

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

<b>Код модуля</b>	<b>Модуль</b>
1144799	Высшая математика

Екатеринбург

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

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
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
4	Шестакова Ирина Александровна	к.т.н.	доцент	ДИТ и А

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Высшая математика

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Изучение дисциплин модуля «Высшая математика» позволит студентам овладеть необходимыми знаниями и умениями для дальнейшего успешного освоения профессиональных дисциплин. Содержит следующие разделы: Методы линейной алгебры и аналитической геометрии. Основы теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Системы линейных дифференциальных уравнений и линейные дифференциальные уравнения  $n$ -го порядка. Методы комплексных чисел математической логики, введения в анализ, дифференциального исчисления функций одной и нескольких переменных; интегрального исчисления функций одной переменной; операционного исчисления; теории числовых и степенных рядов; интегрального исчисления нескольких переменных; теории поля; рядов Фурье; функционального анализа, а также их приложений. Методы теории функций комплексного переменного. В составе модуля дисциплина: «Математический анализ», «Алгебра, геометрия и теория дифференциальных уравнений» и «Дополнительные главы математики»

## 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	Алгебра, геометрия и теория дифференциальных уравнений	8
2	Математический анализ	12
3	Дополнительные главы математики	6
ИТОГО по модулю:		26

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Информационные основы профессиональной деятельности радиоинженеров</li><li>2. Теория вероятностей и математическая статистика</li><li>3. Прикладные методы теории радиоэлектронных систем и комплексов</li></ol>

## 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
Алгебра, геометрия и теория дифференциальных уравнений	ОПК-1 - Способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	<p>З-1 - Изложить фундаментальные законы природы и основные физические математические законы</p> <p>У-1 - Применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт использования знаний физики и математики при решении практических задач</p>
	ОПК-2 - Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения	<p>З-1 - Характеризовать современное состояние области профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Искать и представлять актуальную информацию о состоянии предметной области</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт работы за персональным компьютером, в т.ч. пакетами прикладных программ для разработки и представления документации</p>
	ОПК-6 - Способен учитывать существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры при выполнении научно-исследовательской и опытно-конструкторских работ	<p>З-1 - Характеризовать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий</p> <p>У-1 - Использовать комплексный подход в своей деятельности, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт решения теоретических и экспериментальных задач</p>
	ОПК-7 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для	З-1 - Сформулировать современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации

	решения задач профессиональной деятельности	<p>У-1 - Решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт обеспечения информационной безопасности</p>
Дополнительные главы математики	ОПК-1 - Способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	<p>З-1 - Изложить фундаментальные законы природы и основные физические математические законы</p> <p>У-1 - Применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт использования знаний физики и математики при решении практических задач</p>
	ОПК-2 - Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения	<p>З-1 - Характеризовать современное состояние области профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Искать и представлять актуальную информацию о состоянии предметной области</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт работы за персональным компьютером, в т.ч. пакетами прикладных программ для разработки и представления документации</p>
	ОПК-6 - Способен учитывать существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры при выполнении научно-исследовательской и опытно-конструкторских работ	<p>З-1 - Характеризовать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий</p> <p>У-1 - Использовать комплексный подход в своей деятельности, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт решения теоретических и экспериментальных задач</p>
	ОПК-7 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач	<p>З-1 - Сформулировать современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации</p> <p>У-1 - Решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации</p>

	профессиональной деятельности	П-1 - Иметь практический опыт обеспечения информационной безопасности
Математический анализ	ОПК-1 - Способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	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  П-1 - Иметь практический опыт использования знаний физики и математики при решении практических задач
	ОПК-2 - Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения	З-1 - Характеризовать современное состояние области профессиональной деятельности  У-1 - Искать и представлять актуальную информацию о состоянии предметной области  П-1 - Иметь практический опыт работы за персональным компьютером, в т.ч. пакетами прикладных программ для разработки и представления документации
	ОПК-6 - Способен учитывать существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры при выполнении научно-исследовательской и опытно-конструкторских работ	З-1 - Характеризовать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий  У-1 - Использовать комплексный подход в своей деятельности, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий  П-1 - Иметь практический опыт решения теоретических и экспериментальных задач
	ОПК-7 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	З-1 - Сформулировать современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации  У-1 - Решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации  П-1 - Иметь практический опыт обеспечения информационной безопасности

### **1.5. Форма обучения**

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Алгебра, геометрия и теория**  
**дифференциальных уравнений**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
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 № 6 от 29.08.2019 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
1	Алгебраические структуры	Понятие алгебраической структуры, понятие группы, кольца, поля.
2	Векторная алгебра	Операции над векторами в геометрическом представлении и через координаты в ортонормированном базисе. Скалярное, векторное, смешанное произведения с приложениями.
3	Аналитическая геометрия	Прямая и кривые второго порядка на плоскости. Уравнения прямой и плоскости, взаимное расположение прямой и плоскости, угловые соотношения, расстояния. Поверхности второго порядка, метод сечений.
4	Комплексные числа	Поле комплексных чисел. Три формы записи комплексных чисел, операции над комплексными числами, свойства операций. Задание линий и областей с помощью комплекснозначной переменной.
5	Многочлены	Кольцо многочленов. Алгоритм деления многочленов с остатком, теорема Безу. Теорема Гаусса, разложение на множители многочлена над полем действительных чисел и над полем комплексных чисел.

6	Матрицы и определители. Системы линейных уравнений	Алгебра матриц, виды матриц, след матрицы, операции сложения, вычитания, умножения на число, умножения матриц, транспонирования и обращения, свойства операций, решение матричных уравнений. Определители второго, третьего и "n"-го порядков, их свойства, разложение по элементам какого-либо ряда. Правило Крамера. Метод Гаусса. Ранг системы векторов и его независимость от элементарных преобразований, ранг матрицы. Основные методы решения СЛУ, ранг СЛУ, критерий совместности, фундаментальная система решений ОСЛУ, теорема о структуре общего решения ОСЛУ, структура общего решения НСЛУ.
7	Линейные пространства	Понятие линейного пространства. Системы линейно зависимых и системы линейно независимых элементов пространства. Линейная оболочка, "натянутая" на конечное множество векторов. Понятие базиса в линейном пространстве, размерность. Координаты элемента конечномерного линейного пространства, преобразование координат. Переход от одного базиса к другому, матрица перехода, матрица обратного перехода. Теорема о базисном миноре. Понятие евклидова и унитарного пространства, неравенства Коши-Буняковского и Минковского, ортогональность элементов, процесс ортогонализации, существование ортонормированного базиса в евклидовом пространстве, матрица Грама, понятие ортогонального дополнения подпространства, разложение евклидова пространства на прямую сумму подпространств, проекция вектора на подпространство, кратчайшее расстояние элемента до подпространства.
8	Линейные операторы векторных пространств	Понятие линейного оператора в пространстве, его матрица. Ядро и образ линейного оператора. Выражение координат образа через координаты прообраза в одном и том же базисе пространства. Изменение матрицы линейного оператора при переходе от одного базиса к другому. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора и их основные свойства, алгоритм их нахождения.  Оператор простой структуры, приведение матрицы оператора простой структуры к диагональному виду, геометрическая интерпретация действия оператора простой структуры. Понятие инвариантного подпространства, приведение матрицы линейного оператора к клеточно-диагональному виду, понятие жордановской клетки, жордановой нормальной формы матрицы, построение канонического базиса (в простейшем случае).
9	Линейные операторы в евклидовом и в унитарном пространствах	Основные классы линейных операторов в евклидовых пространствах: сопряженный, ортогональный (унитарный), самосопряженный, нормальный. Сопряженный оператор в $S_n$ и в $R_n$ , его матрица в ОНБ, свойства. Симметричный (самосопряженный) оператор в $R_n$ , свойства собственных значений и собственных векторов, теорема о структуре симметричного оператора, приведение его матрицы к диагональному виду в ОНБ из собственных векторов; ортогональный оператор, необходимые и достаточные условия

		<p>ортогональности оператора, собственные значения и собственные векторы, матрицы ортогонального оператора в <math>E_1, E_2, E_n</math>. Эрмитов оператор в <math>S_n</math>, его свойства, приведение его матрицы к диагональному виду. Унитарный оператор в <math>S_n</math>, его свойства, приведение его матрицы к диагональному виду.</p> <p>Квадратичные формы: определение квадратичной формы в <math>E_n</math>, матрица квадратичной формы, знакоопределенные, знакопостоянные и знакопеременные квадратичные формы, критерий Сильвестра, приведение квадратичной формы к каноническому виду.</p>
10	Дифференциальные уравнения	<p>ДУ 1го порядка, геометрическая интерпретация, задача Коши, понятие решений различного вида, теорема существования и единственности решения задачи Коши, некоторые типы ДУ 1го порядка, решаемые аналитически;</p> <p>ДУ высших порядков – терминология, задача Коши, некоторые виды ДУ высших порядков, допускающие понижения порядка;</p> <p>линейные ДУ, метод Эйлера, метод вариации произвольных постоянных, таблица рекомендаций подбора решений неоднородного линейного ДУ с постоянными коэффициентами.</p>
11	Системы дифференциальных уравнений	<p>Терминология. СДУ в нормальной форме, ее интерпретация; задача Коши, понятие общего и частного решений СДУ, некоторые приемы решения нелинейных СДУ;</p> <p>теория систем линейных ДУ, фундаментальная матрица системы однородных линейных ДУ, ее свойства;</p> <p>теорема о структуре общего решения системы неоднородных линейных ДУ, метод вариации вектора произвольных постоянных, формула Коши;</p> <p>элементы теории устойчивости (по Ляпунову) и качественного исследования системы ДУ.</p>

### 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 Технология анализа образовательных	ОПК-2 - Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе	З-1 - Характеризовать современное состояние области профессиональной деятельности

		задач	профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения	
--	--	-------	--	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Алгебра, геометрия и теория дифференциальных уравнений

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Беклемишева, Л. А., Беклемишев, Д. В.; Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре : учебное пособие.; Физматлит, Москва; 2006; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82795> (Электронное издание)
2. Проскуряков, И. В.; Сборник задач по линейной алгебре; Наука, Москва; 1966; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=464077> (Электронное издание)
3. Беклемишев, Д. В.; Курс аналитической геометрии и линейной алгебры : учебник.; Физматлит, Москва; 2009; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83040> (Электронное издание)
4. Кострикин, А. И.; Введение в алгебру : учебник. 1. Основы алгебры; МЦНМО, Москва; 2009; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63140> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. ; Вся высшая математика: Теория. Примеры : учебник для студентов втузов. Т. 1. Аналитическая геометрия. Векторная алгебра. Линейная алгебра. Дифференциальное исчисление; Едиториал УРСС, Москва; 2003 (277 экз.)
2. , Заляпин, В. И., Киселев, А. И., Краснов, М. Л., Макаренко, Г. И., Соболев, С. К., Шикин, Е. В.; Вся высшая математика : учебник для студентов втузов. Т. 2. ; Едиториал УРСС, Москва; 2000 (304 экз.)
3. , Заляпин, В. И., Киселев, А. И., Краснов, М. Л., Макаренко, Е. В., Шикин, Е. В.; Вся высшая математика : учебник для студентов втузов. Т. 3. Теория рядов. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Теория устойчивости; Едиториал УРСС, Москва; 2001 (161 экз.)
4. Берман, Г. Н.; Сборник задач по курсу математического анализа : учеб. пособие для вузов.; Профессия, Санкт-Петербург; 2002 (187 экз.)
5. Бугров, Я. С.; Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии : учебник для вузов.; Феникс, Ростов-на-Дону; 1997 (46 экз.)
6. Клетеник, Д. В., Ефимов, Н. В.; Сборник задач по аналитической геометрии : учеб. пособие для втузов.; Профессия, Санкт-Петербург; 2002 (57 экз.)
7. Филиппов, А. Ф.; Сборник задач по дифференциальным уравнениям; РХД, Москва ; Ижевск; 2000 (98 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)

3. Высшая математика: учебное пособие / В. И. Белоусова [и др.] ; [научный редактор Б. М. Веретенников] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет. — Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2016. — Ч. 1. — 296 с. (доступ по ссылке <https://elar.urfu.ru/handle/10995/40667>)

4. Высшая математика: Часть II : учебное пособие / В. И. Белоусова, Г. М. Ермакова, М. М. Михалева, Н. В. Чуксина, И. А. Шестакова; научный редактор Б. М. Веретенников; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2017. — 300 с. (доступ по ссылке <https://elar.urfu.ru/handle/10995/46983>)

## **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.

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

#### Алгебра, геометрия и теория дифференциальных уравнений

#### 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 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>
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>

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Математический анализ**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
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	Шестакова Ирина Александровна	к.т.н.	доцент	ДИТ и А

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

Протокол № 6 от 29.08.2019 г.



# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Белоусова Вероника Игоревна, доцент, ДИТ и А
- Ермакова Галина Михайловна, доцент, ДИТ и А
- Шестакова Ирина Александровна, 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
1	Введение в анализ: Элементы математической логики, элементы теории множеств. Понятие функции. Теория последовательности.	<p>Высказывания и операции над ними, предикаты, область истинности предиката, кванторы существования и всеобщности. Некоторые формулы математической логики. Структура теоремы. Операции над множествами. Сравнение множеств. Мощность множества. Счетные множества, множества мощности континуум. Понятие функции, области определения, множества значений, графика функции. Простейшие приемы построения графиков.</p> <p>Множество действительных чисел (аксиоматика). Числовые множества, понятие ограниченности и точных границ множества. Окрестность и проколота окрестность конечной точки, окрестность бесконечно удаленной точки. Понятия внутренней, предельной, граничной, изолированной точки множества, замкнутого множества, открытого множества. Принцип вложенных стягивающихся отрезков.</p> <p>Понятие последовательности. Ограниченность, монотонность, сходимости последовательности, связи между этими понятиями. Подпоследовательность. Связь между сходимостью последовательности и ее подпоследовательностей. Теорема Больцано-Вейерштрасса (принцип компактности).</p>

2	Теория предела	<p>Определения предела функции в точке по Коши и по Гейне, их эквивалентность. Свойства предельного перехода. Односторонние пределы, критерий существования предела функции в точке в терминах односторонних пределов. Бесконечно большие и бесконечно малые в точке функции, их свойства. Сравнение бесконечно малых.</p> <p>Понятие непрерывности функции в точке. Локальные свойства непрерывных функций. Точки разрыва и их классификация.</p> <p>Техника вычисления пределов. Неопределенности и приемы их разрешения. Замечательные пределы и их следствия.</p> <p>Свойства функции непрерывной на отрезке: Теоремы Вейерштрасса, Больцано-Коши и их следствия.</p>
3	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	<p>Дифференцируемость функции в точке, дифференциал, производная, односторонние производные, связи между этими понятиями, их геометрический смысл.</p> <p>Техника дифференцирования: правила дифференцирования, «табличные» производные, логарифмическое дифференцирование.</p> <p>Основные теоремы дифференциального исчисления: теоремы Коши, Лагранжа, Ролля.</p> <p>Правило Лопиталя.</p> <p>Формула Тейлора. Запись остаточного члена формулы Тейлора в форме Пеано и в форме Лагранжа. Приложения формулы Тейлора.</p> <p>Асимптоты графика функции и их отыскание.</p> <p>Достаточное условие монотонности функции на промежутке. Локальный экстремум функции. Необходимое условие локального экстремума. Достаточные условия локального экстремума. Выпуклость функции на промежутке, точки перегиба. Достаточное условие выпуклости, необходимое условие перегиба, достаточное условие перегиба.</p> <p>Исследование функции и построение графика, построение кривых, заданных параметрически и уравнениями в полярных координатах.</p>
4	Интегральное исчисление функций одной переменной	<p>Понятия первообразной и неопределенного интеграла, их свойства. Техника интегрирования: «табличные» интегралы и приемы сведения интегралов к табличным, интегрирование «по частям», замена переменной в неопределенном интеграле. Классы интегрируемых функций.</p> <p>Определенный интеграл Римана: определение и основные свойства. Условия существования. Связь между определенным и неопределенным интегралами, формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование «по частям» и замена переменной в определенном интеграле. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.</p>

		Несобственные интегралы.
5	Предел и непрерывность функций нескольких переменных	Пространство $\mathbb{R}^n$ . Предел последовательности в $\mathbb{R}^n$ . Предел и непрерывность ФНП в точке. Локальные свойства функции имеющей конечный предел в точке, локальные свойства непрерывных функций. Свойства функций, непрерывных на компактах.
6	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	<p>Понятия дифференцируемости, дифференциала, частных производный ФНП, связи между ними, геометрический смысл. Дифференцирование и производная сложной функции (цепное правило). Производная по направлению и градиент. Инвариантность формы первого дифференциала.</p> <p>Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора для ФНП. Экстремумы ФНП. Необходимое условие локального экстремума. Достаточное условие локального экстремума.</p> <p>Дифференцируемость отображения из <math>\mathbb{R}^n</math> в <math>\mathbb{R}^m</math>. Матрица Якоби и якобиан отображения.</p> <p>Неявные функции и отображения. Дифференцируемость и производные неявных функций.</p> <p>Условный экстремум и метод Лагранжа отыскания условного экстремума.</p>
7	Интегральное исчисление функций нескольких переменных	Общее понятие интеграла по фигуре и различные типы интеграла по фигуре: Двойные и тройные интегралы, криволинейный интеграл первого рода, поверхностный интеграл первого рода. Связи между различными типами интеграла по фигуре, методы вычисления. Геометрические и физические приложения интегралов по фигуре.
8	Элементы теории поля	Понятие скалярного и векторного поля. Линии и поверхности уровня, векторные линии. Интегральные характеристики векторного поля: поток и работа (линейный интеграл, циркуляция). Интегральные теоремы векторного анализа: формула Остроградского-Гаусса, формула Грина, формула Стокса Дифференциальные операторы теории поля: градиент, дивергенция, ротор, их физический смысл. Оператор Гамильтона. Классификация векторных полей: потенциальные, соленоидальные, гармонические поля и их свойства.
9	Предел и непрерывность	С как линейное нормированное (метрическое) пространство. Предел последовательности в С. Функции комплексного переменного, определение предела ФКП в точке, свойства пределов. Определение непрерывности ФКП в точке. Локальные и глобальные свойства непрерывных функций.
10	Теория рядов	Ряды в $\mathbb{R}$ и в $\mathbb{C}$ : Частичные суммы, сходимость, сумма числового ряда. Необходимое условие сходимости. Свойства сходящихся числовых рядов. Остаток числового ряда, его свойства. Знакопостоянные и знакопеременные ряды в $\mathbb{R}$ . Критерий сходимости ряда с неотрицательными членами.

		<p>Признак сравнения. Интегральный признак. Признаки Д'Аламбера и Коши. Знакопередающие ряды. Признак Лейбница. Понятие фундаментальной последовательности в метрическом пространстве. Связь понятий сходимость, фундаментальность и ограниченность в произвольном метрическом пространстве. Критерий Коши сходимости последовательности и полнота метрического пространства. Полнота <math>R</math> и <math>C</math>. Понятие Абсолютно сходящегося ряда. Связь между сходимостью и абсолютной сходимостью числового ряда. Свойства абсолютно сходящихся рядов. Условно сходящиеся ряды. Теорема Римана. Признак Дирихле сходимости числовых рядов в <math>R</math>. Функциональные ряды: поточечная и равномерная сходимости. Необходимые и достаточные условия равномерной сходимости. Признак Вейерштрасса равномерной сходимости функционального ряда. Свойства сумм равномерно сходящихся рядов. Степенные ряды и их свойства. Ряд Тейлора функции действительного переменного. Разложение в ряды Тейлора-Маклорена основных элементарных функций и определение основных элементарных ФКП.</p>
--	--	--

### 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 Технология анализа образовательных задач	ОПК-1 - Способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	У-1 - Применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Математический анализ

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Бермант, А. Ф.; Краткий курс математического анализа для втузов; Наука, Москва; 1967; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459717> (Электронное издание)
2. , Розанова, С. А.; Высшая математика : учебное пособие.; Физматлит, Москва; 2009;

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68379> (Электронное издание)

3. Балдин, К. В.; Высшая математика : учебник.; ФЛИНТА, Москва; 2021; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79497> (Электронное издание)

4. Кудрявцев, Л. Д.; Краткий курс математического анализа : учебник.; Физматлит, Москва; 2009; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82814> (Электронное издание)

### **Печатные издания**

1. Берман, Г. Н.; Сборник задач по курсу математического анализа : Учеб. пособие для вузов.; Лань, Санкт-Петербург; 2000 (215 экз.)

2. Письменный, Д. Т.; Конспект лекций по высшей математике: Полный курс; Айрис-пресс, Москва; 2005 (239 экз.)

3. , 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. 2. ; Едиториал УРСС, Москва; 2000 (304 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)

3. Высшая математика: учебное пособие / В. И. Белоусова [и др.] ; [научный редактор Б. М. Веретенников] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет. — Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2016. — Ч. 1. — 296 с. (доступ по ссылке <https://elar.urfu.ru/handle/10995/40667>)

4. Высшая математика: Часть II : учебное пособие / В. И. Белоусова, Г. М. Ермакова, М. М. Михалева, Н. В. Чуксина, И. А. Шестакова; научный редактор Б. М. Веретенников; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2017. — 300 с. (доступ по ссылке <https://elar.urfu.ru/handle/10995/46983>)

### **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.

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**

### **Математический анализ**

#### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
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 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	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>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</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**  
**Дополнительные главы математики**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
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	Шестакова Ирина Александровна	к.т.н.	доцент	ДИТ и А

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

Протокол № 6 от 29.08.2019 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Белоусова Вероника Игоревна, доцент, ДИТ и А
- Ермакова Галина Михайловна, доцент, ДИТ и А
- Шестакова Ирина Александровна, 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	Числовые ряды	Числовые ряды, признаки сходимости.
P2	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.
P3	Степенные ряды в $\mathbb{R}$ и в $\mathbb{C}$	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 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.

P4	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,</p> <p>«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. 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>
P5	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 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>

### 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 формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной	ОПК-2 - Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе	3-1 - Характеризовать современное состояние области профессиональной деятельности

		ой деятельности Технология самостоятельной работы	профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико- математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения	
--	--	--	--	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Дополнительные главы математики

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Свешников, А. Г.; Теория функций комплексной переменной : учебник.; Физматлит, Москва; 2010; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75710> (Электронное издание)
2. Краснов, М. Л.; Функции комплексного переменного. Операционное исчисление. Теория устойчивости : учебное пособие.; Наука, Москва; 1971; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=464235> (Электронное издание)
3. Волков, В. А., Минькова, Р. М.; Ряды Фурье. Интегральные преобразования Фурье и Радона : учебно-методическое пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/66202.html> (Электронное издание)
4. Будак, Б. М.; Кратные интегралы и ряды : учебник.; Физматлит, Москва; 2002; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=67845> (Электронное издание)
5. Нефедьев, Г. Н., Лушникова, З. М., Слободчикова, З. Г.; Высшая математика. Ряды числовые степенные : Учеб. пособие для студентов заоч. обуч. всех специальностей.; УПИ, Свердловск; 1982; <http://library.ustu.ru/dspace/handle/123456789/338> (Электронное издание)
6. Табуева, В. А.; Высшая математика. Ряды Фурье. Интеграл Фурье : учеб. пособие для студентов всех видов обучения всех специальностей.; УПИ, Свердловск; 1982; <http://library.ustu.ru/dspace/handle/123456789/357> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Кудрявцев, Л. Д.; Краткий курс математического анализа : учеб. для студентов вузов. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды; ФИЗМАТЛИТ, Москва; 2009 (95 экз.)
2. Махнев, А. А., Мельников, Ю. Б., Мельникова, Н. В.; Определенные и несобственные интегралы. Интегралы, зависящие от параметра. Ряды : учеб. пособие для вузов по курсу "Математика".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2001 (41 экз.)
3. Бугров, Я. С.; Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного : учеб. для инженерно-техн. специальностей вузов.; Наука, Москва; 1989 (286 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)

3. 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. (доступ по ссылке <https://elar.urfu.ru/handle/10995/88463>)

4. Высшая математика: учебное пособие / В. И. Белоусова [и др.] ; [научный редактор Б. М. Веретенников] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет. — Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2016. — Ч. 1. — 296 с. (доступ по ссылке <https://elar.urfu.ru/handle/10995/40667>)

5. Высшая математика: Часть II : учебное пособие / В. И. Белоусова, Г. М. Ермакова, М. М. Михалева, Н. В. Чуксина, И. А. Шестакова; научный редактор Б. М. Веретенников; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2017. — 300 с. (доступ по ссылке <https://elar.urfu.ru/handle/10995/46983>)

### **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.

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

#### 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	<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>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>

		<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 Acdmс</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 Acdmс</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 Acdmс</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>

