

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

Направление подготовки/специальность: 27.03.04 Управление в технических системах

Наименование образовательной программы: Автоматизированные системы управления

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

Рабочая программа дисциплины
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Вариативная
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.В.02.05.01
Трудоемкость в зачетных единицах:	9 семестр - 4;
Часов (всего) по учебному плану:	144 часа
Лекции	9 семестр - 8 часов;
Практические занятия	9 семестр - 8 часов;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	9 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	9 семестр - 124,5 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	9 семестр - 1,2 часа;
включая: Тестирование Контрольная работа	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	9 семестр - 0,30 часа;

Москва 2020

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бородкин А.А.
	Идентификатор	R2a2cc3a1-BorodkinAA-1ae5255b

(подпись)

А.А. Бородкин

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бородкин А.А.
	Идентификатор	R2a2cc3a1-BorodkinAA-1ae5255b

(подпись)

А.А. Бородкин

(расшифровка
подписи)

Заведующий выпускающей
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бобряков А.В.
	Идентификатор	R2c90f415-BobriakovAV-70dec1fa

(подпись)

А.В. Бобряков

(расшифровка
подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: сформировать представление об информационно-аналитических системах как хранилищах информации, обеспеченных процедурами ввода, размещения, представления, поиска и выдачи информации и дать знания о современных методах анализа данных в экономической предметной области и привить навыки по использованию этих знаний для решения практических задач

Задачи дисциплины

- изучение базовых понятий информационно-аналитических систем, основ их создания и применения; информационное пространство и системы экономических и других показателей как среды анализа; технологии сбора и хранения данных - концепции информационных хранилищ; признаки OLAP-систем, технологии оперативного и интеллектуального 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-5 способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных		знать: - основные типы данных. уметь: - проводить проверку гипотез для оценки качества уравнения регрессии.
ПК-2 способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления		знать: - современные инструментальные средства АИС. уметь: - формулировать задачи анализа данных, выбирать адекватные алгоритмы их решения, оценивать качество получаемых решений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин основной профессиональной образовательной программе Автоматизированные системы управления (далее – ОПОП), направления подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

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 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ 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	Системы поддержки принятия решений (СППР). Хранилище данных (ХД)	37.7	9	2.4	-	2.4	-	0.6	-	0.3	-	32.0	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Системы поддержки принятия решений. Хранилище данных"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], п.2</p>	
1.1	Data Mining	12.5		0.8	-	0.8	-	0.2	-	0.1	-	10.6	-		
1.2	Системы поддержки принятия решений (СППР)	12.6		0.8	-	0.8	-	0.2	-	0.1	-	10.7	-		
1.3	Хранилище данных	12.6		0.8	-	0.8	-	0.2	-	0.1	-	10.7	-		
2	OLAP-системы. Интеллектуальный анализ данных	25.4		1.6	-	1.6	-	0.4	-	0.4	-	21.4	-		<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "OLAP-системы. Интеллектуальный анализ данных"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], п.3</p>
2.1	OLAP-системы	12.7		0.8	-	0.8	-	0.2	-	0.2	-	10.7	-		
2.2	Архитектура OLAP-систем	12.7	0.8	-	0.8	-	0.2	-	0.2	-	10.7	-			
3	Классификация и регрессия. Методы кластеризации данных	25.2	9	1.6	-	1.6	-	0.4	-	0.2	-	21.4	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Классификация и регрессия. Методы кластеризации данных"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], п.3</p>	
3.1	Кластерный анализ	12.6		0.8	-	0.8	-	0.2	-	0.1	-	10.7	-		
3.2	Визуальный анализ данных	12.6		0.8	-	0.8	-	0.2	-	0.1	-	10.7	-		
4	Задача поиска ассоциативных правил. Мера важности объектов в сложных системах	37.7		2.4	-	2.4	-	0.6	-	0.3	-	32.0	-		<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Задача поиска ассоциативных правил. Мера важности объектов в сложных системах"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p>
4.1	Ассоциативные	12.6	0.8	-	0.8	-	0.2	-	0.1	-	10.7	-			

	правила													[2], п.4
4.2	Прогнозирование	12.6	0.8	-	0.8	-	0.2	-	0.1	-	10.7	-		
4.3	Мера важности объектов в сложных системах	12.5	0.8	-	0.8	-	0.2	-	0.1	-	10.6	-		
	Зачет с оценкой	18.00	-	-	-	-	-	-	-	0.30	-	17.70		
	Всего за семестр	144.00	8.0	-	8.0	-	2.0	-	1.2	0.30	106.8	17.70		
	Итого за семестр	144.00	8.0	-	8.0		2.0		1.2	0.30		124.50		

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. Системы поддержки принятия решений (СППР). Хранилище данных (ХД)

1.1. Data Mining

Основные понятия Data Mining. Возникновение Data Mining. Перспективы и проблемы Data Mining.

1.2. Системы поддержки принятия решений (СППР)

Задачи систем поддержки принятия решений. База данных – СППР.

1.3. Хранилище данных

Понятие данных. Значение понятий объект и атрибут, выборка, зависимая и независимая переменная. Типы шкал. Концепция и организация хранилища данных. Очистка данных. Хранилища данных и анализ.

2. OLAP-системы. Интеллектуальный анализ данных

2.1. OLAP-системы

Определение OLAP систем. Концептуальное многомерное представление данных.

2.2. Архитектура OLAP-систем

MOLAP. ROLAP. HOLAP.

3. Классификация и регрессия. Методы кластеризации данных

3.1. Кластерный анализ

Задачи кластерного анализа. Методы кластерного анализа. Факторный анализ. Процесс кластерного анализа. Другие алгоритмы и некоторые модификации алгоритмов кластерного анализа.

3.2. Визуальный анализ данных

Задачи визуализации. Визуализация инструментов Data Mining. Визуализация Data Mining моделей. Средства визуального анализа. Качество визуализации. Основные тенденции в области визуализации.

4. Задача поиска ассоциативных правил. Мера важности объектов в сложных системах

4.1. Ассоциативные правила

Формальная постановка задачи. Представление результатов. Граница поддержки и достоверности ассоциативного правила. Методы поиска ассоциативных правил.

4.2. Прогнозирование

Задачи прогнозирования. Сравнение задач прогнозирования и классификации. Тренд, сезонность, цикл. Методы прогнозирования.

4.3. Мера важности объектов в сложных системах

Важность объекта в системе. Примеры введения меры важности объектов в сложных системах. Мера важности признаков в задаче распознавания образов. Вычислительные алгоритмы получения информационных весов и оценки их сложности.

3.3. Темы практических занятий

1. Методы кластеризации данных;
2. Задача поиска ассоциативных правил;
3. Системы поддержки принятия решений.

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Системы поддержки принятия решений (СППР). Хранилище данных (ХД)"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "OLAP-системы. Интеллектуальный анализ данных"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Классификация и регрессия. Методы кластеризации данных"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Задача поиска ассоциативных правил. Мера важности объектов в сложных системах"

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	
Знать:						
основные типы данных	ОПК-5(Компетенция)	+				Тестирование/Системы поддержки принятия решений
современные инструментальные средства АИС	ПК-2(Компетенция)		+			Контрольная работа/OLAP-системы
Уметь:						
проводить проверку гипотез для оценки качества уравнения регрессии	ОПК-5(Компетенция)			+		Тестирование/Классификация и кластеризация
формулировать задачи анализа данных, выбирать адекватные алгоритмы их решения, оценивать качество получаемых решений	ПК-2(Компетенция)				+	Контрольная работа/Ассоциативные правила

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

4.1. Текущий контроль успеваемости

9 семестр

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Классификация и кластеризация (Тестирование)
2. Системы поддержки принятия решений (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Ассоциативные правила (Контрольная работа)
2. OLAP-системы (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №9)

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»

В диплом выставляется оценка за 9 семестр.

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Варшавский, П. Р. Современные компьютерные технологии и средства анализа данных : учебное пособие по дисциплинам "Современные компьютерные технологии", "Методы и средства анализа данных", "Программное обеспечение интеллектуальных систем" по направлению "Прикладная математика и информатика" / П. Р. Варшавский, И. Е. Куриленко, И. С. Михайлов, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – М. : Изд-во МЭИ, 2019 . – 92 с. - ISBN 978-5-7046-2135-5 .

[http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=10762;](http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=10762)

2. Макшанов А. В., Журавлев А. Е.- "Технологии интеллектуального анализа данных", (1-е изд.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2018 - (212 с.)

[https://e.lanbook.com/book/109617.](https://e.lanbook.com/book/109617)

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Майнд Видеоконференции.

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
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
5. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
6. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
7. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
8. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
9. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
10. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-417/6, Белая мультимедийная студия	стол компьютерный, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, компьютер персональный
	Ж-417/7, Световая черная студия	стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, микрофон, мультимедийный проектор, экран, оборудование специализированное, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Ж-200б, Конференц-зал ИДДО	стол, стул, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для хранения оборудования	Ж-417 /2а, Помещение для	стеллаж для хранения инвентаря, экран, указка, архивные документы, дипломные и

и учебного инвентаря	инвентаря	курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, спортивный инвентарь, хозяйственный инвентарь, запасные комплектующие для оборудования
----------------------	-----------	--

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Интеллектуальный анализ данных

(название дисциплины)

9 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

KM-1 Системы поддержки принятия решений (Тестирование)

KM-2 OLAP-системы (Контрольная работа)

KM-3 Классификация и кластеризация (Тестирование)

KM-4 Ассоциативные правила (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс KM:	KM-1	KM-2	KM-3	KM-4
		Неделя KM:	3	6	9	12
1	Системы поддержки принятия решений (СППР). Хранилище данных (ХД)					
1.1	Data Mining		+			
1.2	Системы поддержки принятия решений (СППР)		+			
1.3	Хранилище данных		+			
2	OLAP-системы. Интеллектуальный анализ данных					
2.1	OLAP-системы			+		
2.2	Архитектура OLAP-систем			+		
3	Классификация и регрессия. Методы кластеризации данных					
3.1	Кластерный анализ				+	
3.2	Визуальный анализ данных				+	
4	Задача поиска ассоциативных правил. Мера важности объектов в сложных системах					
4.1	Ассоциативные правила					+
4.2	Прогнозирование					+
4.3	Мера важности объектов в сложных системах					+
Вес KM, %:			25	25	25	25