Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра автоматизации и информационных систем

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
информационных технологий и
автоматизированных систем
_____ Л.Д. Павлова
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технологии обработки данных в системах управления

09.03.02 «Информационные системы и технологии»
(направленность (профиль): «Информационные системы и технологии»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная форма

Срок обучения: 4 года 6 месяцев

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк
2023

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 01:30:11 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– освоение методов и алгоритмов анализа и обработки данных при решении практических задач с использованием современных информационных технологий.

Задачами учебной дисциплины являются:

– научить обучающихся наиболее полно извлекать полезную информацию из сложных рядов данных;;
– проводить проверку воспроизводимости получаемых оценок;;
– получать скользящие оценки статистических характеристик нестационарных процессов;;
– использовать получаемые оценки в автоматизированных системах прогнозирования, имитации, регулирования и управления в режиме реального времени;;
– визуализировать данные, хранить данные, использовать методы и алгоритмы интеллектуального анализа данных для решения практических задач.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика;
– Основы программирования.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Моделирование систем и процессов;
– Основы научных исследований;
– Теория информационных процессов и систем;
– Системы искусственного интеллекта.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения

	ПК-5: Способен разрабатывать модели бизнес-процессов заказчика	ПК-5.1 Осуществляет сбор исходных данных у заказчика	– знать: основные методы для исследования информационных и автоматизированных систем. – уметь: применять известные методы для исследования информационных и автоматизированных систем. – владеть: известными методами для исследования информационных и автоматизированных систем..
		ПК-5.2 Разрабатывает модели бизнес-процессов	– знать: основные виды и процедуры обработки информации, модели и методы решения задач обработки информации, способы использования современных компьютерных технологий поиска информации для решения поставленной задачи. – уметь: осуществлять математическую и информационную постановку задач по обработке информации, использовать алгоритмы об-работки информации для различных приложений, проводить анализ информации и обосновывать принятые идеи и подходы к решению задач. – владеть: современными средствами обработки информации.
		ПК-5.3 Согласовывает и утверждает у заказчика модели бизнес-	– знать: Порядок и регламент согласования и

		процессов	утверждения у заказчика модели бизнес-процессов. – уметь: Осуществлять согласование и утверждения у заказчика модели бизнес-процессов. – владеть: Современными способами и нормативно регламентирующие материалы согласования и утверждения у заказчика модели бизнес-процессов.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		***ИТОГО***	***2 сессия / 3 курс***	***3 сессия / 3 курс***
Форма промежуточной аттестации				*зачет с оценкой*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***108***	*36*	*72*
	зачетных единиц	***3***	*1*	*2*
Лекции, *академ. час.*		***2***	*2*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***4***	*0*	*4*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*

в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***98***	*34*	*64*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*	***4***	*0*	*4*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Основы анализа данных;

Тема 1.1 Введение в анализ данных (Основные понятия и определения.);

Тема 1.2 Виды данных, сигналов, изображений (Аналоговые, дискретные и цифровые данные. Получение, передача, обработка, хранение информации.);

Раздел 2 Прикладной статистический анализ;

Тема 2.1 Закон распределения случайной величины (Закон распределения случайной величины в интегральной и дифференциальной форме. Статистический ряд. Построение гистограмм. Виды законов распределения и гистограмм. Проверка правдоподобия гипотез с использованием статистических критериев.);

Тема 2.2 Многовариантное усреднение данных (Многовариантное усреднение данных (МвУД). Усреднение данных трактуется и прорабатывается на большом разнообразии видов средних, включая скользящее арифметическое среднее, экспоненциальное средне, релейно-экспоненциальное среднее, медианное среднее и др., а также на вариантном разнообразии по объемам выборок, периодичности отсчетов, способам усредняющих преобразований. Методика выбора настроечных коэффициентов по 2-х компонентному критерию гладкости и близости полученных оценок к первичным и расчетным величинам.);

Тема 2.3 Статистические характеристики (Выборочное среднее, дисперсия, среднеквадратическое отклонение, моменты различных порядков и их свойства. Коэффициенты авто-, взаимокорреляции. Авто-, взаимокорреляционные функции. Корреляционные матрицы. Частные и множественные коэффициенты корреляции. Условные средние. Авто-, взаимокорреляционное отношение. Показатель степени нелинейности.);

Раздел 3 Прогнозирование рядов данных;

Тема 3.1 Обзор основных подходов и методов (Способы построения статистических моделей. Методы краткосрочного прогнозирования. Виды и типы трендов.);

Тема 3.2 Прогнозирование стационарных и нестационарных показателей (База прогноза. Скользящие средние, и их использование для построения моделей автопрогнозаторов. Адаптивные полиноминальные модели. Линейно-аддитивная прогностическая

модель тренда: метод Холта, метод Холта с модификацией Муира, методы Брауна, метод Бокса-Дженкинса. Линейно-мультипликативная модель тренда: Метод Муира. Комбинация линейных и сезонно-аддитивных моделей тренда: модель Холта-Винтера.);

Раздел 4 Методы и модели интеллектуального анализа данных;

Тема 4.1 Концепция хранилища данных (Организация хранилища данных. Хранилища данных и анализ. Многомерные, реляционные, гибридные, виртуальные хранилища данных. Загрузка данных в хранилище);

Тема 4.2 OLAP-системы (Многомерная модель данных. Архитектура OLAP-системы.);

Тема 4.3 Data Mining: задача ассоциации (Задачи Data Mining и их классификация. Модели и методы Data Mining. Ассоциативные правила. Алгоритм a priori.);

Тема 4.4 Data Mining: задача кластеризации (Введение в кластеризацию. Алгоритм k-means.);

Тема 4.5 Data Mining: классификация и регрессия (Методы построения деревьев решений, математических функций, правил классификации. Основы логистической регрессии. Алгоритм ID3.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Основы анализа данных	0.5	
Раздел 2.	Прикладной статистический анализ	0.5	
Раздел 3.	Прогнозирование рядов данных	0.5	
Раздел 4.	Методы и модели интеллектуального анализа данных	0.5	
Итого:		**2**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Тема 2.1.	Закон распределения случайной величины и способы его оценки.	1.25	
Тема 2.2.	Многовариантное усреднение данных с вариантностью по отсчетам и способам усредняющих	1.25	

	преобразований.		
Тема 2.3.	Определение выборочного среднего, дисперсии, среднеквадратического отклонения и моментов различных порядков рядов данных. Расчет коэффициентов автокорреляции. Построение автокорреляционных функций с различными сдвигами.	1.5	
Итого:		**4**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала.	22	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию.	32	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала.	22	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного	22	

	материала.		
Контроль	*Подготовка к зачёту*	4	
Итого:		**102**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Годин, А. М. Статистика : учебник / А. М. Годин. – 13-е изд., стер. – Москва : Дашков и К°, 2021. – 412 с. : ил., табл. – ISBN 978-5-394-04491-5. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684390 (дата обращения: 16.04.2023);

2 Анализ данных : учебник для вузов / В. С. Мхитарян, М. Ю. Архипова, Т. А. Дуброва [и др.]. – Москва : Юрайт, 2020. – 490 с. – ISBN 978-5-534-00616-2. – URL: https://urait.ru/bcode/450166 (дата обращения: 16.04.2023);

3 Чубукова, И. А. Data Mining : учебное пособие / И. А. Чубукова. – 2-е изд., испр. – Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ) Бином. Лаборатория знаний, 2008. – 383 с. – ISBN 978-5-94774-819-2. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785947748192.html (дата обращения: 16.04.2023);

4 Крутиков, В. Н. Анализ данных : учебное пособие / В. Н. Крутиков, В. В. Мешечкин. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2014. – 138 с. – ISBN 978-5-8353-1770-7. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278426 (дата обращения: 16.04.2023);

5 Плеханова, Т. Теория статистики : учебное пособие / Т. Плеханова, Т. Лебедева. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2013. – 418 с. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259319 (дата обращения: 16.04.2023);

6 Нестеров, С. А. Интеллектуальный анализ данных средствами MS SQL Server 2008 / С. А. Нестеров. – 2-е изд., испр. – Москва : ИНТУИТ, 2016. – 338 с. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429083 (дата обращения: 16.04.2023).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-

Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Национальная электронная библиотека (НЭБ) : информационная система / ФГБУ «РГБ». – Москва, [2015 –]. – URL: http://rusneb.ru. – Режим доступа: по подписке;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;

– Deductor Academic;

– Сервис поиска текстовых заимствований Руконтекст.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических работ);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Составитель(и):

доцент Гулевич Тамара Михайловна (кафедра автоматизации и информационных систем).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Технологии обработки данных в системах управления»

по направлению подготовки (специальности)
09.03.02 «Информационные системы и технологии»
(направленность (профиль): «Информационные системы и технологии»)
форма обучения – Заочная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– освоение методов и алгоритмов анализа и обработки данных при решении практических задач с использованием современных информационных технологий.

Задачами учебной дисциплины являются:

– научить обучающихся наиболее полно извлекать полезную информацию из сложных рядов данных;;
– проводить проверку воспроизводимости получаемых оценок;;
– получать скользящие оценки статистических характеристик нестационарных процессов;;
– использовать получаемые оценки в автоматизированных системах прогнозирования, имитации, регулирования и управления в режиме реального времени;;
– визуализировать данные, хранить данные, использовать методы и алгоритмы интеллектуального анализа данных для решения практических задач.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика;
– Основы программирования.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Моделирование систем и процессов;
– Основы научных исследований;
– Теория информационных процессов и систем;

– Системы искусственного интеллекта.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-5: Способен разрабатывать модели бизнес-процессов заказчика	ПК-5.1 Осуществляет сбор исходных данных у заказчика	– знать: основные методы для исследования информационных и автоматизированных систем. – уметь: применять известные методы для исследования информационных и автоматизированных систем. – владеть: известными методами для исследования информационных и автоматизированных систем..
		ПК-5.2 Разрабатывает модели бизнес-процессов	– знать: основные виды и процедуры обработки информации, модели и методы решения задач обработки информации, способы использования современных компьютерных технологий поиска информации для решения поставленной задачи. – уметь: осуществлять математическую и информационную постановку задач по обработке информации, использовать алгоритмы об-работки информации для различных приложений, проводить анализ информации и

			обосновывать принятые идеи и подходы к решению задач. – владеть: современными средствами обработки информации.
		ПК-5.3 Согласовывает и утверждает у заказчика модели бизнес-процессов	– знать: Порядок и регламент согласования и утверждения у заказчика модели бизнес-процессов. – уметь: Осуществлять согласование и утверждения у заказчика модели бизнес-процессов. – владеть: Современными способами и нормативно регламентирующие материалы согласования и утверждения у заказчика модели бизнес-процессов.

4 Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		***ИТОГО***	***2 сессия / 3 курс***	***3 сессия / 3 курс***
Форма промежуточной аттестации				*зачет с оценкой*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***108***	*36*	*72*
	зачетных единиц	***3***	*1*	*2*
Лекции, *академ. час.*		***2***	*2*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***4***	*0*	*4*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***98***	*34*	*64*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

Контроль, *академ. час.*	***4***	*0*	*4*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Основы анализа данных;

Тема 1.1 Введение в анализ данных (Основные понятия и определения.);

Тема 1.2 Виды данных, сигналов, изображений (Аналоговые, дискретные и цифровые данные. Получение, передача, обработка, хранение информации.);

Раздел 2 Прикладной статистический анализ;

Тема 2.1 Закон распределения случайной величины (Закон распределения случайной величины в интегральной и дифференциальной форме. Статистический ряд. Построение гистограмм. Виды законов распределения и гистограмм. Проверка правдоподобия гипотез с использованием статистических критериев.);

Тема 2.2 Многовариантное усреднение данных (Многовариантное усреднение данных (МвУД). Усреднение данных трактуется и прорабатывается на большом разнообразии видов средних, включая скользящее арифметическое среднее, экспоненциальное средне, релейно-экспоненциальное среднее, медианное среднее и др., а также на вариантном разнообразии по объемам выборок, периодичности отсчетов, способам усредняющих преобразований. Методика выбора настроечных коэффициентов по 2-х компонентному критерию гладкости и близости полученных оценок к первичным и расчетным величинам.);

Тема 2.3 Статистические характеристики (Выборочное среднее, дисперсия, среднеквадратическое отклонение, моменты различных порядков и их свойства. Коэффициенты авто-, взаимокорреляции. Авто-, взаимокорреляционные функции. Корреляционные матрицы. Частные и множественные коэффициенты корреляции. Условные средние. Авто-, взаимокорреляционное отношение. Показатель степени нелинейности.);

Раздел 3 Прогнозирование рядов данных;

Тема 3.1 Обзор основных подходов и методов (Способы построения статистических моделей. Методы краткосрочного прогнозирования. Виды и типы трендов.);

Тема 3.2 Прогнозирование стационарных и нестационарных показателей (База прогноза. Скользящие средние, и их использование для построения моделей автопрогнозаторов. Адаптивные полиноминальные модели. Линейно-аддитивная прогностическая модель тренда: метод Холта, метод Холта с модификацией Муира, методы Брауна, метод Бокса-Дженкинса. Линейно-мультипликативная модель тренда: Метод Муира. Комбинация линейных и сезонно-аддитивных моделей тренда: модель Холта-Винтера.);

Раздел 4 Методы и модели интеллектуального анализа данных;

Тема 4.1 Концепция хранилища данных (Организация хранилища данных. Хранилища данных и анализ. Многомерные, реляционные, гибридные, виртуальные хранилища данных. Загрузка данных в хранилище);

Тема 4.2 OLAP-системы (Многомерная модель данных. Архитектура OLAP-системы.);

Тема 4.3 Data Mining: задача ассоциации (Задачи Data Mining и их классификация. Модели и методы Data Mining. Ассоциативные правила. Алгоритм a priori.);

Тема 4.4 Data Mining: задача кластеризации (Введение в кластеризацию. Алгоритм k-means.);

Тема 4.5 Data Mining: классификация и регрессия (Методы построения деревьев решений, математических функций, правил классификации. Основы логистической регрессии. Алгоритм ID3.).

6 Составитель(и):

доцент Гулевич Тамара Михайловна (кафедра автоматизации и информационных систем).