

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
1158513	Математические основы профессиональной деятельности

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Биотехнические системы и технологии	Код ОП 1. 12.03.04/33.01
Направление подготовки 1. Биотехнические системы и технологии	Код направления и уровня подготовки 1. 12.03.04

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	Чуксина Наталия Владимировна	к.ф.-м.н.	доцент	ДИТ и А

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ **Математические основы профессиональной деятельности**

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Математические основы профессиональной деятельности» состоит из шести дисциплин: «Дополнительные главы математики», «Линейная алгебра», «Специальные главы математики», «Функции комплексного переменного», «Теория вероятности и математическая статистика». Модуль создает научную базу для инженерной деятельности бакалавра. Дисциплины модуля обеспечивают освоение основ векторной алгебры, аналитической геометрии, теории матриц и определителей, теории линейных систем, дифференциального и интегрального исчисления.

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	Дополнительные главы математики	4
2	Линейная алгебра	4
3	Специальные главы математики	4
4	Теория вероятностей и математическая статистика	4
5	Функции комплексного переменного	4
ИТОГО по модулю:		20

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	<ol style="list-style-type: none">1. Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности2. Основы машинного обучения

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
Дополнительные главы математики	<p>УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, в том числе в цифровой среде</p>	<p>З-8 - Сделать обзор основных видов логики, законов логики, правил и методов анализа</p> <p>З-9 - Демонстрировать понимание смысла построения логических формализованных систем, своеобразие системного подхода к изучению мышления по сравнению с другими науками</p> <p>З-11 - Сделать обзор методов анализа и осмысления научных знаний о процессах и явлениях природы и окружающей среды, ее сохранении, месте и роли человека в природе</p>
	<p>ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества</p>	<p>З-1 - Привести примеры основных закономерностей развития природы, человека и общества</p> <p>У-1 - Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности</p>
Линейная алгебра	<p>ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа</p>	<p>З-1 - Привести примеры использования методов моделирования и математического анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Обоснованно выбрать возможные методы моделирования и математического анализа для предложенных задач профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Решать поставленные задачи, относящиеся к области профессиональной деятельности, используя освоенные за время обучения пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа</p> <p>Д-1 - Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования</p>

<p>Специальные главы математики</p>	<p>ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа</p>	<p>З-1 - Привести примеры использования методов моделирования и математического анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Обоснованно выбрать возможные методы моделирования и математического анализа для предложенных задач профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Решать поставленные задачи, относящиеся к области профессиональной деятельности, используя освоенные за время обучения пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа</p> <p>Д-1 - Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования</p>
<p>Теория вероятностей и математическая статистика</p>	<p>ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества</p>	<p>З-1 - Привести примеры основных закономерностей развития природы, человека и общества</p> <p>У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p> <p>П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде</p>
<p>Функции комплексного переменного</p>	<p>ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа</p>	<p>З-1 - Привести примеры использования методов моделирования и математического анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Обоснованно выбрать возможные методы моделирования и математического анализа для предложенных задач профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Решать поставленные задачи, относящиеся к области профессиональной деятельности, используя освоенные за время обучения пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа</p>

		Д-1 - Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования
--	--	--

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в **очной** формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Дополнительные главы математики

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Белоусова Вероника Игоревна	кандидат физико- математических наук, без ученого звания	Доцент	УрФУ
2	Чуксина Наталия Владимировна	кандидат физико- математических наук, без ученого звания	Доцент	УрФУ

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

Протокол № 3 от 29.02.2024 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Белоусова Вероника Игоревна, Доцент, УрФУ
- Чуксина Наталия Владимировна, Доцент, УрФУ

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
1	Векторная алгебра	Векторы. Линейные операции над векторами. Базис на плоскости и в пространстве. Разложение вектора по базису. Координаты вектора в данном базисе. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов: определение, свойства, вычисление через координаты векторов в ортонормированном базисе, применение. Двойное векторное произведение.
2	Аналитическая геометрия	Плоскость, ее уравнения. Угол между плоскостями. Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей. Расстояние от точки до плоскости Прямая на плоскости и в пространстве. Каноническое, параметрическое и общее уравнения прямой. Угол между прямой и плоскостью. Расстояние от точки до прямой в пространстве. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола. Их определение, каноническое уравнение, фокусы. Асимптоты гиперболы.

		Поверхности второго порядка. Построение цилиндрических поверхностей. Метод сечений для нецилиндрических поверхностей.
3	Комплексные числа и многочлены	Комплексные числа. Их изображение, различные формы записи. Сложение, умножение, деление, возведение в степень, извлечение корня. Многочлены. Их разложение на множители Многочлены с действительными коэффициентами. Их разложение на множители с действительными коэффициентами.
4	Матрицы и определители	Понятие матрицы и определителя квадратной матрицы. Свойства определителя. Действия с матрицами: транспонирование, сложение, умножение на число, умножение матриц. Обратная матрица: определение, свойства, способ вычисления. Решение матричных уравнений.
5	Системы линейных уравнений	Системы линейных уравнений. Решение систем по формулам Крамера. Метод Гаусса
6	Линейные пространства	Линейные пространства: основные понятия. Линейная зависимость векторов

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	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология повышения коммуникативной компетентности Технология самостоятельной работы	УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, в том числе в цифровой среде	3-9 - Демонстрировать понимание смысла построения логических формализованных систем, своеобразие системного подхода к изучению мышления по сравнению с другими науками

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дополнительные главы математики

Электронные ресурсы (издания)

1. Смирнова, , Е. Н.; Дополнительные главы математики : учебное пособие.; Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, Оренбург; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/78773.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. ; Вся высшая математика: Теория. Примеры : учебник для студентов вузов. Т. 1. Аналитическая геометрия. Векторная алгебра. Линейная алгебра. Дифференциальное исчисление; Едиториал УРСС, Москва; 2003 (271 экз.)

2. Письменный, Д. Т.; Конспект лекций по высшей математике Ч. 1. Тридцать шесть лекций. - Изд. 4-е; Айрис-пресс, Москва; 2004 (21 экз.)

3. Письменный, Д. Т.; Конспект лекций по высшей математике Ч. 2. Тридцать пять лекций; АЙРИС ПРЕСС : Рольф, Москва; 2000 (8 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`)

описание: Специальные главы математики : учебное пособие : Рекомендовано методическим советом Уральского федерального университета для студентов вуза, обучающихся по направлениям бакалавриата и специалитета ИРИТ-РтФ / В. И. Белоусова, Г. М. Ермакова, К. С. Поторочина, Н. В. Чуксина, И. А. Шестакова ; научный редактор С. В. Марвин ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2020. — 200 с. — ISBN 978-5-7996-3083-6. (доступ по ссылке https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/88463/1/978-5-7996-3083-6_2020.pdf)

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.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. ЭБС "Лань" Издательство "Лань" <http://e.lanbook.com/>
2. <http://lib.urfu.ru/> – зональная научная библиотека УрФУ
3. <https://openedu.urfu.ru/minors/> – образовательный портал УрФУ.
4. <http://www.intuit.ru/> – Национальный Открытый университет «Интуит».
5. <https://www.coursera.org/> – массовые открытые онлайн-курсы;
6. <https://www.edx.org/> – массовые открытые онлайн-курсы;
7. <https://openedu.ru/> – национальная платформа открытого образования;
8. <http://www.yandex.ru> – поисковая система Яндекс
9. <http://www.google.com> – поисковая система Google

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дополнительные главы математики

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	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Самостоятельная работа студентов	Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Не требуется

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Линейная алгебра

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Белоусова Вероника Игоревна	кандидат физико- математических наук, без ученого звания	Доцент	департамент информационных технологий и автоматики

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

Протокол № 3 от 29.02.2024 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Белоусова Вероника Игоревна, Доцент, департамент информационных технологий и автоматике

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
1	Линейные пространства	Линейное пространство: определение, линейная зависимость системы векторов. Базис и размерность. Признак линейной зависимости системы векторов. Подпространства. Сумма и пересечение подпространств. Формула Грассмана. Преобразование координат вектора при переходе от одного базиса к другому.
2	Линейные операторы	Линейные операторы. Матрица линейного оператора. Связь матриц линейного оператора в разных базисах. Алгебра линейных операторов. Образ и ядро линейного оператора. Ранг и дефект. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Оператор простой структуры.
3	Линейные операторы в евклидовом и унитарном пространствах	Евклидовы и унитарные пространства. Матрица Грама, ее свойства. Ортогональные системы векторов, свойства ортогональных систем. Процесс ортогонализации Грама-Шмидта. Ортогональные дополнения. Сопряженные и самосопряженные операторы, их свойства. Связь между матрицами взаимно сопряженных операторов. Унитарные и ортогональные операторы.
4	Линейные и билинейные формы	Линейные, билинейные и квадратичные формы. Преобразование их матриц при переходе к другому базису.

		Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Построение квадрик на плоскости в пространстве.
5	Тензоры	<p>Определение тензора. Алгебра тензоров. Операции сложения, умножения на число, транспонирования, свертки, внутреннего и внешнего (тензорного) произведений. Симметричные и антисимметричные тензоры. Взаимный базис. Метрический тензор, его свойства. Жонглирование индексами. Главные значения и главные направления тензора. Тензорная поверхность. Шаровой тензор и девиатор.</p> <p>Инварианты тензора. Псевдотензоры, их свойства. Символ Леви-Чивиты. Применение тензора Леви-Чивиты для вычисления векторного и смешанного произведений в произвольном базисе.</p>
6	Системы дифференциальных уравнений (СДУ)	<p>СДУ, методы их решения. Геометрическая и механическая интерпретация решений системы. Задача Коши для систем в нормальной форме.</p> <p>Системы линейных ДУ (ЛДУ). Решения однородной системы ЛДУ, свойства решений. Решение неоднородной системы ЛДУ.</p> <p>Однородные системы ЛДУ с постоянными коэффициентами. Методы нахождения частных решений СДУ.</p>
7	Элементы теории устойчивости	Теория устойчивости: основные определения. Классификация точек покоя. Метод функций Ляпунова. Исследование СДУ с помощью первого приближения.

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	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология самостоятельной работы	ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	Д-1 - Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Линейная алгебра

Электронные ресурсы (издания)

1. Ильин, В. А.; Линейная алгебра : учебник.; Физматлит, Москва; 2010; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68974> (Электронное издание)
2. Кострикин, А. И.; Введение в алгебру : учебник. 2. Линейная алгебра; МЦНМО, Москва; 2009; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63144> (Электронное издание)
3. Сурнев, В. Б.; Высшая математика для физиков: линейная алгебра : учебное пособие.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=699152> (Электронное издание)
4. ; Высшая математика : учебное пособие. 2. ; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=689052> (Электронное издание)
5. ; Высшая математика : учебное пособие. 1. ; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=689051> (Электронное издание)

Печатные издания

1. , Лунгу, К. Н., Письменный, Д. Т., Федин, С. Н., Шевченко, Ю. А.; Сборник задач по высшей математике. С контрольными работами. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. Основы математического анализа. Комплексные числа : 1 курс.; Айрис пресс : Рольф, Москва; 2001 (4 экз.)
2. Письменный, Д. Т.; Конспект лекций по высшей математике: Полный курс; Айрис-пресс, Москва; 2005 (222 экз.)
3. Голикова, Е. А., Чуксина, Н. В.; Линейная алгебра : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлениям подготовки 09.03.01 - Информатика и вычислительная техника, 09.03.03 - Прикладная информатика, 09.03.04 - Программная инженерия, 11.03.01 - Радиотехника, 11.03.02 - Информационные технологии и системы связи, 11.03.03 - Конструирование и технология электронных средств, 27.03.04 - Управление в технологических системах.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2021 (4 экз.)
4. Минькова, Р. М., Грахов, В. Б.; Линейная алгебра с приложениями : учебно-методическое пособие.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2006 (26 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

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.)

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.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. ЭБС "Лань" Издательство "Лань" <http://e.lanbook.com/>
2. <http://lib.urfu.ru/> – зональная научная библиотека УрФУ
3. <https://openedu.urfu.ru/minors/> – образовательный портал УрФУ.
4. <http://www.intuit.ru/> – Национальный Открытый университет «Интуит».
5. <https://www.coursera.org/> – массовые открытые онлайн-курсы;
6. <https://www.edx.org/> – массовые открытые онлайн-курсы;
7. <https://openedu.ru/> – национальная платформа открытого образования;
8. <http://www.yandex.ru> – поисковая система Яндекс
9. <http://www.google.com> – поисковая система Google

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Линейная алгебра

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>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> <p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</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 Acdmс</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
3	Консультации	<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 Acdmс</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
4	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 Acdmс</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmс</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>

		<p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
--	--	---	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Специальные главы математики

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Белоусова Вероника Игоревна	кандидат физико- математических наук, без ученого звания	Доцент	департамент информационных технологий и автоматики

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

Протокол № 3 от 29.02.2024 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Белоусова Вероника Игоревна, Доцент, департамент информационных технологий и автоматизи

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
1	Числовые ряды	Числовые ряды, признаки сходимости.
2	Функциональные ряды	Функциональные ряды. Поточечная сходимость. Сумма ФР. Задача сохранения свойств слагаемых функций ФР для его суммы. Равномерная сходимость ФР, условие Коши, признак Вейерштрасса. Теорема о свойствах суммы равномерно сходящегося ФР.
3	Степенные ряды в R и в C	Степенной ряд. Теорема Абеля. Структура области сходимости степенного ряда. Равномерная сходимость степенного ряда, свойства его суммы. Ряд Тейлора. Необходимое и достаточное условие разложения функции в её ряд Тейлора. Единственность разложения. Некоторые приёмы разложения функции в степенной ряд. Примеры разложений по степеням x для функций e^x , $\sin x$, $\cos x$, $\operatorname{sh} x$, $\operatorname{ch} x$, $\ln(1-x)$, $\arcsin x$, $\operatorname{arctg} x$ и т. д. Биномиальный ряд, его использование для получения разложений конкретных функций. Применение

		<p>степенных рядов для приближённых вычислений значений функции в точке, определённого интеграла, решения задачи Коши ДУ и т. д. Оценка погрешности вычислений. Степенные ряды в комплексной области. Круг сходимости, равномерная сходимость, свойства суммы степенного ряда в пространстве комплексных чисел.</p>
4	Теория функций комплексной переменной	<p>Понятие функции комплексной переменной. Выделение реальной и мнимой частей ФКП. Предел и непрерывность ФКП. Элементарные ФКП: многочлен, экспонента, тригонометрические и гиперболические ФКП, комплекснозначный логарифм, обратные тригонометрические и обратные гиперболические ФКП. Свойства этих функций, совпадающие со свойствами соответствующих функций в действительной области, «новые» свойства. Дифференцируемость функции комплексной переменной. Понятие и свойства аналитической функции комплексной переменной. Особые точки, их классификация через пределы.</p> <p>Понятие интеграла, его свойства и вычисление. Теоремы Коши, их использование для вычисления контурных интегралов функции комплексной переменной. Ряды Тейлора и Лорана. Классификация особых точек через ряды Лорана.</p> <p>Понятие вычета функции комплексной переменной в особой точке, в бесконечности. Теоремы о вычетах. Вычисление интегралов функции комплексной переменной с помощью вычетов. Вычисление собственных и несобственных интегралов в действительной области методом теории функции комплексной переменной.</p>
5	Преобразование Лапласа	<p>Определение оригинала и изображения (по Лапласу). Теорема о существовании изображения и о его свойствах. Теоремы о свойствах преобразования Лапласа: однородность, аддитивность, подобие, дифференцирование и интегрирование</p>

		<p>оригинала и изображения, сдвиг аргумента в оригинале и в изображении. Изображение периодического сигнала. Свертка оригиналов и её свойства. Теорема Бореля. Формулы Дюамеля. Обратное преобразование Лапласа, его свойства.</p> <p>Восстановление оригинала по изображению: таблица, разложение на сумму элементарных дробей, использование теорем Бореля и Дюамеля, с помощью теорем обращения.</p> <p>Решение операционным методом ЛДУ и СЛДУ с постоянными коэффициентами и начальными условиями в нуле.</p>
6	<p>Тригонометрические ряды. Преобразование Фурье</p>	<p>Произвольный тригонометрический ряд. Достаточное условие его равномерной сходимости, свойства его суммы.</p> <p>Представление периодической функции в виде тригонометрического ряда. Теорема о необходимых условиях представимости функции тригонометрическим рядом.</p> <p>Определение тригонометрического ряда Фурье периодической функции. Формулы коэффициентов Фурье функции. Теоремы о достаточных условиях поточечной сходимости ТРФ к функции, его "породившей". ТРФ для четных и нечетных функций, для функций, заданных на отрезке. ТРФ в комплексной форме. Спектры периодической функции, их свойства. Интеграл Фурье неперiodической функции, заданной на всей числовой оси. Условия представимости функции её ИФ. Различные формы записи ИФ. Спектральная функция, свойства амплитудного и фазового спектров неперiodической функции. Прямое и обратное преобразование Фурье, их свойства. Теоремы о свёртках оригиналов и изображений (по Фурье). Связь преобразования Фурье и преобразования Лапласа. Понятие дельта-функций и её использование в преобразовании Фурье не абсолютно интегрируемых на всей числовой оси функций.</p>

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология самостоятельной работы	ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	Д-1 - Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальные главы математики

Электронные ресурсы (издания)

1. Кудрявцев, Л. Д.; Краткий курс математического анализа : учебник.; Физматлит, Москва; 2009; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82814> (Электронное издание)
2. ; Специальные главы математики : учебное пособие.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=699143> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Письменный, Д. Т.; Конспект лекций по высшей математике : [в 2 ч.]. Ч. 1. Тридцать шесть лекций. - 8-е изд., испр.; АЙРИС ПРЕСС, Москва; 2007 (32 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.)

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.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. ЭБС "Лань" Издательство "Лань" <http://e.lanbook.com/>
2. <http://lib.urfu.ru/> – зональная научная библиотека УрФУ
3. <https://openedu.urfu.ru/minors/> – образовательный портал УрФУ.
4. <http://www.intuit.ru/> – Национальный Открытый университет «Интуит».
5. <https://www.coursera.org/> – массовые открытые онлайн-курсы;
6. <https://www.edx.org/> – массовые открытые онлайн-курсы;
7. <https://openedu.ru/> – национальная платформа открытого образования;
8. <http://www.yandex.ru> – поисковая система Яндекс
9. <http://www.google.com> – поисковая система Google

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальные главы математики

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	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		<p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
3	Консультации	<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>
4	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>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>

		санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	
--	--	---	--

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	кандидат физико- математических наук, без ученого звания	Доцент	департамент информационных технологий и автоматики
2	Чуксина Наталия Владимировна	кандидат физико- математических наук, без ученого звания	Доцент	департамент информационных технологий и автоматики

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

Протокол № 3 от 29.02.2024 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Белоусова Вероника Игоревна, Доцент, департамент информационных технологий и автоматике
- Чуксина Наталия Владимировна, Доцент, департамент информационных технологий и автоматике

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
1	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.
2	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

		<p>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.</p>
3	Основные формулы теории вероятностей	<p>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.</p>
4	Случайные величины, законы распределения	<p>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 среднеквадратичное отклонение: определение, теоретико-вероятностный смысл, свойства. Моменты СВ.</p>
5	Основные законы распределения, их применимость	<p>Дискретные распределения: Бернуллиево, биномиальное, геометрическое, гипергеометрическое, Пуассона. Непрерывные распределения: равномерное, экспоненциальное, Симпсона, нормальное. Дифференциальная и интегральная функции распределений, параметры (их смысл), основные свойства. Основные законы распределения, их применимость</p>
6	Случайные векторы	<p>Понятие случайного вектора. Закон распределения двумерного сл.вектора, числовые характеристики, регрессия. Условные и безусловные распределения составляющих, их числовые характеристики, регрессия.</p>

7	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.
8	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.
9	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.
10	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. Поверка гипотезы о законе распределения с помощью критерия Пирсона, (применить к нормальному закону распределения). Выборочное среднее - точечная оценка генерального среднего, удовлетворяющая указанным требованиям.
11	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	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология самостоятельной работы	ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	Д-1 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде

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. Гмурман, В. Е.; Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие.; Высшая школа, Москва; 1979; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458330> (Электронное издание)
2. Балдин, К. В.; Теория вероятностей и математическая статистика : учебник.; Дашков и К°, Москва; 2021; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684276> (Электронное издание)
3. Колемаев, В. А., Колемаев, В. А.; Теория вероятностей и математическая статистика : учебник.; Юнити-Дана, Москва; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=692063> (Электронное издание)
4. Кацман, Ю., Ю.; Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы : учебник.; Издательство Томского политехнического университета, Томск; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442107> (Электронное издание)
5. Кацман, Ю., Ю.; Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы : учебник.; Издательство Томского политехнического университета, Томск; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442107> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Письменный, Д. Т.; Конспект лекций по теории вероятностей и математической статистике; Айрис-пресс, Москва; 2005 (142 экз.)
2. Крохин, А. Л.; Теория вероятностей и математическая статистика с элементами дополненной реальности : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 09.03.01 - Информатика и вычислительная техника, 09.03.04 - Программная инженерия, 09.03.03 - Прикладная информатика, 10.03.01 - Информационная безопасность, 11.03.01 - Радиотехника, 11.03.02 - Инфокоммуникационные технологии и системы связи, 11.03.03 - Конструирование и технология электронных средств, 26.03.04 - Управление в технических системах, 29.03.03 - Технология полиграфического и упаковочного производства, 10.05.02 - Информационная безопасность телекоммуникационных систем.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2022 (10 экз.)
3. Чистяков, В. П.; Курс теории вероятностей : Учебник для вузов.; Наука, Москва; 1982 (177 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Метаданные ресурса №10972 Теория вероятностей и математическая статистика — <https://study.urfu.ru/Aid/ViewFiles/10972>
2. Метаданные ресурса №11727. Теория вероятностей и математическая статистика — <https://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/11727>
<https://elar.urfu.ru/handle/10995/40709> — Математика. Часть 10: Элементарная теория вероятностей: учебное пособие для студентов специальностей направления 6533500 «Строительство» всех форм обучения / О. А. Кеда, В. А. Клименко, Н. А. Лобашева, Р. С.
3. Магомедова, А. Ф. Рыбалко, Н. М. Рыбалко, А. Б. Соболев; М-во образования и науки РФ, Урал. федер. ун-т им. первого Президента России Б. Н. Ельцина, Ин-т фундамент. наук. — Екатеринбург : УрФУ, 2015. — 280 с.
4. <https://openedu.ru/course/urfu/TheorVer/> — онлайн курс теория вероятностей и математическая статистика для инженеров (Рыбалко А.Ф. Рыбалко Н.М., Власова А.М., Борич М.А.)

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.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. ЭБС "Лань" Издательство "Лань" <http://e.lanbook.com/>
2. <http://lib.urfu.ru/> – зональная научная библиотека УрФУ
3. <https://openedu.urfu.ru/minors/> – образовательный портал УрФУ.
4. <http://www.intuit.ru/> – Национальный Открытый университет «Интуит».
5. <https://www.coursera.org/> – массовые открытые онлайн-курсы;
6. <https://www.edx.org/> – массовые открытые онлайн-курсы;
7. <https://openedu.ru/> – национальная платформа открытого образования;
8. <http://www.yandex.ru> – поисковая система Яндекс
9. <http://www.google.com> – поисковая система Google

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>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 Acdmс</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
3	Консультации	<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>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmс</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
4	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 Acdmс</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmс</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>

		Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	
--	--	--	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Функции комплексного переменного

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Белоусова Вероника Игоревна	кандидат физико- математических наук, без ученого звания	Доцент	департамент информационных технологий и автоматики
2	Чуксина Наталия Владимировна	кандидат физико- математических наук, без ученого звания	Доцент	департамент информационных технологий и автоматики

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

Протокол № 3 от 29.02.2024 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Белоусова Вероника Игоревна, Доцент, департамент информационных технологий и автоматике
- Чуксина Наталия Владимировна, Доцент, департамент информационных технологий и автоматике

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
1	Элементарные функции комплексного переменного.	Комплексные числа, основные элементарные функции.
2	Дифференцирование и интегрирование функции комплексного переменного	Предел, непрерывность, дифференцируемость функции комплексного переменного. Аналитические функции. Определение интеграла по дуге, его свойства, способы вычисления. Теоремы Коши.
3	Ряды Тейлора и Лорана. Вычеты и их применения	Числовые, степенные ряды в комплексной области. Разложение функции в ряд Тейлора и Лорана. Особые точки и вычеты в них. Способы вычисления вычетов и их применения к вычислению интегралов.
4	Операционное исчисление	Оригинал и его изображение. Преобразование Лапласа и его применения. Преобразования Фурье и Радона.

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	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология самостоятельной работы	ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	Д-1 - Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Функции комплексного переменного

Электронные ресурсы (издания)

1. Кудрявцев, Л. Д.; Краткий курс математического анализа : учебник.; Физматлит, Москва; 2009; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82814> (Электронное издание)
2. ; Высшая математика : учебное пособие. 2. ; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=689052> (Электронное издание)
3. ; Высшая математика : учебное пособие. 1. ; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=689051> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Письменный, Д. Т.; Конспект лекций по высшей математике: Полный курс; Айрис-пресс, Москва; 2005 (222 экз.)
2. Бугров, Я. С.; Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного : учеб. для инженерно-техн. специальностей вузов.; Наука, Москва; 1989 (287 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

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.)

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.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. ЭБС "Лань" Издательство "Лань" <http://e.lanbook.com/>
2. <http://lib.urfu.ru/> – зональная научная библиотека УрФУ
3. <https://openedu.urfu.ru/minors/> – образовательный портал УрФУ.
4. <http://www.intuit.ru/> – Национальный Открытый университет «Интуит».
5. <https://www.coursera.org/> – массовые открытые онлайн-курсы;
6. <https://www.edx.org/> – массовые открытые онлайн-курсы;
7. <https://openedu.ru/> – национальная платформа открытого образования;
8. <http://www.yandex.ru> – поисковая система Яндекс
9. <http://www.google.com> – поисковая система Google

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Функции комплексного переменного

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	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

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 Acdmс</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
3	Консультации	<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 Acdmс</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
4	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 Acdmс</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmс</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>

		<p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
--	--	---	--