

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.О.05 Теория вероятностей и математическая статистика

Направление подготовки / специальность: **11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»**

Направленность (профиль) / специализация: **Инфокоммуникационные технологии в услугах связи**

Форма обучения: **очная**

Год набора: 2023


Екатеринбург, 2023

Разработчик (-и) рабочей программы:
профессор



_____ / Е.Ю. Просвиряков /
подпись

Утверждена на заседании кафедры высшей математики и физики (ВМиФ) протокол от 18.05.2023 г. № 9

Заведующий кафедрой ВМиФ


_____ / В.Т. Куанышев /
подпись

Согласовано:
Заведующий выпускающей кафедрой



_____ / Н.В. Будылдина /
подпись

Ответственный по ОПОП


_____ / Н.В. Будылдина /
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:
профессор

_____ / Е.Ю. Просвиряков /
подпись

Утверждена на заседании кафедры высшей математики и физики (ВМиФ) протокол от
18.05.2023 г. № 9

Заведующий кафедрой ВМиФ

_____ / В.Т. Куанышев /
подпись

Согласовано:

Заведующий выпускающей кафедрой

_____ / Н.В. Будылдина /
подпись

Ответственный по ОПОП

_____ / Н.В. Будылдина /
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.О.05 Теория вероятностей и математическая статистика относится к обязательной части образовательной программы.

ОПК-1 – Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	
Предшествующие дисциплины и практики	Б1.О.04 Высшая математика Б1.О.06 Физика Б1.О.24 Основы телекоммуникаций Б1.О.09 Материалы и компоненты электронной техники
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	Б1.О.12 Теория электрических цепей
Последующие дисциплины и практики	Б1.О.13 Цифровая обработка сигналов Б1.О.17 Метрология, стандартизация и сертификация Б1.О.18 Компьютерное моделирование Б1.О.19 Обработка экспериментальных данных

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
ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	
ОПК-1.1- Знает фундаментальные законы природы и основные физические математические законы, и методы накопления, передачи и обработки информации	Знает фундаментальные законы природы и основные физические математические законы, и методы накопления, передачи и обработки информации
ОПК-1.2- Умеет применять физические законы и математически методы для решения задач теоретического и прикладного характера	Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера
ОПК-1.3- Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач

3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Дисциплина изучается:

по очной форме обучения – в 3 семестре

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
		3
Аудиторная работа (всего)	70	70
В том числе в интерактивной форме	8	8
Лекции (ЛК)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)		
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Предэкзаменационные консультации (ПК)	2	2
Самостоятельная работа студентов (всего)	40	40
Проработка лекций	15	15
Подготовка к практическим занятиям и оформление отчетов	25	25
Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчетов		
Выполнение курсовой работы		
Выполнение реферата, РГР		
Подготовка и сдача экзамена	34	34
Общая трудоемкость дисциплины, часов	144	144

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	Зд
1	Тема 1. Введение. Детерминистические и стохастические закономерности. Предмет теории вероятностей	2		
2	Тема 2. Случайные события. Математические основы теории вероятностей. Случайное событие и его эмпирические характеристики. Устойчивость относительных частот. Классическое и статистическое определение вероятности. Классическая формула вероятности и условия ее применимости. События достоверные и невозможные, совместные и несовместные. Операции над событиями. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Элементы комбинаторики. Повторение испытаний. Сложные схемы испытаний: схема «Выборка без возвращения», схема с гипотезами, схема Бернулли. Формула Бернулли	6		
3	Тема 3. Случайные величины. Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Способы задания случайных величин. Основные распределения случайных величин, их свойства и область применения (биномиальное, геометрическое, Пуассона, равномерное, нормальное, показательное). Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Вероятностный смысл математического ожидания. Дисперсия дискретной случайной величины. Формула для вычисления дисперсии. Свойства дисперсии. Среднее квадратическое отклонение. Функция распределения вероятностей случайной величины. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Нахождение функции распределения по известной плотности распределения. Свойства плотности распределения	8		
4	Тема 4. Нормальное распределение. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Нормальное распределение. Влияние параметров нормального распределения на форму нормальной кривой. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины. Правило трех сигм. Отклонение теоретического распределения от нормального. Асимметрия и эксцесс. Распределение «хи-квадрат». Распределение Стьюдента	4		
5	Тема 5. Система случайных величин. Понятие системы случайных величин. Способы задания систем случайных величин. Числовые характеристики систем случайных величин. Основы теории корреляции	4		
6	Тема 6. Элементы математической статистики. Статистические методы обработки результатов эксперимента. Понятие выборки, табличные и графические способы её представления. Выборочная функция распределения. Численные характеристики выборки: выборочное среднее и выборочная дисперсия; выборочные моменты. Уравнение регрессии; определение его коэффициентов методом наименьших квадратов. Точечное и интервальное	10		

	оценивание. Задача оценки неизвестных параметров теоретического распределения по данным выборки. Точечная оценка: несмещённые, состоятельные, эффективные оценки; принцип максимального правдоподобия. Интервальные оценки: доверительная вероятность; доверительный интервал			
ВСЕГО		34		

4.2 Содержание практических занятий

№ п/п	№ раздела	Наименование лабораторных работ, практических занятий	Объем в часах		
			О	З	Зд
1	2	Классическая формула вероятности	2		
2	2	Теоремы сложения и умножения вероятностей	2		
3	2	Формулы полной вероятности и Байеса	2		
4	2	Схема Бернулли и ее предельные случаи	2		
5	3	Расчет числовых характеристик дискретных случайных величин	4		
6	3	Основные распределения дискретных случайных величин	4		
7	3	Основные распределения непрерывных случайных величин	4		
8	3	Расчет числовых характеристик непрерывных случайных величин	6		
9	5	Начальная статистическая обработка информации	4		
10	5	Расчет характеристик выборки и проверка гипотез	4		
ВСЕГО			34		

5. ПЕРЕЧЕНЬ ИННОВАЦИОННЫХ ФОРМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Преподавание дисциплины базируется на результатах научных исследований, проводимых УрТИСИ СибГУТИ, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

№ п/п	Тема	Объем в часах		Вид учебных занятий	Используемые инновационные формы занятий
		О	З		
1	Случайные события	2		лекция	анализ конкретных ситуаций
2	Нормальное распределение	1		лекция	анализ конкретных ситуаций
3	Элементы математической статистики	1		лекция	анализ конкретных ситуаций
3	Расчет числовых характеристик дискретных случайных величин	1		практика	мозговой штурм
4	Основные распределения непрерывных случайных величин	1		практика	компьютерные симуляции
	Начальная статистическая обработка информации	2		практика	анализ конкретных ситуаций
ВСЕГО		8			

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1 Список основной литературы

1. Кремер Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2012 г. — 551 с. — Электронное издание.
2. Письменный Д. Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам / Дмитрий Письменный .- 4-е изд., испр.- М.: Айрис-пресс, , 2010.
3. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика 12-е изд. Учебное пособие для вузов. — М. : Издательство Юрайт, 2010 г. — 479 с. — Электронное издание.

6.2 Список дополнительной литературы

1. Гусак А.А. Теория вероятностей. Примеры и задачи [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гусак А.А., Бричикова Е.А. - Электрон. текстовые данные. - Минск: ТетраСистемс, 2013.— 287 с.
2. Кацман Ю.Я. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы [Электронный ресурс]: учебник/ Кацман Ю.Я.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2013.— 131 с.
3. Крупин В.Г., Павлов А.Л., Попов Л.Г. Высшая математика. Теория вероятностей, математическая статистика, случайные процессы. Сборник задач с решениями. — Москва: Издательский дом МЭИ 2013 г.— 408 с. — Электронное издание.
4. Семенов В. А. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие. Стандарт третьего поколения. — Санкт-Петербург: Питер 2012 г.— 192 с. — Электронное издание.
5. Щербакова Ю.В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Щербакова Ю.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.
6. Прохоров Ю.В. Лекции по теории вероятностей и математической статистике [Электронный ресурс]: учебник/ Прохоров Ю.В., Пономаренко Л.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2012.— 254 с.
7. Гусева Е.Н. Теория вероятностей и математическая статистика. — М.: Флинта: Наука, 2011 г. — 220 с. — Электронное издание.
8. Климов Г.П. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебник/ Климов Г.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2011.— 368 с.

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

1. Официальный сайт <http://uisi.ru/>
2. Единая научно-образовательная электронная среда (Е-НОЭС) УрТИСИ <http://aup.uisi.ru/> доступ по логину и паролю.

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	100 посадочных мест 1 рабочее место преподавателя Доска школьная 1,5*3,0 бел. 1-поверх. Программное обеспечение: Microsoft Windows 10, Microsoft office (Word, Excel, Access), Google Chrome, Maple 12, Foxit PDF Reader
Учебная аудитория для проведения практических занятий.	практические занятия	42 рабочих мест 1 рабочее место преподавателя Доска магнитно-маркерная поворотная (100x180) Доска школьная 1,5*3,0 бел. 1-поверх. Офисная мебель
Учебная аудитория для проведения групповых, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Групповые и индивидуальные консультации текущий контроль, промежуточная аттестация	42 рабочих мест 1 рабочее место преподавателя Доска магнитно-маркерная поворотная (100x180) Доска школьная 1,5*3,0 бел. 1-поверх. Офисная мебель
Помещение для самостоятельной работы	самостоятельная работа	42 рабочих мест 1 рабочее место преподавателя Доска магнитно-маркерная поворотная (100x180) Доска школьная 1,5*3,0 бел. 1-поверх. Офисная мебель

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Подготовка к лекционным занятиям

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.

8.2 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, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

8.3 Самостоятельная работа студентов

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

Подготовка к лекционным занятиям включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т. е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме. 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 и лабораторным 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.;
- подготовки к семинарам устных докладов (сообщений);
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах дисциплины задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

8.4 Подготовка к промежуточной аттестации

- 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).

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:

- экзамен (3 семестр).

9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Для реализации дисциплины используются материально-технические условия, программное обеспечение и доступная среда, созданные в институте. Учебные материалы предоставляются обучающимся в доступной форме (в т.ч. в ЭИОС) с применением программного обеспечения:

Балаболка — программа, которая предназначена для воспроизведения вслух текстовых файлов самых разнообразных форматов, среди них: DOC, DOCX, DjVu, FB2, PDF и многие другие. Программа Балаболка умеет воспроизводить текст, набираемый на клавиатуре, осуществляет проверку орфографии;

Экранная лупа – программа экранного увеличения.

Для контактной и самостоятельной работы используются мультимедийные комплексы, электронные учебники и учебные пособия, адаптированные к ограничениям здоровья обучающихся имеющиеся в электронно-библиотечных системах «IPR SMART//IPRbooks», «Образовательная платформа Юрайт».

Промежуточная аттестация и текущий контроль по дисциплине осуществляется в соответствии с фондом оценочных средств в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающихся.

Задания предоставляется в доступной форме:

для лиц с нарушениями зрения: в устной форме или в форме электронного документа с использованием специализированного программного обеспечения;

для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме или в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в устной форме или в печатной форме, или в форме электронного документа.

Ответы на вопросы и выполненные задания обучающиеся предоставляют в доступной форме:

для лиц с нарушениями зрения: в устной форме или в письменной форме с помощью ассистента, в форме электронного документа с использованием специализированного программного обеспечения;

для лиц с нарушениями слуха: в электронном виде или в письменной форме;

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в устной форме или письменной форме, или в форме электронного документа (возможно с помощью ассистента).

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающимся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки и ответа (по их заявлению).

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учебные занятия по дисциплине проводятся в ДОТ и/или в специально оборудованной аудитории (по их заявлению).