

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»
Кафедра прикладных информационных технологий и программирования

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математические и инструментальные методы анализа данных

09.04.03 «Прикладная информатика»
(направленность (профиль): «Прикладная информатика»)

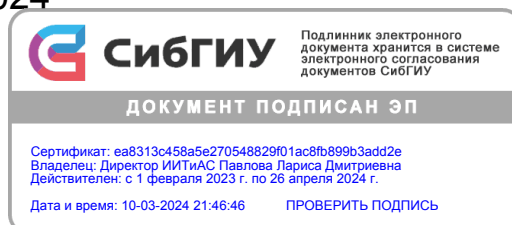
Квалификация выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 2 года

Год начала подготовки 2024

Новокузнецк
2024



1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- формирование целостного представления о методах и алгоритмах сбора, хранения и анализа больших объемов данных.

Задачами учебной дисциплины являются:

- знакомство с основными понятиями в области обработки «больших данных»; знакомство с методами и инструментами получения, хранения и анализа данных; получение практических навыков обработки и анализа данных с использованием специализированного программного обеспечения.

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) 09.04.03 «Прикладная информатика».

Учебная дисциплина опирается на базовые знания и компетенции, полученные в процессе получения предыдущего образования.

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

- Машинное обучение;
- Программирование глубоких нейронных сетей на Python;
- Анализ текстовых данных;
- Наука о данных и аналитика больших данных;
- Разработка и реализация проектов 1;
- Разработка и реализация проектов 2;
- Научно-исследовательская работа;
- Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

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-2: Способен к проведению работ по	ПК-2.2 Проводит анализа научных данных, результатов экспериментов и	– знать: методы сбора и интеграции данных из различных источников, их подготовки,

	обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	наблюдений	первичной обработки и визуализации . – уметь: осуществлять сбор, первичную обработку и визуализацию данных при решении профессиональных задач.
		ПК-2.3 Обобщает данные, результаты экспериментов и наблюдений	– знать: теоретические и прикладные основы анализа больших объемов данных и построения моделей на основе данных. – уметь: использовать типовые алгоритмы анализа и обработки больших объемов данных.

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

Семестр / курс		ИТОГО	1 семестр
Форма промежуточной аттестации			экзамен, зачет с оценкой по КР
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	180	180
	<i>зачетных единиц</i>	5	5
Лекции, <i>академ. час.</i>		16	16
в форме практической подготовки		0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		32	32
в форме практической подготовки		0	0
Курсовая работа, <i>академ. час.</i>		36	36
в форме практической подготовки		0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0

в форме практической подготовки	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	42	42
в форме практической подготовки	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>	54	54
в форме практической подготовки	0	0

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Введение в науку о данных;

Тема 1.1 Основы анализа данных (Принципы анализа данных, классический и информационный подходы. Структурированные данные. Источники данных. Сбор данных. Требования к данным. Подготовка данных к анализу);

Тема 1.2 Концепция Big Date (Большие данные) (Предпосылки формирования тренда больших данных; определение термина «большие данные». Сферы использования больших данных. Модель MapReduce; пути развития передовых аналитических инструментов; подходы к построению моделей для эффективного использования);

Тема 1.3 Консолидация, визуализация и подготовка данных (Организация хранилища данных. Хранилища данных и анализ. Визуализаторы общего назначения. Многомерная модель данных. OLAP-анализ. Качество данных. Сбор и интеграция данных. Виды источников данных. Методы интеграции данных. Преобразование и обогащение данных. Методы трансформации данных.);

Раздел 2 Интеллектуальный анализ данных и машинное обучение;

Тема 2.1 Методы и инструменты интеллектуального анализа данных (Задачи интеллектуального анализа данных (ИАД) и их классификация. Модели и методы ИАД. Цели, задачи и методы машинного обучения.);

Тема 2.2 Кластерный анализ (Введение в кластеризацию. Алгоритмы k-means, g-means. Иерархический кластерный анализ. Сети и карты Кохонена);

Тема 2.3 Классификация и регрессия (Метод опорных векторов. Метод k-ближайших соседей. Байесовский классификатор. Основы логистической регрессии. Правила классификации. Деревья решений, случайный лес. Простая линейная регрессия. Искусственные нейронные сети).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Введение в науку о данных		

Тема 1.1.	Основы анализа данных	2	
Тема 1.2.	Концепция Big Date (Большие данные)	2	
Тема 1.3.	Консолидация, визуализация и подготовка данных	2	
Раздел 2.	Интеллектуальный анализ данных и машинное обучение		
Тема 2.1.	Методы и инструменты интеллектуального анализа данных	2	
Тема 2.2.	Кластерный анализ	2	
Тема 2.3.	Классификация и регрессия	6	
Итого:		16	0

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Тема 1.3.	Консолидация, визуализация и подготовка данных	10	
Тема 2.2.	Кластерный анализ	8	
Тема 2.3.	Классификация и регрессия	14	
Итого:		32	0

7 Перечень тем лабораторных работ

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

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1; Раздел 2.	1) Построение описательной модели и анализ ассоциаций по данным о клиентах организации	36	

	<p>предоставляющей услуги (мобильный оператор, интернет магазин, розничная торговая сеть, банк, государственные органы и т.п.).</p> <p>2) Построение описательной модели и сегментация клиентов организации предоставляющей услуги (мобильный оператор, интернет магазин, розничная торговая сеть, банк, страховая компания и т.п.).</p> <p>3) Построение модели оценки качества конечного продукта на основе физико-химических свойств, протекания технологического процесса и т.п.</p> <p>4) Построение предсказательной модели поведения клиента организации предоставляющей услуги (банк, издательство, мобильный оператор и т.д.).</p> <p>5) Построение скоринговой модели для оценки риска невозврата кредита заемщиком.</p> <p>6) Построение диагностической модели по данным предметной области (медицина, техническая диагностика и т.п.).</p> <p>7) Построение рекомендательной системы для посетителей интернет ресурса.</p>		
Итого:		36	0

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической

			ПОДГОТОВКИ
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	10	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	32	
<i>Курсовая работа</i>	<i>Выполнение курсовой работы</i>	36	0
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	54	
Итого:		132	0

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Набатова, Д. С. Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений : учебник и практикум для вузов. – Москва : Юрайт, 2024. – 292 с. – ISBN 978-5-534-02699-3. – URL: <https://urait.ru/bcode/536190> (дата обращения: 06.03.2024);

2 Гасанов, Э. Э. Интеллектуальные системы. Теория хранения и поиска информации : учебник для вузов / Э.Э. Гасанов, В.Б. Кудрявцев. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2024. – 271 с. – ISBN 978-5-534-08684-3. – URL: <https://urait.ru/bcode/537938> (дата обращения: 06.03.2024);

3 Болотова, Л. С. Системы поддержки принятия решений в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / Л. С. Болотова ; ответственные редакторы В. Н. Волкова, Э. С. Болотов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 257 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8250-3. – URL: <https://urait.ru/bcode/537230> (дата обращения: 06.03.2024);

4 Системы поддержки принятия решений в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для вузов / К. А. Аксенов, Н. В. Гончарова, О. П. Аксенова ; под научной редакцией Л. Г. Доросинского. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 126 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07642-4. – URL: <https://urait.ru/bcode/540873> (дата обращения: 06.03.2024);

5 Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 495 с. — ISBN 978-5-534-16238-7. – URL: <https://urait.ru/bcode/536688> (дата обращения: 06.03.2024).

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

5 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>;

6 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>;

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

8 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:

- Adobe Acrobat Reader;
- Astra Linux Special Edition;
- Deductor Academic;
- Loginom Community;
- Microsoft Office.

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 занятий);
- 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;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 09.04.03 «Прикладная информатика».

Составитель(и):

доцент Кораблина Татьяна Валентиновна (кафедра прикладных информационных технологий и программирования).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

Аннотация

рабочей программы дисциплины «Математические и инструментальные методы анализа данных»

по направлению подготовки (специальности)

09.04.03 «Прикладная информатика»

(направленность (профиль): «Прикладная информатика»)

форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- формирование целостного представления о методах и алгоритмах сбора, хранения и анализа больших объемов данных.

Задачами учебной дисциплины являются:

- знакомство с основными понятиями в области обработки «больших данных»; знакомство с методами и инструментами получения, хранения и анализа данных; получение практических навыков обработки и анализа данных с использованием специализированного программного обеспечения.

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) 09.04.03 «Прикладная информатика».

Учебная дисциплина опирается на базовые знания и компетенции, полученные в процессе получения предыдущего образования.

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

- Машинное обучение;
- Программирование глубоких нейронных сетей на Python;
- Анализ текстовых данных;
- Наука о данных и аналитика больших данных;
- Разработка и реализация проектов 1;
- Разработка и реализация проектов 2;
- Научно-исследовательская работа;
- Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

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-2: Способен к проведению работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	ПК-2.2 Проводит анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений	– знать: методы сбора и интеграции данных из различных источников, их подготовки, первичной обработки и визуализации . – уметь: осуществлять сбор, первичную обработку и визуализацию данных при решении профессиональных задач.
		ПК-2.3 Обобщает данные, результаты экспериментов и наблюдений	– знать: теоретические и прикладные основы анализа больших объемов данных и построения моделей на основе данных. – уметь: использовать типовые алгоритмы анализа и обработки больших объемов данных.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	1 семестр
Форма промежуточной аттестации			<i>экзамен, зачет с оценкой по КР</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	180	180
	<i>зачетных единиц</i>	5	5
Лекции, <i>академ. час.</i>		16	16
в форме практической подготовки		0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		32	32
в форме практической подготовки		0	0
Курсовая работа, <i>академ. час.</i>		36	36
в форме практической подготовки		0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		42	42
в форме практической подготовки		0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		54	54
в форме практической подготовки		0	0

5 Краткое содержание учебной дисциплины

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

Раздел 1 Введение в науку о данных;

Тема 1.1 Основы анализа данных (Принципы анализа данных, классический и информационный подходы. Структурированные данные. Источники данных. Сбор данных. Требования к данным. Подготовка данных к анализу);

Тема 1.2 Концепция Big Data (Большие данные) (Предпосылки формирования тренда больших данных; определение термина «большие данные». Сферы использования больших данных. Модель MapReduce; пути развития передовых аналитических инструментов; подходы к построению моделей для эффективного использования);

Тема 1.3 Консолидация, визуализация и подготовка данных (Организация хранилища данных. Хранилища данных и анализ. Визуализаторы общего назначения. Многомерная модель данных. OLAP-анализ. Качество данных. Сбор и интеграция данных. Виды источников данных. Методы интеграции данных. Преобразование и обогащение данных. Методы трансформации данных.);

Раздел 2 Интеллектуальный анализ данных и машинное обучение;

Тема 2.1 Методы и инструменты интеллектуального анализа данных (Задачи интеллектуального анализа данных (ИАД) и их классификация. Модели и методы ИАД. Цели, задачи и методы машинного обучения.);

Тема 2.2 Кластерный анализ (Введение в кластеризацию. Алгоритмы k-means, g-means. Иерархический кластерный анализ. Сети и карты Кохонена);

Тема 2.3 Классификация и регрессия (Метод опорных векторов. Метод k-ближайших соседей. Байесовский классификатор. Основы логистической регрессии. Правила классификации. Деревья решений, случайный лес. Простая линейная регрессия. Искусственные нейронные сети).

6 Составитель(и):

доцент Кораблина Татьяна Валентиновна (кафедра прикладных информационных технологий и программирования).