции различных типов программного обеспечения и анализа типов коммуникаций.	
ОПК-6. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-6.1. Понимает принципы работы современных информационных технологий.	Знать: принципы построения интеллектуальных систем. Уметь: разрабатывать программные реализации экспертных систем на ЭВМ. Владеть: основными направлениями развития в области интеллектуальных систем.	Прохождение практики, разработка решений задач системного и прикладного программирования
	ОПК-6.2. Использует принципы работы современных информационных технологий для решения задач в профессиональной деятельности.	Знать: принципы применения в профессиональной деятельности современных языков программирования. Уметь: применять методологии системной инженерии, системы автоматизации проектирования, электронные библиотеки и коллекции. Владеть: навыками использовать сетевые технологии, библиотеки и пакеты программ, современные	

		профессиональные стандарты информационных технологий	
ПК-4. Обладает способностью применять на практике международные и профессиональные стандарты информационных технологий, современные парадигмы и методологии, инструментальные и вычислительные средства	ПК-4.1. Знает современные языки программирования и методы параллельной обработки данных. Знаком с содержанием Единого Реестра Российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных.	Знать: теорию технологий искусственного интеллекта (математическое описание экспертной системы, логический вывод, искусственные нейронные сети, расчетно-логические системы, системы с генетическими алгоритмами). Уметь: применять современные технологии разработки программных комплексов с использованием CASE-средств, контролировать качество разрабатываемых программных продуктов. Владеть: построением моделей представления знаний, подходами и техникой решения задач искусственного интеллекта, информационных моделей знаний, методами представления знаний (методы инженерии знаний)	Выполнение практических работ. Прохождение производственной практики
	ПК-4.2. Умеет реализовывать численные методы решения прикладных задач в профессиональной сфере деятельности, пакеты программного обеспечения, операционные системы, электронные библиотеки, сетевые технологии.	Знать: методы численного решения прикладных задач в профессиональной сфере деятельности, пакеты программного обеспечения, операционные системы, электронные библиотеки, сетевые технологии. Уметь: применять методы численного решения прикладных задач в профессиональной	

Модуль 1. Основные направления создания интеллектуальных систем									
1	Введение в интеллектуальные системы	7	1	12	2		2	8	Прием лабораторных работ
2	Основные направления создания интеллектуальных систем	7	2	12	4		2	6	Реферат
3	Экспертные системы	7	3	12	2		4	6	Прием лабораторных работ
Итого				36	8		8	20	Модуль 1
Модуль 2. Методы машинного обучения									
4	Генетические алгоритмы	7	4	12	2		2	8	Контрольная работа
5	Методы машинного обучения	7	5	12	4		2	6	Прием лабораторных работ
6	Методы классификации	7	6	12	2		4	6	Реферат
Итого				36	8		8	20	Модуль 2
Модуль 3. Нейронные сети									
7	Нейронные сети	8	7	12	4		4	4	Прием лабораторных работ
8	Свёрточные нейронные сети в задачах распознавания изображений	8	8	12	4		6	2	Контрольная работа
5	Методы анализа текста	8	9	12	6		4	2	Прием лабораторных работ
Итого				36	14		14	8	Модуль 3
ИТОГО:				108	30		30	48	Зачёт

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

Модуль 1. Основные направления создания интеллектуальных систем

Тема 1. Введение в интеллектуальные системы

1. Определение интеллектуальной системы.
2. Прикладные системы искусственного интеллекта.
3. Интеллектуальный доступ к данным.

Тема 2. Основные направления создания интеллектуальных систем

1. Интеллектуальные системы обработки информации.
2. Традиционные средства программного обеспечения ЭВМ и системы ИИ.
3. История развития и задачи работ в области ИИ.
4. Тест Тьюринга. Моделирование окружающего мира и поведения человека.

Тема 3. Экспертные системы

1. Общая характеристика экспертных систем.
2. Виды экспертных систем и типы решаемых задач.
3. Структура и режимы использования экспертных систем.
4. Классификация инструментальных средств экспертных систем и организация знаний
5. Интеллектуальные информационные экспертные системы.

Модуль 2. Методы машинного обучения

Тема 4. Генетические алгоритмы

1. Эволюционный процесс, основные понятия генетики.
2. Модель генетического алгоритма.
3. Модификации генетического алгоритма.

Тема 5. Методы машинного обучения

1. Градиентные методы классификации.
2. Линейный классификатор, непрерывные аппроксимации пороговой функции потерь.
3. Связь с методом максимума правдоподобия.
4. Метод ближайших соседей.

Тема 6. Методы классификации

1. Метод потенциальных функций, градиентный алгоритм.
2. Метод опорных векторов.
3. Многомерная линейная регрессия.
4. Байесовские методы классификации.

Модуль 3. Нейронные сети

Тема 7. Нейронные сети

1. Биологические нейроны и нейронные сети. Понятие нейрона, соединение нейронов, ациклические и рекуррентные сети.
2. Методы обучения нейронных сетей: обратное распространение ошибки, наискорейший спуск, правило момента, моделирование отжига, аналитическое обучение нейронных сетей.
3. Модели нейронных сетей: многослойный персептрон, рекуррентная сеть, карта Кохонена.

Тема 8. Сверточные нейронные сети в задачах распознавания изображений

1. Постановка задачи классификации изображений.
2. Сверточные нейронные сети. Сверточные и субдискретизирующие слои.
3. Подбор параметров сверточной нейронной сети. Фреймворк Caffe. Фреймворк Torch.

Тема 9. Методы анализа текста

1. Постановка задачи анализа естественного языка.
2. Алгоритмы векторизации текста.
3. Рекуррентные нейронные сети. LSTM сети для задачи классификации текстов.

4.3.2. Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Модуль 1. Основные направления создания интеллектуальных систем

Тема 1. Введение в интеллектуальные системы

Тема 2. Основные направления создания интеллектуальных систем

Тема 3. Экспертные системы

Модуль 2. Методы машинного обучения

Тема 4. Генетические алгоритмы

Тема 5. Методы машинного обучения

Тема 6. Методы классификации

Модуль 3. Нейронные сети

Тема 7. Нейронные сети

Тема 8. Сверточные нейронные сети в задачах распознавания изображений

Тема 9. Методы анализа текста

5. Образовательные технологии

Процесс изложения учебного материала сопровождается презентациями и демонстрацией решения задач в интерактивном режиме с использованием мультимедийного проектора. Предусмотрено регулярное общение с лектором и представителями российских и зарубежных компаний по электронной почте и по скайпу.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов складывается из:

- проработки лекционного материала (настоятельно рекомендуется самостоятельное практическое решение всех разобранных на лекциях упражнений);
- изучения рекомендованной литературы и материалов соответствующих форумов интернет;
- подготовки к отчетам по лабораторным работам;
- подготовки к сдаче промежуточных форм контроля.

№	Вид самостоятельной работы	Вид контроля	Учебно-методическое обеспечение
1.	Проработка лекционного материала.	Контрольный фронтальный опрос.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа
2.	Изучение рекомендованной литературы и материалов соответствующих форумов интернет.	Контрольный фронтальный опрос, прием и представление рефератов.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа
3.	Подготовка к отчетам по лабораторным работам.	Проверка выполнения работ, опрос по теме работы.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа
4.	Подготовка к сдаче промежуточных форм контроля.	Контрольные работы по каждому модулю и прием рефератов.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа

Пакет заданий для самостоятельной работы выдается в начале семестра, определяются

предельные сроки их выполнения и сдачи.

7. Фонд оценочных средств, для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Типовые контрольные задания

Вопросы к зачёту

1. Определение интеллектуальной системы и классификация.
2. Направления исследований в области искусственного интеллекта.
3. История развития и задачи работ в области ИИ. Тест Тьюринга.
4. Общая характеристика экспертных систем.
5. Виды экспертных систем и типы решаемых задач.
6. Структура и режимы использования экспертных систем.
7. Классификация инструментальных средств экспертных систем и организация знаний в них.
8. Интеллектуальные информационные экспертные системы.
9. Модель генетического алгоритма.
10. Градиентные методы классификации.
11. Линейный классификатор, непрерывные аппроксимации пороговой функции потерь. Метод ближайших соседей.
12. Метод потенциальных функций, градиентный алгоритм.
13. Метод опорных векторов.
14. Многомерная линейная регрессия.
15. Байесовские методы классификации.
16. Понятие нейрона, соединение нейронов, ациклические и рекуррентные сети.
17. Методы обучения нейронных сетей.
18. Модели нейронных сетей: многослойный персептрон, рекуррентная сеть.

7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля -50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 10 баллов,
 - участие на практических занятиях – 20 баллов,
 - выполнение лабораторных заданий – 20 баллов,
 - выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 50 баллов.
- Промежуточный контроль по дисциплине включает:
- прием лабораторных работ - 40 баллов,
 - письменная контрольная работа - 60 баллов,

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) основная

1. Ясницкий, Леонид Нахимович. Введение в искусственный интеллект : [учеб. пособие по специальности 010100 "Математика"] / Ясницкий, Леонид Нахимович. - М. : Academia, 2005. - 174,[1] с. : ил. ; 22 см. - (Высшее профессиональное образование. Информатика и вычислительная техника). - Библиогр.: с. 170-173. - Рекомендовано

2. Бессмертный И.А. Искусственный интеллект [Электронный ресурс]/ Бессмертный И.А.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Университет ИТМО, 2010.— 132 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66485.html>.— ЭБС «IPRbooks»

3. С. Рассел, П. Норвиг. Искусственный интеллект: современный подход. Вильямс, 2007, 1408 с.

б) дополнительная

1. Симон Хайкин. Нейронные сети: Полный курс. 2-е издание. Вильямс, 2008, 1104 с.

2. Д. Рутковская, Л. Рутковский, Л. Пилинский. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы, 2006, 385 с.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

Видеокурсы лекций:

1. <http://www.old.lektorium.tv/lecture/?id=14897> – видео лекция по искусственному интеллекту;

2. <http://www.intuit.ru/studies/courses/607/463/info> - курс лекций “Введение в нейронные ce-ти”;

3. <http://www.machinelearning.ru/> - лекции и материалы по машинному обучению.

Форумы по компьютерным наукам и программированию:

1) www.stackoverflow.com

2) <http://www.cyberforum.ru/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

При решении лабораторных заданий программистский подход непременно должен присутствовать (без него решение не будет полноценным), однако, он не должен заслонять сугубо математические (доказательство и др.) и алгоритмические (построение, оптимизация, верификация и др.) аспекты.

Все упражнения, приведенные на лекции с решениями, следует прорабатывать сразу после лекции. Самостоятельная работа студентов складывается из:

- проработки лекционного материала (настоятельно рекомендуется самостоятельнопрактическое решение всех разобранных на лекциях упражнений);
- изучения рекомендованной литературы и материалов соответствующих форумов интернет;
- подготовки к отчетам по лабораторным работам;
- подготовки к сдаче промежуточных форм контроля (контрольных работ и сдаче реферата).

Пакет лабораторных заданий рассчитан на семестр. Рекомендуется выполнять и сдавать задания своевременно с прохождением соответствующего материала.

Модули и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
---	--

Модуль 1. Основные направления создания интеллектуальных систем. Тема 1. Введение в интеллектуальные системы.	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендованной литературы и материалов соответствующих форумов интернет для подготовки реферата.
Модуль 1. Основные направления создания интеллектуальных систем. Тема 2. Основные направления создания интеллектуальных систем.	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендованной литературы и материалов соответствующих форумов интернет для подготовки реферата.
Модуль 1. Основные направления создания интеллектуальных систем. Тема 3. Экспертные системы.	Проработка лекционного материала. Подготовка к отчетам по лабораторным работам. Подготовка к сдаче промежуточных форм контроля.
Модуль 2. Методы машинного обучения. Тема 4. Генетические алгоритмы.	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендованной литературы и материалов соответствующих форумов интернет для подготовки реферата. Подготовка к отчетам по лабораторным работам.
Модуль 2. Методы машинного обучения. Тема 5. Методы машинного обучения.	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендованной литературы и материалов соответствующих форумов интернет для подготовки реферата. Подготовка к отчетам по лабораторным работам. Подготовка к сдаче промежуточных форм контроля.
Модуль 2. Методы машинного обучения. Тема 6. Методы классификации.	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендованной литературы и материалов соответствующих форумов интернет для подготовки реферата. Подготовка к отчетам по лабораторным работам.
Модуль 3. Нейронные сети.	Проработка лекционного материала.
Тема 7. Нейронные сети.	Изучение рекомендованной литературы и материалов соответствующих форумов интернет для подготовки отчетов по лабораторным работам.
Модуль 3. Нейронные сети. Тема 8. Сверточные нейронные сети в задачах распознавания изображений.	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендованной литературы и материалов соответствующих форумов интернет для подготовки реферата. Подготовка к отчетам по лабораторным работам.
Модуль 3. Нейронные сети. Тема 8. Методы анализа текста.	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендованной литературы и материалов соответствующих форумов интернет для подготовки реферата. Подготовка к отчетам по лабораторным работам.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующее программное обеспечение: Microsoft Visual Studio Express, Microsoft Windows, Ubuntu Linux, Skype. Также студентам предоставляется доступ к российским и международным электронным библиотекам через компьютеры университета.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Имеется необходимая литература в библиотеке, медиапроектор и компьютер для проведения лекций-презентаций. Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах с необходимым программным обеспечением. Вся основная литература предоставляется студенту в электронном формате.