

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1144777	Теория вероятностей и математическая статистика

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Радиоэлектронные системы и комплексы	Код ОП 1. 11.05.01/22.01
Направление подготовки 1. Радиоэлектронные системы и комплексы	Код направления и уровня подготовки 1. 11.05.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Белоусова Вероника Игоревна	к.ф.-м.н.	доцент	ДИТ и А
2	Ермакова Галина Михайловна	к.ф.-м.н.	доцент	ДИТ и А
3	Чуксина Наталия Владимировна	к.ф.-м.н.	доцент	ДИТ и А

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Теория вероятностей и математическая статистика

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль (дисциплина) «Теория вероятностей и математическая статистика» обучает навыкам вычисления вероятности в рамках классического подхода и с использованием основных формул, нахождения законов распределения и числовых характеристик как случайных величин (одно- и многомерных), так и функций случайных величин, оценки параметров распределений и проверки статистических гипотез.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Теория вероятностей и математическая статистика	4
ИТОГО по модулю:		4

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Высшая математика
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Высшая математика 2. Прикладные методы теории радиоэлектронных систем и комплексов

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Теория вероятностей и математическая статистика	ОПК-1 - Способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов	З-1 - Изложить фундаментальные законы природы и основные физические математические законы У-1 - Применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера

	естественных наук и математики	П-1 - Иметь практический опыт использования знаний физики и математики при решении практических задач
	ПК-6 - Способен решать задачи оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности с применением пакетов прикладных программ	<p>З-1 - Описывать методы оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности</p> <p>У-1 - Применять современный математический аппарат для решения задачи оптимизации</p> <p>П-1 - Имеет практический опыт оптимизации проектируемых радиоэлектронных систем и комплексов</p>
	ПК-7 - Способен к реализации программ экспериментальных исследований, в том числе в режиме удаленного доступа, включая выбор технических средств, обработку результатов и оценку погрешности экспериментальных данных	<p>З-1 - Сформулировать принципы планирования экспериментальных исследований</p> <p>У-1 - Обосновывать программу эксперимента, обрабатывать результаты эксперимента, оценивать погрешности экспериментальных данных</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт проведения экспериментальных исследований</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Теория вероятностей и математическая
статистика

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Белоусова Вероника Игоревна	к.ф.-м.н.	доцент	ДИТ и А
2	Ермакова Галина Михайловна	к.ф.-м.н.	доцент	ДИТ и А
3	Чуксина Наталия Владимировна	к.ф.-м.н.	доцент	ДИТ и А

Рекомендовано учебно-методическим советом института Радиозлектроники и информационных технологий - РТФ

Протокол № 5 от 13.06.2019 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Белоусова Вероника Игоревна, доцент, ДИТ и А
- Ермакова Галина Михайловна, доцент, ДИТ и А
- Чуксина Наталия Владимировна, доцент, ДИТ и А

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение	Стохастические (случайные) явления, их основные признаки. История развития теории вероятностей как математической дисциплины. Математическая модель случайного явления. Вероятность, различные подходы к ее определению. Статистический подход к определению вероятности. Частота случайного события, устойчивость относительной частоты, другие свойства. Классическое определение вероятности и его связь со статистическим. Некоторые комбинаторные формулы вычисления вероятности. Геометрические вероятности.
P2	Алгебра событий	Элементы теории множеств. Пространство элементарных исходов. Случайное событие (исход), сложное событие, достоверное событие, невозможное событие. Операции на пространстве событий: противоположное событие, сложение и умножение, свойства операций. Действия над событиями. Алгебра и сигма-алгебра событий. Аксиоматический подход: определение вероятности, вывод основных свойств. Связь между различными подходами к вероятности. Интерпретация формальных определений применительно к реальным объектам.
P3	Основные формулы теории вероятностей	Условная вероятность. Формула умножения. Независимые события, статистическая интерпретация. Теорема сложения. Вероятность как мера (счётно-аддитивная функция множеств), конечно-аддитивная вероятность. Последовательность

		испытаний, вероятность последовательности независимых испытаний. Вывод формулы Бернулли. Полная группа гипотез. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
P4	Случайные величины, законы распределения	Понятие случайной величины (СВ). Дискретные и непрерывные СВ. Закон распределения СВ, его формы. Числовые характеристики СВ. Математическое ожидание: определение, теоретико-вероятностный смысл, свойства. Дисперсия и среднее квадратичное отклонение: определение, теоретико-вероятностный смысл, свойства. Моменты СВ.
P5	Основные законы распределения, их применимость	Дискретные распределения: Бернуллиево, биномиальное, геометрическое, гипергеометрическое, Пуассона. Непрерывные распределения: равномерное, экспоненциальное, Симпсона, нормальное. Дифференциальная и интегральная функции распределений, параметры (их смысл), основные свойства.
P6	Случайные векторы	Понятие случайного вектора. Закон распределения двумерного сл. вектора, числовые характеристики, регрессия. Условные и безусловные распределения составляющих, их числовые характеристики, регрессия.
P7	Статистическая зависимость СВ	Независимые СВ, критерий независимости, независимость и отсутствие причинно-следственной связи. Моменты случайного вектора, корреляционный момент. Коэффициент корреляции, вывод его свойств. Корреляционная зависимость. Уравнение линии линейной регрессии. Независимые и некоррелированные случайные величины.
P8	Функции случайной величины и случайного вектора	Функция СВ. Закон распределения функции СВ. Определение функции СВ. Закон распределения функции дискретной СВ. Плотность вероятности функции непрерывной СВ: случай монотонной функции, общий случай. Числовые характеристики функции СВ.
P9	Закон больших чисел и предельные теоремы	Закон больших чисел в форме Бернулли и в форме Чебышева. Понятие о центральной предельной теореме. Сходимость по вероятности. Неравенство и теорема Чебышёва. Неравенство Маркова. Закон больших чисел в форме Чебышева. Понятие о центральной предельной теореме. Локальная и интегральная формулы Лапласа, их использование.
P10	Элементы математической статистики	Выборка, генеральная совокупность. Варианта, вариационный ряд. Выборочный ряд распределения, интервальный ряд распределения. Характеристики выборки: выборочное среднее, выборочная дисперсия. Полигон и гистограмма. Выборочная функция распределения. Оценки параметров распределения. Точечная оценка параметров распределения. Требования: несмещенность, состоятельность и эффективность. Исправленная дисперсия. Интервальная оценка: доверительный интервал, надежность. Распределения "хи-квадрат" и Стьюдента. Интервальная оценка параметров нормального распределения при известном и неизвестном другом параметре. Проверка статистических гипотез: гипотеза простая и сложная. Критерий согласия, критическая область. Ошибки 1го и 2го рода. Уровень значимости и мощность критерия. Сравнение средних нормально распределенных

		генеральных совокупностей. Проверка гипотезы о законе распределения с помощью критерия Пирсона, (применить к нормальному закону распределения). Выборочное среднее - точечная оценка генерального среднего, удовлетворяющая указанным требованиям.
Р11	Дисперсионный анализ. Элементы корреляционного и регрессионного анализа	Элементы корреляционного анализа. Основные свойства регрессии. Уравнения линейной регрессии. Теснота связи и ее оценка по коэффициенту корреляции. Понятие о нелинейной регрессии. Корреляционное отношение. Среднеквадратическая обработка измерений.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	проектная деятельность учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология проектного образования Технология самостоятельной работы	ПК-6 - Способен решать задачи оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности с применением пакетов прикладных программ	У-1 - Применять современный математический аппарат для решения задачи оптимизации

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория вероятностей и математическая статистика

Электронные ресурсы (издания)

1. Вентцель, (. Г., (И. Грекова) Е. С.; Теория вероятностей: задачи и упражнения; Наука, Москва; 1969; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458387> (Электронное издание)
2. Лихолетов, И. И.; Руководство к решению задач по высшей математике, теории вероятностей и математической статистике; Вышэйшая школа, Минск; 1969; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458346> (Электронное издание)
3. Мышкис, А. Д.; Математика для вузов: специальные курсы : учебное пособие.; Наука, Москва; 1971; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459775> (Электронное издание)

Печатные издания

1. , Заляпин, В. И., Киселев, А. И., Краснов, М. Л., Макаренко, Г. И., Соболев, С. К., Шикин, Е. В.; Вся высшая математика : учебник для студентов вузов. Т. 4. ; Едиториал УРСС, Москва; 2001 (112 экз.)
2. Гмурман, В. Е.; Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для студентов вузов.; Высшая школа, Москва; 2003 (105 экз.)
3. Гмурман, В. Е.; Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для студентов вузов.; Высшая школа, Москва; 2005 (49 экз.)
4. Вентцель, Е. С., Овчаров, Л. А.; Задачи и упражнения по теории вероятностей : учеб. пособие для студентов вузов.; Академия, Москва; 2004 (40 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. eLIBRARY.ru (Доступ к подписным журналам УрФУ на eLIBRARY.ru предоставляется из корпоративной сети УрФУ. Доступ студентам и аспирантам с домашних компьютеров ко всем ресурсам, на которые подписан университет, при одновременном соблюдении трех условий:

- пользователь хотя бы один раз с начала учебного года (с 1 сентября 2019 г.) авторизовался на elibrary.ru с ip-адресов университета;
- в анкете пользователя указан данный вуз в качестве места работы (учебы);
- в анкете пользователя указано, что он является студентом или аспирантом.)

2. БД East View (Для удаленного доступа к БД East View для студентов и ППС необходимо перейти по ссылке на БД с сайта библиотеки.

Аккаунт на неограниченное число пользователей:

Логин: uralfed

Пароль: uralfed)

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

1. ЭБС "Лань". Издательство "Лань". <http://e.lanbook.com/> (На уровне свободного доступа представлены остальные пакеты книг по различным направлениям, в т.ч. более 1 тыс. книг, адаптированных для корректного прослушивания с помощью синтезатора речи.)

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ, <http://study.urfu.ru/>
2. Электронный научный архив УрФУ, <https://elar.urfu.ru>
3. Свободная энциклопедия Википедия, <https://ru.wikipedia.org>
4. Государственная публичная научно-техническая библиотека, <http://www.gpntb.ru>
5. Российская национальная библиотека, <http://www.rsl.ru>
6. Библиотека нормативно-технической литературы, <http://www.tehlit.ru>

7. Электронная библиотека нормативно-технической документации, <http://www.technormativ.ru>
8. Электронный каталог Зональной научной библиотеки УрФУ, <http://opac.urfu.ru/>
9. Библиотека В. Г. Белинского, <http://book.uraic.ru>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория вероятностей и математическая статистика

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p>

		<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
4	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>