

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Высшей математики и теоретической механики

Рабочая программа по дисциплине

**МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ГЛАВЫ**

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования программы специалитета по специальности

**10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем»**

Специализация:

**Разработка защищенных телекоммуникационных систем**

Квалификация:

**Специалист**

Форма обучения


**Очная**

Согласовано  
Руководитель ОПОП  
«Информационная безопасность  
телекоммуникационных систем»

  
Бурлов В.Г.

Утверждаю  
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением  
Учебно-методического совета  
«11» июня 2019 г., протокол № 7

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры  
21 мая 2019 г., протокол № 10  
Зав. кафедрой  Матвеев Ю.Л.

Авторы-разработчики:

  
Егоров А.Д.

Петрова В.В.

Санкт-Петербург 2019

## 1. Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины - ознакомить обучаемых с основными понятиями и методами математического анализа, обеспечить теоретическую и практическую подготовку специалистов к деятельности, связанных с проектированием, созданием, исследованием и эксплуатацией систем обеспечения информационной безопасности телекоммуникационных систем в условиях существования угроз в информационной сфере.

**Задача дисциплины** - привить обучаемым навыки использования рассматриваемого математического аппарата в профессиональной деятельности и воспитать у обучаемых высокую культуру мышления, т.е. строгость, последовательность, непротиворечивость и основательность в суждениях, в том числе и в повседневной жизни.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета

Дисциплина «Математический анализ. Специальные главы» для направления подготовки 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем "Разработка защищенных телекоммуникационных систем" относится к дисциплинам базовой части Блока1 Дисциплины (Модули) к числу фундаментальных математических дисциплин, поскольку служит основой для дисциплин профессионального цикла.

Для успешного усвоения данной дисциплины необходимо, чтобы обучаемые владели знаниями, умениями и навыками, сформированными в процессе изучения элементарной математики в средней школе и дисциплин: «Линейная алгебра» и «Аналитическая геометрия».

Знания, полученные обучаемыми по дисциплине «Математический анализ. Специальные главы», непосредственно используются при изучении дисциплин базового цикла:

- «Физика»;
- «Теория вероятностей и математическая статистика»;
- «Криптографические методы защиты информации».

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций

Код компетенции	Компетенция
ОПК-2	способность применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач
ОПК- 6	способность применять методы научных исследований в профессиональной деятельности

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Математический анализ» обучающийся должен:

Код компетенции	Результаты обучения
ОПК-2	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные положения теории пределов функций, теории рядов;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать основные задачи на вычисление пределов функций, дифференцирование и интегрирование, на разложение функций в ряды;</li> <li>– пользоваться расчетными формулами, таблицами, компьютерными программами при решении математических задач;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками пользования библиотеками прикладных программ и пакетами программ для решения прикладных математических задач;</li> </ul>
ОПК-6	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций одного и нескольких переменных;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять возможности применения методов математического анализа;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками использования методов математического анализа к решению прикладных задач;</li> </ul>

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Математический анализ. Специальные главы» сведены в таблице.

**Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания**

Этап (уровень) освоения компетенции	Основные признаки проявленности компетенции (дескрипторное описание уровня)				
	1.	2.	3.	4.	5.
минимальный	не владеет	слабо ориентируется в терминологии и содержании дисциплины «Математический анализ. Специальные главы»	Способен выделить основные идеи текста, работает с критической литературой дисциплины «Математический анализ. Специальные главы»	Владеет основными навыками работы с источниками и критической литературой дисциплины «Математический анализ. Специальные главы»	Способен дать собственную критическую оценку изучаемого материала дисциплины «Математический анализ. Специальные главы»
	не умеет	не выделяет основные идеи дисциплины «Математический анализ. Специальные главы»	Способен показать основную идею в развитии дисциплины «Математический анализ. Специальные главы»	Способен представить ключевую проблему в ее связи с другими процессами дисциплины «Математический анализ. Специальные главы»	Может соотнести основные идеи с современными проблемами дисциплины «Математический анализ. Специальные главы»
	не знает	допускает грубые ошибки в дисциплине «Математический анализ. Специальные главы»	Знает основные рабочие категории, однако не ориентируется в специфике дисциплины «Математический анализ. Специальные главы»	Понимает специфику основных рабочих категорий дисциплины «Математический анализ. Специальные главы»	Способен выделить характерный авторский подход дисциплины «Математический анализ. Специальные главы»
базовый	не владеет	плохо ориентируется в терминологии и содержании дисциплины «Математический анализ. Специальные главы»	Владеет приемами поиска и систематизации, но не способен свободно изложить материал дисциплины «Математический анализ. Специальные главы»	Свободно излагает материал, однако не демонстрирует навыков сравнения основных идей и концепций дисциплины «Математический анализ. Специальные главы»	Способен сравнивать концепции, аргументированно излагает материал дисциплины «Математический анализ. Специальные главы»

	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит проблем дисциплины «Математический анализ. Специальные главы»	Выделяет конкретную проблему, однако излишне упрощает ее в рамках дисциплины «Математический анализ. Специальные главы»	Способен выделить и сравнить концепции, но испытывает сложности с их практической привязкой к дисциплине «Математический анализ. Специальные главы»	Аргументированно проводит сравнение концепций по заданной проблематике дисциплины «Математический анализ. Специальные главы»
	не знает	допускает много ошибок в рамках дисциплины «Математический анализ. Специальные главы»	Может изложить основные рабочие категории дисциплины «Математический анализ. Специальные главы»	Знает основные отличия концепций в заданной проблемной области дисциплины «Математический анализ. Специальные главы»	Способен выделить специфику концепций в заданной проблемной области дисциплины «Математический анализ. Специальные главы»
продвинутый	не владеет	ориентируется в терминологии и содержании дисциплины «Математический анализ. Специальные главы»	В общих чертах понимает основную идею, однако плохо связывает ее с существующей проблематикой дисциплины «Математический анализ. Специальные главы»	Видит источники современных проблем в заданной области анализа, владеет подходами к их решению в рамках дисциплины «Математический анализ. Специальные главы»	Способен грамотно обосновать собственную позицию относительно решения современных проблем в заданной области дисциплины «Математический анализ. Специальные главы»
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит их в развитии дисциплины «Математический анализ. Специальные главы»	Может понять практическое назначение основной идеи, но затрудняется выявить ее основания в рамках дисциплины «Математический анализ. Специальные главы»	Выявляет основания заданной области анализа, понимает ее практическую ценность, однако испытывает затруднения в описании сложных объектов анализа дисциплины «Математический анализ. Специальные главы»	Свободно ориентируется в заданной области анализа. Понимает ее основания и умеет выделить практическое значение заданной области дисциплины «Математический анализ. Специальные главы»
	не знает	допускает ошибки при выделении рабочей области анализа	Способен изложить основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа дисциплины «Математический	Знает основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа, способен их сопоставить в рамках дисциплины	Может дать критический анализ современным проблемам в заданной области анализа дисциплины

		дисциплины «Математический анализ. Специальные главы»	анализ. Специальные главы»	«Математический Специальные главы»	анализ.	«Математический анализ. Специальные главы»
--	--	---	----------------------------	---------------------------------------	---------	---

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.  
*Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий (в академических часах) 2019 г. набора*

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:</b>	<b>70</b>
в том числе:	
лекции	<b>28</b>
практические занятия	<b>42</b>
семинарские занятия	
<b>Самостоятельная работа (СРС) – всего:</b>	<b>74</b>
в том числе:	
курсовая работа	
контрольная работа	
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)</b>	<b>Экзамен</b>

**Очно-заочная и заочная формы обучения не осуществляются**

#### 4.1. Структура дисциплины

**Очная форма обучения**

*Год набора 2019*

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.	Формы текущего контроля успеваемости и	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
-------	--------------------------	---------	--	--	--	-------------------------

			Лекции	Практич.	Самост. работа			
4	Раздел 1. Основные понятия теории функций комплексной переменной.	5	8	14	24	Контрольная работа	22	ОПК-2 ОПК-6
5	Раздел 2. Дифференциальные уравнения.	5	10	14	24	Контрольная работа	24	ОПК-2 ОПК-6
6	Раздел 3. Элементы теории функциональных рядов.	5	10	14	26	Коллоквиум.	24	ОПК-2 ОПК-6
<b>ИТОГО</b>			<b>28</b>	<b>42</b>	<b>74</b>	<b>экзамен</b>	<b>70</b>	

#### 4.2. Содержание разделов дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание
Раздел 1. Основные понятия теории функций комплексной переменной.	<p><u>Тема 13. Введение.</u></p> <p>Комплексные числа и функции комплексной переменной. Предел и непрерывность. Числовые ряды с комплексными членами.</p> <p><u>Тема 14. Дифференцирование и интегрирование функций комплексной переменной.</u></p> <p>Производная. Условия Коши-Римана (Даламбера-Эйлера) дифференцируемости функций комплексной переменной. Гармонические функции и их связь с аналитическими функциями. Геометрический смысл аргумента и модуля производной. Интегралы от комплекснозначных функций действительной и комплексной переменной. Простейшие свойства. Теорема Коши. Интегральная формула Коши.</p>
Раздел 2. Дифференциальные уравнения.	<p><u>Тема 15. Дифференциальные уравнения 1-го порядка.</u></p> <p>Основные определения. Частное и общее решение. Интегральные кривые. Геометрический смысл дифференциального уравнения первого порядка. Методы решения простейших дифференциальных уравнений первого порядка.</p>



	<p><u>Тема 16. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка.</u>          Линейное однородное уравнение. Фундаментальная система решений. Определитель Вронского. Неоднородное линейное уравнение, вид общего решения. Метод вариации произвольных постоянных. Линейное уравнение с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Общее решение.</p>
Раздел 3. Элементы теории функциональных рядов.	<p><u>Тема 17. Функциональные последовательности и ряды в действительной области.</u>          Основные понятия теории функциональных рядов. Равномерная сходимость функционального ряда. Непрерывность, дифференцируемость и интегрируемость суммы функционального ряда. Степенные ряды. Теоремы Абеля. Радиус сходимости. Непрерывность, дифференцируемость и интегрируемость суммы степенного ряда. Ряд Тейлора. Разложение в ряд Маклорена основных элементарных функций. Применение степенных рядов к решению дифференциальных уравнений.</p> <p><u>Тема 18. Функциональные ряды в комплексной области.</u>          Степенные ряды с комплексными членами. Ряд Тейлора. Показательная и логарифмическая функции. Тригонометрические функции. Ряд Лорана. Изолированные особые точки. Разложение функции в ряд Лорана.</p> <p><u>Тема 19. Теория вычетов.</u>          Вычет относительно полюса. Теорема Коши о вычетах. Вычисление интегралов с помощью вычетов.</p> <p><u>Тема 20. Ряды Фурье. Преобразование и интеграл Фурье.</u>          Основные задачи гармонического анализа. Ортогональные системы функций. Тригонометрическая система функций. Ряд Фурье. Признаки сходимости рядов Фурье. Неравенство Бесселя и равенство Парсеваля. Метод Фурье решения дифференциальных уравнений в частных производных. Преобразование и интеграл Фурье.</p>

#### 4.3. Практические занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
4	Раздел 1. Основные понятия теории функций комплексной переменной.	Тема 1. Введение. Тема 2. Дифференцирование и интегрирование функций комплексной переменной.	Практика	ОПК-2 ОПК-6
5	Раздел 2. Дифференциальные уравнения.	Тема 3. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Тема 4. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка.	Практика	ОПК-2 ОПК-6

6	Раздел 3. Элементы теории функциональных рядов.	Тема 5. Функциональные последовательности и ряды в действительной области. Тема 6. Функциональные ряды в комплексной области. Тема 7. Теория вычетов. Тема 8. Ряды Фурье. Преобразование и интеграл Фурье.	Практика	ОПК-2 ОПК-6
---	--	---	----------	----------------

## 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 5.1. Текущий контроль

Контрольная работа, коллоквиум

#### а). Образцы тестовых и контрольных заданий текущего контроля

Контрольные задания:

#### Задания к разделу 1

1. Методами дифференциального исчисления: а) исследовать функцию  $y=f(x)$  для  $\forall x \in \mathbb{R}$ , и по результатам исследования построить ее график; б) найти наименьшее и наибольшее значение заданной функции на отрезке  $[a;b]$

$$1. \quad \text{а) } y = \frac{4x}{4+x^2}, \quad \text{б) } [-3; 3]$$

$$2. \quad \text{а) } y = \frac{\ln x}{\sqrt{x}}, \quad \text{б) } [1; 9]$$

2. Исследовать поведение функций и построить их графики.

$$y = 3x(x-1)^2,$$

$$y = (x+2)^{2/3} - (x-2)^{2/3}.$$

3. Вычислить,  $\frac{3w_1}{w_2}$ ,  $w_1 = 5-3i$ ,  $w_2 = i-2$ .

#### Задания к разделу 2

Найти общее решение линейного дифференциального уравнения первого порядка

$$xy' + x^2 + xy - y = 0$$

Решить однородное дифференциальное уравнение  
 $y' = -y/x$  ( $x \neq 0$ )

Решить дифференциальное уравнение

$$(y^4 - 2x^3y)dx + (x^4 - 2xy^3)dy = 0$$

б) Вопросы для коллоквиума

- Основные понятия теории функциональных рядов.
- Равномерная сходимость функционального ряда.
- Непрерывность, дифференцируемость и интегрируемость суммы функционального ряда.
- Степенные ряды.
- Теоремы Абеля.
- Радиус сходимости.
- Непрерывность, дифференцируемость и интегрируемость суммы степенного ряда.
- Ряд Тейлора.
- Разложение в ряд Маклорена основных элементарных функций.
- Применение степенных рядов к решению дифференциальных уравнений.
- Степенные ряды с комплексными членами.
- Ряд Тейлора.
- Показательная и логарифмическая функции.
- Тригонометрические функции.
- Ряд Лорана.
- Изолированные особые точки.
- Разложение функции в ряд Лорана.
- Вычет относительно полюса.
- Теорема Коши о вычетах.
- Вычисление интегралов с помощью вычетов
- Основные задачи гармонического анализа.
- Ортогональные системы функций.
- Тригонометрическая система функций.
- Ряд Фурье.
- Признаки сходимости рядов Фурье.
- Неравенство Бесселя и равенство Парсеваля.
- Метод Фурье решения дифференциальных уравнений в частных производных.
- Преобразование и интеграл Фурье.

### **Критерии выставления оценки:**

Оценка «отлично» ставится студенту, ответ которого содержит:

- глубокое знание программного материала, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой;
- знание концептуально-понятийного аппарата всего курса; а также свидетельствует о способности:
- самостоятельно критически оценивать основные положения

курса;

- увязывать теорию с практикой.

Оценка «отлично» не ставится в случаях систематических пропусков студентом семинарских и практических занятий по неуважительным причинам, а также неправильных ответов на дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка «хорошо» ставится студенту, ответ которого свидетельствует о полном знании материала по программе, а также содержит в целом правильное, но не всегда точное и аргументированное изложение материала.

Оценка «хорошо» не ставится в случаях систематических пропусков студентом семинарских и практических занятий по неуважительным причинам, а также неправильных ответов на дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, ответ которого содержит:

- поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса;
- затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии курса;
- стремление логически четко построить ответ, а также свидетельствует о возможности последующего обучения.

Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

## **5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы**

Самостоятельная работа связана с изучением отдельных вопросов лекционного материала, выделенного преподавателем и решением разноуровневых задач. Для успешного выполнения самостоятельной работы необходимо:

- в соответствии с заданной темой проработать соответствующий лекционный материал;
- прочитать литературу из рекомендованного списка;
- решить задачи.

Контроль выполнения самостоятельной работы обучающегося осуществляется проведением контрольных работ.

## **5.3. Промежуточный контроль: Экзамен** **Перечень вопросов к экзамену:**

1. Комплексные числа и функции комплексной переменной.

2. Предел и непрерывность. Числовые ряды с комплексными членами.
3. Производная.
4. Условия Коши-Римана (Даламбера-Эйлера) дифференцируемости функций комплексной переменной.
5. Гармонические функции и их связь с аналитическими функциями.
6. Геометрический смысл аргумента и модуля производной.
7. Интегралы от комплекснозначных функций действительной и комплексной переменной.
8. Простейшие свойства. Теорема Коши. Интегральная формула Коши.
9. Основные определения дифференциальных уравнений
10. Частное и общее решение.
11. Интегральные кривые.
12. Геометрический смысл дифференциального уравнения первого порядка.
13. Методы решения простейших дифференциальных уравнений первого порядка.
14. Линейное однородное уравнение.
15. Фундаментальная система решений.
16. Определитель Вронского.
17. Неоднородное линейное уравнение, вид общего решения.
18. Метод вариации произвольных постоянных.
19. Линейное уравнение с постоянными коэффициентами.
20. Характеристическое уравнение.
21. Общее решение.
22. Основные понятия теории функциональных рядов.
23. Равномерная сходимость функционального ряда.
24. Непрерывность, дифференцируемость и интегрируемость суммы функционального ряда.
25. Степенные ряды.
26. Теоремы Абеля.
27. Радиус сходимости.
28. Непрерывность, дифференцируемость и интегрируемость суммы степенного ряда.
29. Ряд Тейлора.
30. Разложение в ряд Маклорена основных элементарных функций.
31. Применение степенных рядов к решению дифференциальных уравнений.
32. Степенные ряды с комплексными членами.
33. Ряд Тейлора.
34. Показательная и логарифмическая функции.
35. Тригонометрические функции.
36. Ряд Лорана.
37. Изолированные особые точки.
38. Разложение функции в ряд Лорана.

39. Вычет относительно полюса.
40. Теорема Коши о вычетах.
41. Вычисление интегралов с помощью вычетов
42. Основные задачи гармонического анализа.
43. Ортогональные системы функций.
44. Тригонометрическая система функций.
45. Ряд Фурье.
46. Признаки сходимости рядов Фурье.
47. Неравенство Бесселя и равенство Парсеваля.
48. Метод Фурье решения дифференциальных уравнений в частных производных.
49. Преобразование и интеграл Фурье.

К комплекту экзаменационных билетов прилагаются критерии выставления оценки по дисциплине:

- Оценка «**отлично**» ставится студенту, ответ которого содержит:
  - глубокое знание программного материала, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой;
  - знание концептуально-понятийного аппарата всего курса; а также свидетельствует о способности:
    - самостоятельно критически оценивать основные положения курса;
    - увязывать теорию с практикой.

Оценка «отлично» не ставится в случаях систематических пропусков студентом семинарских и практических занятий по неуважительным причинам, а также неправильных ответов на дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка «**хорошо**» ставится студенту, ответ которого свидетельствует о полном знании материала по программе, а также содержит в целом правильное, но не всегда точное

и аргументированное изложение материала.

Оценка «хорошо» не ставится в случаях систематических пропусков студентом семинарских и практических занятий по неуважительным причинам, а также неправильных ответов на дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка «**удовлетворительно**» ставится студенту, ответ которого содержит:

- поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса;

- затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии курса;
- стремление логически четко построить ответ, а также свидетельствует о возможности последующего обучения.

Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### ***а) Основная литература:***

1. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике [Текст] : в 2-х ч., Ч.1., 36 лекций. / Д. Т. Письменный. - 2-е изд., испр. - Москва : Айрис Пресс, 2013. - 279 с.
2. Гельман, Виктор Яковлевич. РЕШЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ СРЕДСТВАМИ EXCEL: Практикум [Текст] / В. Я. Гельман. - Санкт-Петербург : Питер, 2003. - 240 с. - (Учебник для вузов).
3. Коваленко Е.Б., Кучер О.Н., Тарасова О.Ю. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ (ЧАСТЬ II) [Текст] - Санкт-Петербург : ГПА, 2011. - 72 с
4. Виноградова И. А., Олехник С.Н., Садовинчий В.А. ЗАДАЧИ И УПРАЖНЕНИЯ ПО МАТЕМАТИЧЕСКОМУ АНАЛИЗУ [Текст]. - Москва : Высшая школа, 2002. - 725 с.

### ***б) дополнительная литература:***

1. Никольский, С. М. Курс математического анализа. [Текст] : учебник / С.М. Никольский . - 5-е изд. перераб. - Москва : Физматлит, 2000. - 591 с.
2. Мордкович, Александр Григорьевич. АЛГЕБРА И НАЧАЛА АНАЛИЗА: Учебное пособие для поступающих в вузах.- 4-е изд. [Текст] / А. Г. Мордкович. - Москва : Вербум-М, 1979. - 416 с
3. Фихтенгольц, Г. М. Основы математического анализа (1). [Текст] / Фихтенгольц Г.М. - Санкт-Петербург : Лань, 2001. - 440 с.
4. Кудрявцев, Л. Д. Курс математического анализа. В 3-х т. [Текст] : учебник. Т. 2 / Л. Д. Кудрявцев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высшая школа, 1988. - 575(1) с

### ***в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:***

*Программное обеспечение:*

- windows 7
- office 2007
- dr Web

*Интернет-ресурсы*

- <http://mathportal.net> – Математический портал
- <http://siblec.ru> – Справочник по Высшей математике

*Информационно-справочные системы:*

- <https://biblio-online.ru> – ЭБС Юрайт
- <http://znanium.com> – ЭБС Знаниум
- <http://www.prospektnauki.ru> – ЭБС Проспект науки
- <http://elib.rshu.ru> ЭБС ГидроМетеоОнлайн
- <https://нэб.рф> - Национальная электронная библиотека

*Профессиональные базы данных*

- Профессиональные базы данных не используются.

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
<b>Лекции</b>	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.</p> <p>Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.</p> <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом (семинарском) занятии.</p>
<b>Практические занятия</b>	<p>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины.</p> <p>Конспектирование источников.</p> <p>Работа с конспектом лекций, -подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы и работа с текстом. Решение тестовых заданий, решение задач и другие виды работ.</p>
<b>Индивидуальные задания (подготовка докладов, рефератов)</b>	<p>Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме.</p> <p>Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и другое. Изложение основных аспектов проблемы, анализ мнений авторов и формирование собственного суждения по исследуемой теме.</p>
<b>Подготовка к экзамену</b>	<p>При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к экзамену и т.д.</p>

## 8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)



Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Раздел 1. Действительные функции и пределы.	лекции-визуализации (с использованием слайд-презентаций)	<a href="https://biblio-online.ru">https://biblio-online.ru</a> <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a> <a href="http://www.prospektnauki.ru">http://www.prospektnauki.ru</a> <a href="http://elib.rshu.ru">http://elib.rshu.ru</a> <a href="https://нэб.рф">https://нэб.рф</a> windows 7 office 2007 dr Web
Раздел 2. Функции многих действительных переменных.	лекции-визуализации (с использованием слайд-презентаций)	<a href="https://biblio-online.ru">https://biblio-online.ru</a> <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a> <a href="http://www.prospektnauki.ru">http://www.prospektnauki.ru</a> <a href="http://elib.rshu.ru">http://elib.rshu.ru</a> <a href="https://нэб.рф">https://нэб.рф</a> windows 7 office 2007 dr Web
Раздел 3. Интегральное исчисление.	лекции-визуализации (с использованием слайд-презентаций)	<a href="https://biblio-online.ru">https://biblio-online.ru</a> <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a> <a href="http://www.prospektnauki.ru">http://www.prospektnauki.ru</a> <a href="http://elib.rshu.ru">http://elib.rshu.ru</a> <a href="https://нэб.рф">https://нэб.рф</a> windows 7 office 2007 dr Web
Раздел 4. Основные понятия теории функций комплексной переменной.	лекции-визуализации (с использованием слайд-презентаций)	<a href="https://biblio-online.ru">https://biblio-online.ru</a> <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a> <a href="http://www.prospektnauki.ru">http://www.prospektnauki.ru</a> <a href="http://elib.rshu.ru">http://elib.rshu.ru</a> <a href="https://нэб.рф">https://нэб.рф</a> windows 7 office 2007 dr Web
Раздел 5. Дифференциальные уравнения.	лекции-визуализации (с использованием слайд-презентаций)	<a href="https://biblio-online.ru">https://biblio-online.ru</a> <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a> <a href="http://www.prospektnauki.ru">http://www.prospektnauki.ru</a> <a href="http://elib.rshu.ru">http://elib.rshu.ru</a> <a href="https://нэб.рф">https://нэб.рф</a> windows 7 office 2007 dr Web
Раздел 6. Элементы теории функциональных рядов.	лекции-визуализации (с использованием слайд-презентаций)	<a href="https://biblio-online.ru">https://biblio-online.ru</a> <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a> <a href="http://www.prospektnauki.ru">http://www.prospektnauki.ru</a> <a href="http://elib.rshu.ru">http://elib.rshu.ru</a> <a href="https://нэб.рф">https://нэб.рф</a> windows 7 office 2007

## **9. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

## **10. Материально-техническое обеспечение**

Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Учебная аудитории для проведения занятий практического типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – укомплектовано специализированной мебелью для хранения оборудования и техническими средствами для его

обслуживания.