

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Наименование образовательной программы: Цифровые технологии

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная


Рабочая программа дисциплины
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Обязательная
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.О.07
Трудоемкость в зачетных единицах:	2 семестр - 6;
Часов (всего) по учебному плану:	216 часов
Лекции	2 семестр - 32 часа;
Практические занятия	не предусмотрено учебным планом
Лабораторные работы	2 семестр - 16 часов;
Консультации	проводится в рамках часов аудиторных занятий
Самостоятельная работа	2 семестр - 167,7 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая:	
Лабораторная работа	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	2 семестр - 0,3 часа;

Москва 2025

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:


Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Барат В.А.
	Идентификатор	Rb173df8d-BaratVA-106e228a

В.А. Барат


СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Вишняков С.В.
	Идентификатор	R35b26072-VishniakovSV-02810d9


С.В. Вишняков

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Топорков В.В.
	Идентификатор	Rc76a6458-ToporkovVV-1f71a135


В.В. Топорков

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Вишняков С.В.
	Идентификатор	R35b26072-VishniakovSV-02810d9

С.В. Вишняков

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Самокрутов А.А.
	Идентификатор	R145b9cc2-SamokrutovAA-7b5e7df

А.А.
Самокрутов

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Изучение современных информационных систем, применяющимся при сборе и анализе диагностической информации.

Задачи дисциплины

- изучение способов представления диагностической информации с помощью дескриптивных параметров;
- изучение методов статистического анализа данных;
- изучение методов машинного обучения;
- изучение технологий искусственных нейронных сетей в применении к задачам анализа данных.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ИД-1 _{опк-2} Демонстрирует знание современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ для решения профессиональных задач	знать: - теоретические основы регрессионного анализа; - теоретические основы дискриминантного анализа; - способы представления диагностической информации в различных информационно-аналитических системах; - основы теории искусственных нейронных сетей; - методы машинного обучения; - метод главных компонент.
ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ИД-2 _{опк-2} Обосновывает выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывает оригинальные программные средства для решения профессиональных задач	уметь: - проводить расчет дескриптивных признаков по выборке данных; - проводить проверку статистических гипотез; - проводить построение регрессионных моделей; - проводить обучение нейронных сетей; - проводить классификацию данных с помощью кластерного анализа; - проводить классификацию данных с помощью дискриминантного анализа.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Цифровые технологии (далее – ОПОП), направления подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать Основы теории вероятности и математической статистики
- уметь Проводить расчет основных описательных статистик

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания	
				Контактная работа							СР				
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль		
КПР	ГК	ИККП	ТК												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Способы представления данных в интеллектуальных системах	26	2	4	2	-	-	-	-	-	-	20	-	<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Повторение основ теории вероятности. Изучение теоретического материала по разделу "Теория проверки статистических гипотез"</p> <p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение теоретического материала по теме "Проверка статистических гипотез"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 56-87</p>	
1.1	Способы представления данных в интеллектуальных системах	26		4	2	-	-	-	-	-	-	20	-		
2	Прикладной статистический анализ данных	26		4	2	-	-	-	-	-	-	-	20	-	<p><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Повторение основ теории вероятности и математической статистики</p> <p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение теоретического материала по данному разделу (основные законы статистических распределений, виды описательных статистик), повторение лекционного материала</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 30-56</p>
2.1	Прикладной статистический анализ данных	26		4	2	-	-	-	-	-	-	-	20	-	
3	Регрессионный анализ данных	28		4	4	-	-	-	-	-	-	-	20	-	<p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Повторение теоретического материала по теме "регрессионный анализ". Изучение выборки данных, выбор информативных признаков</p>
3.1	Регрессионный анализ данных	28		4	4	-	-	-	-	-	-	-	20	-	

													<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 172-215
4	Статистические методы классификации	26	4	2	-	-	-	-	-	-	20	-	<u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Повторение теоретического материала по теме "дискриминантный анализ". Изучение выборки данных, выбор информативных признаков
4.1	Дискриминантный анализ	26	4	2	-	-	-	-	-	-	20	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 347-378
5	Методы машинного обучения	40	8	2	-	-	-	-	-	-	30	-	<u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Повторение теоретического материала по теме "кластерный анализ". Изучение выборки данных, выбор информативных признаков
5.1	Методы машинного обучения	40	8	2	-	-	-	-	-	-	30	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], 15-118
6	Основы теории нейронных сетей	43.7	4	2	-	-	-	-	-	-	37.7	-	<u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Повторение теоретического материала по теме "нейронные сети". Изучение выборки данных, выбор информативных признаков
6.1	Основы теории нейронных сетей	43.7	4	2	-	-	-	-	-	-	37.7	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [4], 15-67
7	Оптимизация пространства признаков	26	4	2	-	-	-	-	-	-	20	-	<u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучить теоретический материал по теме "Метод главных компонент". Повторить теоретические основы матричного счисления
7.1	Оптимизация пространства признаков	26	4	2	-	-	-	-	-	-	20	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 412-435
	Зачет с оценкой	0.3	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	
	Всего за семестр	216.0	32	16	-	-	-	-	-	0.3	167.7	-	
	Итого за семестр	216.0	32	16	-	-	-	-	-	0.3	167.7	-	

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПР – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам

дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Способы представления данных в интеллектуальных системах

1.1. Способы представления данных в интеллектуальных системах

Использование различных моделей для описания информации, способы представления данных в соответствии с диагностическими и информационными моделями.

2. Прикладной статистический анализ данных

2.1. Прикладной статистический анализ данных

Расчет описательных статистик. Анализ законов распределения вероятности. Проверка статистических гипотез.

3. Регрессионный анализ данных

3.1. Регрессионный анализ данных

Понятие о частном и множественном коэффициентах корреляции. Процедура регрессионного анализа. Пошаговый регрессионный анализ. Оценка достоверности параметров модели.

4. Статистические методы классификации

4.1. Дискриминантный анализ

Построение моделей дискриминантного анализа, пошаговый дискриминантный анализ. Анализ достоверности результатов.

5. Методы машинного обучения

5.1. Методы машинного обучения

Кластерный анализ. Наивный Байесовский классификатор. Деревья решений.

6. Основы теории нейронных сетей

6.1. Основы теории нейронных сетей

Нейронные сети с обратным распространением ошибки, Сверточная нейронная сеть. Рекуррентные нейронные сети..

7. Оптимизация пространства признаков

7.1. Оптимизация пространства признаков

Реализация метода главных компонент.

3.3. Темы практических занятий

не предусмотрено

3.4. Темы лабораторных работ

1. Проверка статистических гипотез;
2. Анализ описательных статистик;
3. Построение модели множественной линейной регрессии;
4. Дискриминантный анализ;
5. Кластерный анализ;

6. Нейронные сети;
7. Метод главных компонент.

3.5 Консультации

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ
Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)							Оценочное средство (тип и наименование)	
		1	2	3	4	5	6	7		
Знать:										
метод главных компонент	ИД-1 _{ОПК-2}								+	Лабораторная работа/Метод главных компонент
методы машинного обучения	ИД-1 _{ОПК-2}					+				Лабораторная работа/Кластерный анализ
основы теории искусственных нейронных сетей	ИД-1 _{ОПК-2}							+		Лабораторная работа/Нейронные сети
способы представления диагностической информации в различных информационно-аналитических системах	ИД-1 _{ОПК-2}	+								Лабораторная работа/Анализ описательных статистик
теоретические основы дискриминантного анализа	ИД-1 _{ОПК-2}				+					Лабораторная работа/Дискриминантный анализ
теоретические основы регрессионного анализа	ИД-1 _{ОПК-2}			+						Лабораторная работа/Построение модели множественной линейной регрессии
Уметь:										
проводить классификацию данных с помощью дискриминантного анализа	ИД-2 _{ОПК-2}				+					Лабораторная работа/Дискриминантный анализ
проводить классификацию данных с помощью кластерного анализа	ИД-2 _{ОПК-2}					+				Лабораторная работа/Кластерный анализ
проводить обучение нейронных сетей	ИД-2 _{ОПК-2}							+		Лабораторная работа/Нейронные сети
проводить построение регрессионных моделей	ИД-2 _{ОПК-2}			+						Лабораторная работа/Построение модели множественной линейной регрессии
проводить проверку статистических гипотез	ИД-2 _{ОПК-2}		+							Лабораторная работа/Проверка статистических гипотез
проводить расчет дескриптивных признаков по выборке данных	ИД-2 _{ОПК-2}	+								Лабораторная работа/Анализ описательных статистик

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

2 семестр

Форма реализации: Письменная работа

1. Проверка статистических гипотез (Лабораторная работа)

Форма реализации: Смешанная форма

1. Анализ описательных статистик (Лабораторная работа)
2. Дискриминантный анализ (Лабораторная работа)
3. Кластерный анализ (Лабораторная работа)
4. Метод главных компонент (Лабораторная работа)
5. Нейронные сети (Лабораторная работа)
6. Построение модели множественной линейной регрессии (Лабораторная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №2)

В диплом выставляется оценка за 2 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : Учебник для вузов по экономическим специальностям / Н. Ш. Кремер. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2004. – 573 с. – ISBN 5-238-00573-3.;
2. Афифи, А. Статистический анализ. Подход с использованием ЭВМ : пер. с англ. / А. Афифи, С. Эйзен. – М. : Мир, 1982. – 488 с.;
3. Алпайдин, Э. Машинное обучение: новый искусственный интеллект : пер. с англ. / Э. Алпайдин. – М. : Альпина Паблицер : Точка, 2017. – 208 с. – (Завтра это будут знать все). – ISBN 978-5-9614-6114-5.;
4. Галушкин А. И.- "Нейронные сети: основы теории", Издательство: "Горячая линия-Телеком", Москва, 2017 - (496 с.)
<https://e.lanbook.com/book/111043>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Office / Российский пакет офисных программ;
2. Windows / Операционная система семейства Linux;
3. Scilab;
4. Python.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	3-504, Лекционная аудитория каф. ВМСС	парта, стол преподавателя, стул, мультимедийный проектор, доска маркерная, компьютер персональный, мел, маркер, стилус
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	3-602, Компьютерный класс каф. ВМСС	стол, стол компьютерный, стул, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	3-504, Лекционная аудитория каф. ВМСС	парта, стол преподавателя, стул, мультимедийный проектор, доска маркерная, компьютер персональный, мел, маркер, стилус
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-302, Читальный зал отдела обслуживания учебной литературой	стул, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
	НТБ-303, Лекционная аудитория	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	3-501, Кабинет сотрудников каф. "ВМСС"	
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	3-604, Склад	стол, стол компьютерный, стул, шкаф, компьютерная сеть с выходом в Интернет

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Интеллектуальные системы

(название дисциплины)

2 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Проверка статистических гипотез (Лабораторная работа)
 КМ-2 Анализ описательных статистик (Лабораторная работа)
 КМ-3 Построение модели множественной линейной регрессии (Лабораторная работа)
 КМ-4 Дискриминантный анализ (Лабораторная работа)
 КМ-5 Кластерный анализ (Лабораторная работа)
 КМ-6 Нейронные сети (Лабораторная работа)
 КМ-7 Метод главных компонент (Лабораторная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6	КМ-7
		Неделя КМ:	4	6	8	10	12	14	15
1	Способы представления данных в интеллектуальных системах								
1.1	Способы представления данных в интеллектуальных системах			+					
2	Прикладной статистический анализ данных								
2.1	Прикладной статистический анализ данных		+						
3	Регрессионных анализ данных								
3.1	Регрессионный анализ данных				+				
4	Статистические методы классификации								
4.1	Дискриминантный анализ					+			
5	Методы машинного обучения								
5.1	Методы машинного обучения						+		
6	Основы теории нейронных сетей								
6.1	Основы теории нейронных сетей							+	
7	Оптимизация пространства признаков								

7.1	Оптимизация пространства признаков							+
	Вес КМ, %:	10	10	20	20	15	15	10