

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 24.07.2025 15:45:36
Уникальный программный ключ:
528682d78e6785566ab07f01e1e3a2172f755a12



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»

СОГЛАСОВАНО
И.о. заведующего кафедрой
 /Ключиков А.В./
« 12 » апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
 /Шишурин С.А./
« 12 » апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина	АНАЛИЗ ДАННЫХ
Направление подготовки	09.03.03 Прикладная информатика
Направленность (профиль)	Проектирование информационных систем
Квалификация выпускника	Бакалавр
Нормативный срок обучения	4 года
Форма обучения	Очная

Разработчик: доцент, Шибайкин В.А.



1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся навыков поиска и обнаружения закономерностей в объеме данных, использования вычислительных алгоритмов извлечения знаний из данных, работы в программных средах для исследования, фильтрации, преобразования и моделирования данных с целью извлечения информации бизнес-анализа для формирования возможных решений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика дисциплина «Анализ данных» относится к вариативной части Блока 1.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами, практиками: «Информатика», «Базы данных», «Теория вероятностей и математическая статистика».

Дисциплина «Анализ данных» является базовой для изучения дисциплин, практик: «Имитационное и компьютерное моделирование», «Технологическая (проектно-технологическая) практика».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижениями компетенций

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в табл. 1

Таблица 1

Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7
1.	ПК-2	Способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, перерабатывать большие объёмы информации, анализировать и интерпретировать геопространственные данные, проводить целенаправленный поиск в различных источниках информации по профилю деятельности	ПК-2.1 Способен использовать инструментальные средства для извлечения, преобразования и загрузки данных	источники данных правила и методы проектирования моделей данных, внедрения аналитических отчетов, информационных панелей мониторинга в компоненты ИТ инфраструктуры организации	использовать современные информационные технологии аналитики для информационно-аналитического сопровождения деятельности	навыками использования инструментов по формированию аналитических отчетов, информационных панелей для поддержки принятия решений
			ПК-2.2 Осуществляет применение основных понятий, фактов, концепций, принципов математики и информатики для решения задач извлечения, преобразования и загрузки данных	основные понятия необходимые для анализа данных, принципы работы с данными, включая извлечение, преобразование и загрузку; методы и алгоритмы обработки данных, используемые в анализе данных; инструменты и технологии, применяемые для работы с данными	использовать принципы работы с данными для эффективного извлечения, преобразования и загрузки информации; выбирать и применять методы и алгоритмы обработки данных в зависимости от поставленной задачи;	методами и алгоритмами обработки данных для решения конкретных задач; инструментами и технологиями анализа данных, такими как электронные таблицы, языки запросов и программирования; навыками извлекать, преобразовывать и загружать данные для проведения анализа
2.	ПК-8	Способен вести базы данных и поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач	ПК-8.2 Способен создавать, формировать и манипулировать	основные типы, принципы организации данных в памяти компьютера и методы создания и	выбирать наиболее подходящую структуру данных для конкретной задачи;	практическими навыками создания эффективных структур данных, инструментами для

			данными из систем и сетей	обработки различных структур данных	создавать и модифицировать структуры данных с использованием языков программирования	визуализации и анализа структур данных;
--	--	--	------------------------------	--	---	--

4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Таблица 2

Объем дисциплины

	Количество часов								
	Всего	в т.ч. по семестрам							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Контактная работа – всего, в т.ч.	84,2						84,2		
аудиторная работа:									
лекции	34						34		
лабораторные	50						50		
практические									
промежуточная аттестация	0,2						0,2		
контроль	17,8						17,8		
Самостоятельная работа	114						114		
Форма итогового контроля	Экз.						Экз.		
Курсовой проект (работа)	X						X		

Таблица 3

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа	Контроль	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Количество часов	Вид
1	2	3	4	5	6	7	8	9
6 семестр								
1.	Введение в анализ данных. Область применения, необходимые навыки и знания	1	Л	В	2	0	ТК	УО, С
2.	Прикладные задачи аналитики данных и сферы применения аналитики данных. Примеры применения анализа данных. Знакомство с программой аналитики данных	1	ЛЗ	Т	4	4	ВК	ТЗ
3.	Основные понятия и методы анализа данных Инструментарий аналитики данных концепции с программированием и без программирования.	2	Л	В	2	0	ТК	УО, С
4.	Предиктивная аналитика Обзор методик обнаружения новых знаний, работа с данными	2	ЛЗ	Т	2	4	ТК	ТЗ
5.	Теория вероятности и математическая статистика в аналитике данных Центральная предельная теорема. Характеристики случайной величины.	3	Л	В	2	0	ТК	УО, С
6.	Прикладные задачи аналитики данных Аналитика данных в телекоммуникациях. Примеры конкурсных задач	3	ЛЗ	МК	4	4	ТК	С

1	2	3	4	5	6	7	8	9
7.	Обзор языковых, программных, инструментальных средств аналитики данных Цели и инструменты аналитики. Коммерческие и некоммерческие инструменты.	4	Л	В	2	0	ТК	УО, С
8.	Подготовка данных Сбор и подготовка данных. Процесс ETL. Визуализация данных. Группировка данных. Обогащение данных. Слияние данных. Операции с датой и временем Пример со скользящим окном. Ошибки прогноза. Квантование.	4	ЛЗ	М	2	4	ТК	ТЗ
9.	Обзор методик обнаружения новых знаний Сбор и хранение больших данных перед обработкой. Основные методики работы с данными.	5	Л	В	2	0	ТК	УО, С
10.	Прогнозирование и работа с большим объемом данных Решение задачи прогноза. Обработка больших данных. Критерии информации.	5	ЛЗ	Т	4	6	ТК	ТЗ
11.	Параметрические и непараметрические критерии оценки статистических гипотез Критерии. Возможности и ограничения непараметрических критериев	6	Л	В	2	0	ТК	УО, С
12.	Основные характеристики данных Вычисление основных характеристик математической статистики Классификация с использованием алгоритмов машинного и глубокого обучения в электронных таблицах	6	ЛЗ	МК	2	6	ТК	ТЗ
13.	Технологии машинного обучения Понятие машинное обучение. Искусственный интеллект. Технологии для разработки моделей.	7	Л	В	2	0	ТК	УО, С
14.	Практика машинного обучения Машинное обучение в Р7 при помощи Python и PyXLL. Установка и настройка Python и PyCharm.	7	ЛЗ	Т	4	16	РК	Т, Д, ПО
15.	Технологии машинного обучения. Дерево решений. Метод отпорных векторов. Метрики обучения моделей	8	Л	В	2	0	ТК	УО, С
16.	Практика машинного обучения Работа в Google Colab Задачи классификации. Нейронные сети	8	ЛЗ	Т	2	6	ТК	ТЗ
17.	Извлечение признаков. Признаки. Виды признаков. Выделение признаков на основе различных методов.	9	Л	В	2	0	ТК	УО, С
18.	Работа с данными. Регрессионный анализ, кластерный анализ, классификация Работа с программами анализа данных. Методы кластеризации, классификации, регрессионного анализа.	9	ЛЗ	Т	4	6	ТК	ТЗ
19.	Нейронные сети Преимущества нейронных сетей. Типы активационных функций. Виды нейронных сетей.	10	Л	В	2	0	ТК	УО, С
20.	Работа с нейронными сетями Аргументация данных Алгоритмы работы сетей	10	ЛЗ	Т	2	6	ТК	ТЗ
21.	Динамические нейронные сети Нелинейные регрессии. Развертывание. Архитектура. Методы обучения	11	Л	В	2	0	ТК	УО, С
22.	Работа с динамическими нейронными сетями Алгоритм динамических нейронных сетей. Многослойный перцептрон	11	ЛЗ	Т	4	6	ТК	ТЗ
23.	Сверточные нейронные сети Работа с изображениями	12	Л	В	2	0	ТК	УО, С
24.	Примеры использования сверточных нейронных сетей Анализ текстовых данных. Анализ изображений	12	ЛЗ	Т	2	6	ТК	ТЗ
25.	Анализ данных через запросы в SQL (SQLite) Работа в системе управления базами данных. Создание запросов в системе.	13	Л	В	2	0	ТК	УО, С
26.	Примеры использования SQLite Анализ данных с использованием языка запросов. Первый запросы SQLite Анализ данных с использованием языка запросов. Статистический анализ данных.	13	ЛЗ	Т	4	6	ТК	ТЗ
27.	Основные конструкции языка Python Введение. Установка и использование пакета Pandas. Конструкции и переменные.	14	Л	В	2	0	ТК	УО, С

1	2	3	4	5	6	7	8	9
28.	Начало использования языка программирования в анализе данных Установка дистрибутива. Использование пакета Pandas.	14	ЛЗ	Т	2	6	ТК	ТЗ
29.	Возможности Python для визуализации данных Plotly, Folium, визуализация. Использование matplotlib	15	Л	В	2	0	ТК	УО, С
30.	Использование Python для визуализации данных Файловый ввод-вывод в Python. Визуализация данных в Python.	15	ЛЗ	Т	2	6	ТК	ТЗ
31.	Основы работы с данными в облачных сервисах. Методы хранения, обработки и анализа данных в сервисах	16	Л	В	2	0	ТК	УО, С
32.	Основы работы с данными в облачных сервисах. Настройка. Методика использования	16	ЛЗ	Т	4	16	РК	Т
33.	Применение методов анализа данных в различных отраслях. Финансы, энергосбережение, потребители, дорожное движение	17	Л	В	2	0	ТК	УО, С
34.	Применение методов анализа данных в различных отраслях. Практика внедрения	17	ЛЗ	МК	2	6	ТР	Д
	Выходной контроль				0,2	17,8	Вых К	Экз.
Итого:					84,2	131,8		

Примечание:

Условные обозначения:

Виды аудиторной работы: Л – лекция, ЛЗ – Лабораторное занятие.

Формы проведения занятий: В – лекция-визуализация, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме, М – моделирование, МК – метод кейсов.

Виды контроля: ВК – входной контроль; ТК – текущий контроль, ТР – творческая работа, РК – рубежный контроль. ВыхК – выходной контроль

Форма контроля: ПО- письменный опрос, УО- устный опрос, С – собеседование, Д – доклад, /ТЗ – типовое задание, Т – тестовое задание, Экз. – экзамен.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Анализ данных» проводится по видам учебной работы: лекции, лабораторные занятия, текущий контроль.

Реализация компетентностного подхода в рамках направления подготовки предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются.

Целью лабораторных занятий является выработка практических навыков использования цифровых технологий для решения типовых задач профессиональной деятельности.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение задач, так и интерактивные методы – моделирование, метод кейсов.

Моделирование позволяет обучиться общим требованиям к использованиям цифровых технологий, поиску источников информации по цифровым технологиям практическому навыку описания объекта или процесса с использованием эконометрических моделей.

Метод моделирования в наибольшей степени соответствует задачам высшего образования. Он способствует разделению сложного процесса моделирования на составные части, что позволяет лучше усваивать материал. Реализуется объяснительно-иллюстративный характер обучения

Метод кейса способствует развитию у обучающихся умения решать проблемы с учетом конкретных условий, ситуаций и при наличии фактической информации, развивает способности проведения анализа и диагностики проблем. С помощью метода кейса у обучающихся развиваются такие квалификационные качества, как умение четко формулировать, логично, последовательно и убедительно изложить свою позицию и выводы, умение воспринимать и оценивать технологию и информацию, метод позволяет объединить теоретическую и практическую подготовку обучающихся и дает возможность значительно повысить их профессиональный уровень.

Лабораторные занятия проводятся в специальных аудиториях, оборудованных необходимым оборудованием.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, выполнение домашних работ, включающих решение задач, анализ конкретных ситуаций и подготовку их презентаций, и т.п. Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины (приложение 2). Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в экзаменационные вопросы

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература (библиотека университета)

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1	2	3	4	5
1.	Анализ данных: Учебно-методическое пособие https://e.lanbook.com/book/174498	Котиков П. Е.	Санкт-Петербург, 2019.	1-12
2.	Интеллектуальный анализ данных https://e.lanbook.com/book/188906	Сапрыкин О. Н.	Самара, 2020	12-30
3.	Методы анализа данных: Учебное пособие https://e.lanbook.com/book/171433	Кузьмин В. И., Гадзаов А. Ф.	МИРЭА, 2020	1-30

б) дополнительная литература

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4.3)
1	2	3	4	5
1.	Анализ данных: учеб. Пособие https://e.lanbook.com/book/181497	Вольфсон М. Б.	Санкт-Петербург, 2019.	1-30
2.	Анализ данных. Часть 1: Учебное пособие https://e.lanbook.com/book/167597	Новикова О. А., Андрианова Е. Г.	МИРЭА, 2020	12-30

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- официальный сайт университета: <https://vavilovsar.ru>;

- Хабр <https://habr.com/ru/post/352812/>
- https://career.habr.com/courses/skills/data_analysys
- <https://habr.com/ru/post/589765/>
- ВР <https://bestprogrammer.ru/baza-dannyh/luchshie-instrumenty-analiza-dannyh>
-

г) периодические издания

- Машинное обучение и анализ данных <http://jmlr.org/ru/>
- Моделирование и анализ данных <https://psyjournals.ru/mad/>

д) информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

Для пользования стандартами и нормативными документами рекомендуется применять информационные справочные системы и профессиональные базы данных, доступ к которым организован библиотекой университета через локальную вычислительную сеть.

Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Научная библиотека университета <https://www.vavilovsar.ru/biblioteka>

Базы данных содержат сведения о всех видах литературы, поступающей в фонд библиотеки. Более 1400 полнотекстовых документов (учебники, учебные пособия и т.п.) (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

2. Электронная библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотека издательства «Лань» – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань», так и коллекции полнотекстовых файлов других российских издательств (доступ: после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

3. ЭБС IPR SMART <http://iprbookshop.ru>

ЭБС обеспечивает возможность работы с постоянно пополняемой базой лицензионных изданий (более 40000) по широкому спектру дисциплин – учебные, научные издания и периодика, представленные более 600 федеральными, региональными и вузовскими издательствами, научно-исследовательскими институтами и ведущими авторскими коллективами (доступ: после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

4. ЭБС Znanium <https://znanium.ru>

Фонд ЭБС Znanium постоянно пополняется электронными версиями изданий, публикуемых Научно-издательским центром ИНФРА-М, коллекциями книг и журналов других российских издательств, а также произведениями отдельных авторов (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet; свободная регистрация).

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>

Российский информационный портал в области науки, медицины, технологии и образования. На платформе аккумулируются полные тексты и рефераты научных статей и публикаций (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet; свободная регистрация.

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

К информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, относятся:

- персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляются результаты самостоятельной работы;
- проекторы и экраны для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;
- активное использование средств коммуникаций (электронная почта, тематические сообщества в социальных сетях и т.п.).

– программное обеспечение:

– № п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы
1	2	3	4
1	Все разделы дисциплины	<i>Вспомогательное программное обеспечение: «Р7-Офис»</i> Предоставление неисключительных прав на программное обеспечение «Р7-Офис». Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Договор № ЦЗ-1К-033 от 21.12.2022 г. Срок действия договора: с 01.01.2023 г. Лицензия на 3 года с правом последующего бессрочного использования, для образовательных учреждений.	Вспомогательная
2	Все разделы дисциплины	<i>Вспомогательное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (антивирусное программное обеспечение).</i> Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6-1128/2023/КСП-107 от 11.12.2023 г. Срок действия договора: 01.01.2024– 31.12.2024 г.	Вспомогательная

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения учебных занятий по данной дисциплине используются учебные аудитории № 402, № 202, № 520, № 522, № 525, № 529, № 531, № 533.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием и техническими средствами обучения: комплект специализированной мебели, рабочие места преподавателя и обучающихся, проектор или экран, компьютеры или ноутбуки:
https://vavilovsar.ru/sveden/objects/cabinets/study_rooms.html
https://vavilovsar.ru/sveden/objects/cabinets/practice_rooms.html.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (№ 520 и читальный зал библиотеки) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета:

https://vavilovsar.ru/sveden/objects/cabinets/study_rooms.html
https://vavilovsar.ru/sveden/objects/cabinets/practice_rooms.html

8. Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Анализ данных» разработан на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

- - приказа Минобрнауки РФ от 6 апреля 2021 г. N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Анализ данных».

10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Анализ данных»

Методические указания по изучению дисциплины «Анализ данных» включают в себя:

1. Краткий курс лекций.
2. Методические указания для лабораторных работ

*Рассмотрено и утверждено на заседании
кафедры «Цифровое управление процессами в АПК»
«12» апреля 2024 года (протокол № 12).*