

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.
« 28 » 11 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.08 Теория вероятностей, статистика и анализ данных

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

Направленность (профиль) /специализация: **Инженерия программного
обеспечения и искусственного интеллекта**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2026**

Екатеринбург, 2025

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.
« ____ » _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.08 Теория вероятностей, статистика и анализ данных

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

Направленность (профиль) / специализация: **Инженерия программного
обеспечения и искусственного интеллекта**

Форма обучения: **очная**

Год набора: 2026

Екатеринбург, 2025

Разработчик (-и) рабочей программы:
ст.преподаватель


_____ / М.Ю. Казанцев /
подпись

к.т.н., доцент


_____ / Т.А. Черных /
подпись

Утверждена на заседании кафедры информационных систем и технологий (ИСТ) протокол от 27.11.2025 г. № 3

Заведующий кафедрой ИСТ


_____ / Д.И. Бурумбаев /
подпись

Согласовано:

Заведующий выпускающей кафедрой


_____ / Д.И. Бурумбаев /
подпись

Ответственный по ОПОП


_____ / К.М. Тупицын /
подпись

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

Заведующий библиотекой


_____ / С.Г. Торбенко /
подпись

Разработчик (-и) рабочей программы:
ст.преподаватель

_____ / М.Ю. Казанцев /
подпись

к.т.н., доцент

_____ / Т.А. Черных /
подпись

Утверждена на заседании кафедры информационных систем и технологий (ИСТ) протокол от 27.11.2025 г. № 3

Заведующий кафедрой ИСТ

_____ / Д.И. Бурумбаев /
подпись

Согласовано:

Заведующий выпускающей кафедрой

_____ / Д.И. Бурумбаев /
подпись

Ответственный по ОПОП

_____ / К.М. Тупицын /
подпись

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

Заведующий библиотекой

_____ / С.Г. Торбенко /
подпись

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.08 Теория вероятностей, статистика и анализ данных относится к обязательной части образовательной программы.

ПК-5 Способен применять математические методы для моделирования и разработки систем сбора, анализа и обработки данных с использованием современных информационных технологий	
Дисциплины и практики, изучаемы до начала данной дисциплины	Б1.О.19 Структуры и алгоритмы обработки данных
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	Б1.О.19 Структуры и алгоритмы обработки данных
Последующие дисциплины и практики	Б1.В.08 Теория вероятностей, статистика и анализ данных Б1.В.ДВ.01.01 Дисциплины по выбору (Машинное обучение и аналитика данных/Системы искусственного интеллекта) Б1.В.09 Теория массового обслуживания Б1.В.16 Распределенные системы и технологии

Дисциплина 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 основы теории вероятностей и математической статистики, ключевые модели случайных величин и распределений, а также базовые методы описательного и статистического анализа данных.
ПК-5.2 Умеет применять математические методы и средства сбора, анализа и обработки данных	Умеет применять вероятностные и статистические методы для обработки данных, оценивания параметров и проверки гипотез, выбирать адекватные модели и метрики качества по задаче анализа данных.
ПК-5.3 Владеет навыками применения математических методов для моделирования и разработки систем сбора, анализа и обработки данных с использованием современных информационных технологий	Владеет навыками построения и интерпретации статистических моделей и методов анализа данных с использованием современных ИТ-инструментов, включая подготовку данных, расчет показателей и оформление результатов анализа.

3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц.
Дисциплина изучается по очной форме обучения – в 3 и 4 семестре.
Форма промежуточной аттестации по дисциплине – зачет.
Форма итоговой аттестации по дисциплине – экзамен.

3.1 Очная форма обучения (О)

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр	
		3	4
Аудиторная работа (всего)	76	32	44
Лекции (ЛК)	32	14	18
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	42	18	24
В том числе в интерактивной форме	12	6	6
В том числе в форме практической подготовки	-	-	-
Предэкзаменационные консультации (ПК)	2	-	2
Самостоятельная работа (всего)	97	67	30
Работа над конспектами лекций	20	37	8
Подготовка к практическим занятиям	39	30	24
Подготовка к работам	-	-	-
Выполнение курсового проекта	-	-	-
Выполнение курсовой работы	-	-	-
Выполнение РГР	-	-	-
Выполнение реферата	-	-	-
Контроль (всего)	43	9	34
Подготовка к сдаче экзамена	34	-	34
Сдача экзамена	-	-	-
Подготовка к сдаче зачета	9	9	-
Сдача зачета	-	-	-
Общая трудоемкость дисциплины	216	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
1	Вероятности в разработке и анализе данных на Python случайность и воспроизводимость, генераторы случайных чисел, seed и детерминизм экспериментов, обзор стека numpy pandas matplotlib scipy	2
2	Комбинаторика и вычисление вероятностей для практических задач правила счета и вероятность, моделирование через симуляции, метод Монте-Карло, оценка погрешности и ускорение расчетов в numpy	2
3	Условная вероятность и Байес для инженерных кейсов независимость событий, полная вероятность и формула Байеса, байесовское обновление по данным, примеры для фильтрации спама и диагностики	2
4	Случайные величины и распределения с генерацией и подгонкой в Python дискретные и непрерывные распределения, выборки и параметры, генерация выборок в numpy, оценка параметров и fit в scipy.stats	2
5	Математическое ожидание дисперсия корреляции и предельные теоремы через симуляции ожидание дисперсия ковариация корреляция, линейность и масштабирование, закон больших чисел и центральная предельная теорема на симуляциях	2
6	Исследовательский анализ данных EDA в pandas описательная статистика, распределения и выбросы, пропуски и базовая очистка, визуализация matplotlib seaborn и интерпретация графиков	2
7	Статистический вывод для программиста и A B тесты точечные оценки и доверительные интервалы, проверка гипотез и p value, t тест и критерии для долей, размер эффекта и практическая значимость в A B	2
8	Линейная регрессия как базовая модель анализа данных	2

	постановка задачи и матричная форма, обучение и интерпретация коэффициентов, диагностика остатков и предпосылки, реализация в numpy statsmodels scikit learn	
9	Регуляризация и отбор признаков переобучение и смещение дисперсия, Ridge Lasso ElasticNet, стандартизация признаков, кросс валидация для подбора параметров, пайплайны sklearn	2
10	Логистическая регрессия и вероятностная классификация модель вероятности классов и сигмоида, функция потерь и порог, метрики accuracy precision recall F1 ROC AUC, калибровка вероятностей	2
11	Обобщенные линейные модели и счетные данные биномиальная и пуассоновская модели, link функции на уровне идеи, примеры для конверсии и количества событий, сравнение с линейной регрессией	2
12	Непараметрические методы и критерии когда параметры не подходят, критерии Манна Уитни Уилкоксона Краскела Уоллиса, корреляции Спирмена и Кендалла, практическая интерпретация результатов	2
13	Ресемплинг для оценки надежности выводов bootstrap доверительные интервалы, permutation test для проверки гипотез, оценка стабильности метрик модели, реализация на Python и типовые ошибки	2
14	Множественные проверки и контроль ложных находок проблема множественных гипотез, поправки Bonferroni Holm, FDR Benjamini Hochberg, применение в задачах мониторинга и поиска аномалий	2
15	Снижение размерности и визуализация высокомерных данных PCA как проекция и объясненная дисперсия, стандартизация и утечки данных, интерпретация компонент, базовый обзор t SNE UMAP для визуализации	2
16	Кластеризация и временные ряды в прикладных задачах k means и иерархическая кластеризация, выбор числа кластеров и оценка качества, основы анализа временных рядов скользящие средние сезонность, обнаружение аномалий	2

ВСЕГО	32
--------------	----

4.2 Содержание практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах
			О
1	1	Воспроизводимые эксперименты в Python, генерация случайных чисел, seed, базовые симуляции	2
2	1	Загрузка и первичная подготовка датасета в pandas, типы данных, базовые сводки	2
3	2	Комбинаторика в задачах разработки, реализовать функции для подсчета вероятностей	2
4	2	Метод Монте-Карло, оценка вероятности и доверительного интервала по симуляциям	2
5	3	Условная вероятность и формула Байеса, байесовское обновление на игрушечном примере	2
6	3	Мини кейс наивный Байес, оценка априорных и апостериорных вероятностей	2
7	4	Генерация выборок из распределений в numpy, сравнение эмпирики и теории	2
8	4	Оценка параметров распределения и проверка согласия, QQ plot, тест Колмогорова	2
9	5	Симуляции закона больших чисел и ЦПТ, анализ скорости сходимости	2
10	5	Ковариация и корреляция, поиск зависимостей в данных и интерпретация результата	2
11	6	EDA в pandas, пропуски выбросы масштабирование, визуализация распределений	2
12	7	A/B тест, доверительные интервалы и проверка гипотез для средних и долей	2
13	8	Линейная регрессия в numpy, оценка коэффициентов и прогноз, MSE и R2	2
14	8	Линейная регрессия в sklearn, анализ остатков и диагностика качества модели	2
15	9	Ridge и Lasso, подбор гиперпараметров через кросс валидацию, Pipeline в sklearn	2
16	10	Логистическая регрессия, ROC AUC PR AUC, подбор порога и калибровка вероятностей	2
17	11	Пуассоновская регрессия для счетных данных, сравнение с линейной моделью	2
18	12	Непараметрические критерии, Манна Уитни и Спирмен, интерпретация и размер эффекта	2
19	13	Bootstrap и permutation test, доверительные интервалы и проверка гипотез для метрик	2
20	14	Множественные проверки, Bonferroni и FDR Benjamini Hochberg на наборе гипотез	2

21	16	Кластеризация и анализ временных рядов, k means и базовый поиск аномалий	2
ВСЕГО			42

5. ПЕРЕЧЕНЬ ИННОВАЦИОННЫХ ФОРМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Тема	Объем в часах	Вид учебных занятий	Используемые инновационные формы занятий
		О		
1	Вероятности и симуляции в Python для инженерных оценок	2	лекция	Разбор реальной ситуации
2	Байесовское обновление и принятие решений по данным	2	лекция	Разбор реальной ситуации
3	EDA в pandas и поиск ошибок в данных	2	Практическая работа	Моделирование рабочей ситуации, работа в малых группах
4	A/B тесты в продуктовой разработке	2	Практическая работа	Моделирование реальной ситуации
5	Оценка надежности моделей через bootstrap и permutation test	2	Лекция	Мини-проект с защитой решений
6	Кластеризация и временные ряды для мониторинга и аномалий	2	Практическая работа	Командная практическая работа
ВСЕГО		12		

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1 Список основной литературы

6.1.1 Вентцель, Е. С. Теория вероятностей : учебник / Е. С. Вентцель. — Москва : (последнее доступное издание). — Текст : печатный.

6.1.2 Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / В. Е. Гмурман. — Москва : (последнее доступное издание). — Текст : печатный.

6.1.3 Кремер, Н. Ш. Математическая статистика : учебник / Н. Ш. Кремер. — Москва : (последнее доступное издание). — Текст : печатный.

6.1.4 Маккинни, У. Python и анализ данных Data Wrangling с помощью Pandas NumPy и Jupyter : учебное пособие / У. Маккинни. — Санкт-Петербург : (русское издание, последнее доступное). — Текст : печатный.

6.2 Список дополнительной литературы

6.2.1 Айвазян, С. А. Прикладная статистика. Основы моделирования и первичная обработка данных : учебное пособие / С. А. Айвазян, В. С. Мхитарян. — Москва : (последнее доступное издание). — Текст : печатный.

6.2.2 Орлов, А. И. Прикладная статистика : учебное пособие / А. И. Орлов. — Москва : (последнее доступное издание). — Текст : печатный.

6.2.3 Кобзарь, А. И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников : учебное пособие / А. И. Кобзарь. — Москва : (последнее доступное издание). — Текст : печатный.

6.2.4 Штерн, Д. Вероятность и статистика для программистов. Практика на Python : учебное пособие / Д. Штерн. — Москва : (русское издание, последнее доступное). — Текст : печатный.

6.2.5 Хасти, Т. Тибширани, Р. Фридман, Д. Элементы статистического обучения. Data Mining, Inference, and Prediction : учебное пособие / Т. Хасти, Р. Тибширани, Д. Фридман. — Москва : (русское издание, последнее доступное). — Текст : печатный.

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

1 Единая электронная образовательная среда института: URL:<http://aup.uisi.ru>

2 Журнал «Электросвязь». [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.elsv.ru/>.

3 Журнал «Вестник связи». [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.vestnik-sviazy.ru/>.

4 Научная электронная библиотека eLibrary. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>.

5. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» —(<http://www.iprbookshop.ru/>, доступ по паролю)

6. 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)

7. 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)

8. 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 Intel Core 2 Duo, мониторы Samsung.</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 Intel Core 2 Duo, мониторы Samsung.</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</p>

		3.10.8, Pip for Python, Sublime Text 3, PyCharm 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> <p>55 посадочных мест, офисная мебель, доска магнитно-маркерная, персональный компьютер PowerColor, монитор AOC, 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>

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 (зачет с оценкой);

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