

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
(СибГУТИ)
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге
(УрТИСИ СибГУТИ)



УТВЕРЖДАЮ
Директор УрТИСИ СибГУТИ
Минина Е.А.
« » 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.11 Анализ данных

Направление подготовки / специальность: **09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»**

Направленность (профиль) / специализация: **Программирование в информационных системах**

Форма обучения: **очная**

Год набора: 2024

Екатеринбург, 2024

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
(СибГУТИ)
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге
(УрТИСИ СибГУТИ)

УТВЕРЖДАЮ
Директор УрТИСИ СибГУТИ
Минина Е.А.
« ____ » _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.11 Анализ данных

Направление подготовки / специальность: **09.03.01 «Информатика и
вычислительная техника»**

Направленность (профиль) /специализация: **Программирование в
информационных системах**

Форма обучения: **очная**

Год набора: 2024

Екатеринбург, 2024

Разработчик (-и) рабочей программы:
ст. преподаватель


_____ / Д.И. Бурумбаев /
подпись

к.п.н. доцент


_____ / В.А. Зацепин /
подпись

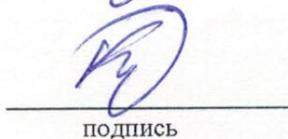
Утверждена на заседании кафедры информационных систем и технологий (ИСТ) протокол от
30.11.2023 г. №5

Заведующий кафедрой ИСТ


_____ /
подпись

Согласовано:

Заведующий выпускающей кафедрой

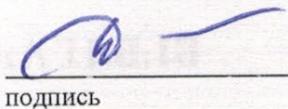

_____ /
подпись

Ответственный по ОПОП


_____ /
подпись

Основная и дополнительная литература, указанная в п.6 рабочей программы, имеется в наличии
в библиотеке института и ЭБС.

Заведующий библиотекой


_____ /С.Г. Горбенко/
подпись

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.11 Анализ данных относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

ПК-5 Способен применять математические методы для моделирования и разработки систем сбора, анализа и обработки данных с использованием современных информационных технологий	
Предшествующие дисциплины и практики	Б1.О.15 Структуры и алгоритмы обработки данных Б1.В.12 Имитационное моделирование
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	Б1.В.13 Теория массового обслуживания
Последующие дисциплины и практики	Б1.В.ДВ.01.01 Методы машинного обучения Б1.В.ДВ.01.02 Системы искусственного интеллекта Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Дисциплина не может реализовываться с применением дистанционных образовательных технологий.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать результаты обучения, которые соотнесены с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование индикатора достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ПК-5 Способен применять математические методы для моделирования и разработки систем сбора, анализа и обработки данных с использованием современных информационных технологий	
ПК-5.1 Знает математические методы и средства сбора, анализа и обработки данных	Знает классы методов и алгоритмов машинного обучения. Знает математические модели, методы и алгоритмы для обработки и анализа больших данных.
ПК-5.2 Умеет применять математические методы и средства сбора, анализа и обработки данных	Умеет формализовывать задачи прикладной области, при решении которых возникает необходимость использования количественных и качественных оценок, производить статистические расчеты с применением соответствующих математических методов и информационных технологий, а также последующую аналитическую работу с полученными данными
ПК-5.3 Владеет навыками применения математических методов для моделирования и разработки систем сбора, анализа и обработки данных с использованием современных информационных технологий	Умеет выбирать и применять математические модели, методы и алгоритмы для решения прикладных задач анализа больших данных

3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Дисциплина изучается:

по очной форме обучения – в 6 семестре

по заочной форме обучения – на 3 курсе.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – зачёт

3.1 Очная форма обучения (О)

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
		6
Аудиторная работа (всего)	42	42
Лекции (ЛК)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	24	24
В том числе в интерактивной форме	12	12
В том числе в форме практической подготовки	-	-
Предэкзаменационные консультации (ПК)	-	-
Самостоятельная работа (всего)	62	62
Работа над конспектами лекций	31	31
Подготовка к практическим занятиям	31	31
Подготовка к работам	-	-
Выполнение курсового проекта	-	-
Выполнение курсовой работы	-	-
Выполнение РГР	-	-
Выполнение реферата	-	-
Контроль (всего)	4	4
Подготовка к сдаче экзамена	-	-
Сдача экзамена	-	-
Подготовка к сдаче зачета	4	4
Сдача зачета	6	6
Общая трудоемкость дисциплины	108	108

3.2 Заочная форма обучения (3)

Виды учебной работы	Всего часов	Курс
		3
Аудиторная работа (всего)	12	12
Лекции (ЛК)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	4	4
В том числе в интерактивной форме	-	-
В том числе в форме практической подготовки	-	-
Предэкзаменационные консультации (ПК)	-	-
Самостоятельная работа (всего)	92	92
Работа над конспектами лекций	46	46
Подготовка к практическим занятиям	46	46
Подготовка к работам	-	-
Выполнение курсового проекта	-	-
Выполнение курсовой работы	-	-
Выполнение РГР	-	-
Выполнение реферата	-	-
Выполнение домашней контрольной работы	3	3
Контроль (всего)	4	4
Подготовка к сдаче экзамена	-	-
Сдача экзамена	-	-
Подготовка к сдаче зачета	1	1
Сдача зачета	3	3
Общая трудоемкость дисциплины	108	108

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

4.1 Содержание лекционных занятий

№ раздела дисциплины	Наименование лекционных тем (разделов) дисциплины и их содержание	Объем в часах	
		О	З
1	Введение в анализ данных: цели и методы. Введение в анализ данных как дисциплину. Цели и методы анализа данных. Роль аналитика данных.	2	1
2	Основы статистики и вероятности для анализа данных Основные понятия статистики и вероятности. Сбор и описание данных. Вероятностные распределения.	2	1
3	Обработка и предварительный анализ данных Очистка данных от выбросов и ошибок. Преобразование и масштабирование данных.	2	1
4	Визуализация данных: графики и диаграммы Использование графиков и диаграмм для визуализации данных. Выявление паттернов и трендов.	2	1
5	Методы машинного обучения в анализе данных Основы машинного обучения. Обучение с учителем и без учителя. Примеры применения.	2	1
6	Линейный анализ данных: регрессия и корреляция Линейная регрессия для прогнозирования. Анализ корреляции между переменными.	2	1
7	Классификация данных и методы оценки моделей Классификация объектов. Метрики для оценки качества моделей.	2	1
8	Кластерный анализ и снижение размерности Кластеризация данных. Методы снижения размерности. Применение в группировке и визуализации.	2	1
9	Анализ временных рядов и прогнозирование Анализ временных рядов. Методы прогнозирования. Применение в финансах и экономике.	1	-
10	Применение анализа данных в реальных задачах Практические примеры применения анализа данных в бизнесе, медицине, науке и других областях.	1	-
ВСЕГО		18	8

4.2 Содержание практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплин ы	Наименование практических занятий	Объем в часах	
			О	З
1	1	Введение в среду анализа данных и основы Python	3	1
2	2	Основы работы с библиотеками для анализа данных (NumPy, Pandas)	3	1
3	3	Обработка и предварительный анализ данных в Pandas	3	1
4	4	Визуализация данных с использованием библиотеки Matplotlib	3	1
5	5	Машинное обучение с использованием библиотеки Scikit-Learn	3	-
6	6	Линейный анализ данных и регрессия	3	-
7	7	Классификация данных и оценка моделей	3	-
8	8	Кластерный анализ и снижение размерности	1	-
9	9	Анализ временных рядов и прогнозирование	1	-
10	10	Реальные проекты и практические задачи в анализе данных	1	-
ВСЕГО			24	4

5. ПЕРЕЧЕНЬ ИННОВАЦИОННЫХ ФОРМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Тема	Объем в часах		Вид учебных занятий	Используемые инновационные формы занятий
		О	З		
1	Анализ временных рядов и прогнозирование	3	-	Практическая работа	Моделирование рабочей ситуации
2	Кластерный анализ и снижение размерности	3	-	лекция	дискуссия
3	Применение анализа данных в реальных задачах	3	-	лекция	дискуссия
4	Машинное обучение с использованием библиотеки Scikit-Learn	2	-	Практическая работа	Моделирование рабочей ситуации
5	Основы работы с библиотеками для анализа данных (NumPy, Pandas)	1	-	Практическая работа	Моделирование рабочей ситуации
ВСЕГО		12	0		

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1 Список основной литературы

- 6.1.1 А. Ю. Кондрашов, О. В. Мансурова. Машинное обучение и анализ данных, 2019 г. — 350 с.
- 6.1.2 Уэс Маккинни. Анализ данных с помощью Python и библиотеки Pandas, 2018 г. — 390 с
- 6.1.3 Роберт Йохансен. Анализ данных с помощью R, 2017 г. — 450 с.
- 6.1.4 В. В. Воронцов. Машинное обучение и анализ данных, 2016 г. — 230 с.

6.2 Список дополнительной литературы

- 6.2.1 Уэс Маккинни, Кевин Шеера. Анализ данных в Python, 2015 г. — 340 с.
- 6.2.2 Гордон С. Линц Анализ данных с помощью SQL и Excel, 2014 г. — 453 с.
- 6.2.3 Андреас Мюллер, Сара Гвидо. Анализ данных с использованием Python и библиотеки scikit-learn, 2013 г. — 625 с.
- 6.2.4 Уэс Маккинни. Анализ данных в Python, 2012 г. — 460 с.
- 6.2.5 Дмитрий Игнатов. Методы анализа данных, 2011 г. — 360 с.
- 6.2.6 Майкл Александер. Анализ данных в Excel: наглядный курс создания отчетов, диаграмм и сводных таблиц, 2010 г. — 659 с.

6.3 Информационное обеспечение (в т.ч. интернет-ресурсы).

- 1 Единая электронная образовательная среда института: URL:<http://aup.uisi.ru>
- 2 Научная электронная библиотека elibrary. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>.
- 3 Электронно-библиотечная система «IPRbooks» —(<http://www.iprbookshop.ru/>, доступ по паролю)
- 4 Полнотекстовая база данных УМП СибГУТИ — Режим доступа: (http://ellib.sibsutis.ru/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?Z21ID=GUEST&C21COM=F&I21DBN=AUTHOR&P21DBN=ELLIB&Z21FLAGID=1, доступ по логину- паролю)
- 5 Полнотекстовая база данных ПГУТИ — Режим доступа: (http://ellib.sibsutis.ru/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?Z21ID=GUEST&C21COM=F&I21DBN=AUTHOR&P21DBN=PGUTI&Z21FLAGID=1, доступ по паролю)
- 6 Архивы иностранных научных журналов на платформе НЭИКОН — Режим доступа: (<http://arch.neicon.ru/>, свободный доступ с ПК вуза – доступ по IP-адресу)

6.4 Нормативные правовые документы и иная правовая информация

Нормативные правовые акты и нормативные методические документы, иная правовая информация (при наличии).

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ТРЕБУЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Наименование аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Оборудование, программное обеспечение
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	лекционные занятия	<p>Оснащение: 55 посадочных мест, офисная мебель, доска магнитно-маркерная, персональный компьютер PowerColor, монитор АОС, проектор Viewsonic, экран настенный.</p> <p>Программное обеспечение: операционная система Windows 10, Microsoft Office, PDF24, Google Chrome, Microsoft Visual Studio, Kaspersky Endpoint Security, Microsoft SQL Server 2019, Pascal ABC.NET, Python 3.10.7, Pip for Python, PyCharm Community Edition 2022.2.1, Foxit PDF Reader.</p>
Учебная аудитория для проведения практических занятий.	практические занятия	<p>Оснащение: 23 посадочных мест, офисная мебель, доска магнитно-маркерная, персональные компьютеры Athlon, мониторы АОС.</p> <p>Программное обеспечение: операционная система Windows 10, Microsoft Office, PDF24, Google Chrome, Microsoft Visual Studio, Microsoft Visual Studio Code, IntelliJ IDEA Community Edition 2022.1.3, Maple 12, Kaspersky Endpoint Security, Mathcad 2001 Professional, Microsoft SQL Server 2019, Pascal ABC.NET, Python 3.10.8, Pip for Python, Sublime Text 3, PyCharm Community Edition 2022.1.3, VLC Media Player, Foxit PDF Reader.</p>
Учебная аудитория для проведения групповых, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Групповые и индивидуальные консультации текущий контроль, промежуточная аттестация	<p>Оснащение: 23 посадочных мест, офисная мебель, доска магнитно-маркерная, персональные компьютеры Athlon, мониторы АОС.</p> <p>Программное обеспечение: операционная система Windows 10, Microsoft Office, PDF24, Google Chrome, Microsoft Visual Studio, Microsoft Visual Studio Code, IntelliJ IDEA Community Edition 2022.1.3, Maple 12, Kaspersky Endpoint Security, Mathcad 2001 Professional, Microsoft SQL Server 2019, Pascal ABC.NET, Python 3.10.8, Pip for Python, Sublime Text 3, PyCharm</p>

		Community Edition 2022.1.3, VLC Media Player, Foxit PDF Reader.
Помещение для самостоятельной работы	самостоятельная работа	<p>Оснащение: 23 посадочных мест, офисная мебель, доска магнито-маркерная, проектор Sanyo, экран настенный, персональные компьютеры Intel Core 2 Duo, мониторы Samsung.</p> <p>Программное обеспечение: операционная система Windows 7, Microsoft Office, PDF24, Google Chrome, Microsoft Visual Studio Code, Kaspersky Endpoint Security, Python 3.8.10, Pip for Python, VLC Media Player, Foxit PDF Reader.</p>

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИН

8.1 Подготовка к лекционным, практическим занятиям

8.1.1 Подготовка к лекциям

На лекциях необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание научных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Конспектирование лекций – сложный вид аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Целесообразно сначала понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно оставлять поля, на которых при самостоятельной работе с конспектом можно сделать дополнительные записи и отметить непонятные вопросы.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты в соответствии с вопросами плана лекции, предложенными преподавателем. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале.

Во время лекции можно задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью освоения теоретических положений, разрешения спорных вопросов.

8.1.3 Подготовка к практическим занятиям

Подготовку к практическим занятиям следует начинать с ознакомления плана практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучении основной и дополнительной литературы. Новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума,

8.2 Самостоятельная работа студентов

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование времени самостоятельной работы.

Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к получению новых знаний и овладению навыками.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время состоит из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к практическим занятиям работам;
- изучения учебно-методической и научной литературы;
- изучения нормативно-правовых актов;
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т. д.;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах дисциплины задач, тестов.

8.3 Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендуемую литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Освоение дисциплины предусматривает посещение лекционных занятий, выполнение и защиту практических работ, самостоятельной работы.

Текущий контроль достижения результатов обучения по дисциплине включает следующие процедуры:

- решение индивидуальных задач на практических занятиях;
- контроль самостоятельной работы, осуществляемый на каждом практическом занятии;

Промежуточный контроль достижения результатов обучения по дисциплине проводится в следующих формах:

- зачет

Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации используются оценочные средства, описание которых представлено в Приложении 1 и на сайте (<http://www.aup.uisi.ru>).