



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**


«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

  
Добжинский Ю.В.  
(подпись) (Ф.И.О.)

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. заведующего кафедрой  
информационной безопасности

  
Добжинский Ю.В.  
(подпись) (Ф.И.О.)

« 15 » июня 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Математический анализ

**Специальность 10.05.01 Компьютерная безопасность**

(Математические методы защиты информации)

**Форма подготовки очная**

курс 1 семестр 1, 2

лекции 108 час.

практические занятия 144 час.

лабораторные работы 00 час.

в том числе с использованием МАО лек. 00 / пр. 00 / лаб. 00 час.

в том числе в электронной форме лек. 00 / пр. 00 / лаб. 00 час.

всего часов аудиторной нагрузки 252 час.

в том числе с использованием МАО 00 час.

в том числе в электронной форме 00 час.

самостоятельная работа 108 час.

в том числе на подготовку к экзамену 63 час.

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет не предусмотрен

экзамен 1, 2 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 01.12.2016 № 1512

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры \_\_\_\_\_ Алгебры, геометрии и анализа  
протокол № 5 от « 25 » \_\_\_\_\_ 01 \_\_\_\_\_ 2017г.

Заведующий кафедрой: Шепелева Р.П., к.ф.-м.н., профессор

Составитель (ли): Первухин М.А. К.ф.-м.н. Доцент

**Владивосток**

**Оборотная сторона титульного листа РПД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## ABSTRACT

### **Specialist's degree in 10.05.01 Computer Security**

### **Specialization “Mathematical Methods for Information Security”**

**Course title:** *Mathematical analysis*

**Basic part of Block 1, 10 credits**

**Instructor:** Pervukhin M.A.

**At the beginning of the course a student should be able to:**

- *the ability to take into account modern trends in the development of computer science and computing technology, computer technology in their professional activities, to work with software tools for general and special purposes (OPK-7);*
- *ability to analyze and participate in the development of mathematical models of computer system security (PC-4);*
- *ability to analyze design solutions to ensure the security of computer systems (PC-7).*

### **Learning outcomes:**

*(OPK-2) the ability to correctly apply when solving professional problems apparatus of mathematical analysis, geometry, algebra, discrete mathematics, mathematical logic, theory of algorithms, probability theory, mathematical statistics, information theory, number-theoretic methods*

### **Course description:**

*The course of mathematical analysis covers the following sections: theory of limits, differential and integral calculus, functions of several variables, multiple integrals, curvilinear and surface integrals, differential equations, numerical and functional series.*

### **Main course literature:**

1. *Андреева И.Ю. Основы математического анализа. Функция нескольких переменных, дифференциальные уравнения, кратные интегралы [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Ю. Андреева, О.И. Вдовина, Н.В. Гредасов. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 99 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69869.html>*
2. *Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Б. Боронина. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Научная книга, 2012. — 159 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6298.html>*
3. *Лапин И.А. Математический анализ I [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.А. Лапин, Л.С. Ратафьева, В.М. Фролов. — Электрон. текстовые*

данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2008. — 134 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67553.html>

**Form of final control:** *exam*

### **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Математический анализ»**

Рабочая программа учебной дисциплины «Математический анализ» разработана для студентов специальности 10.05.01 «Компьютерная безопасность», специализация «Математические методы защиты информации» и входит в состав базовых дисциплин учебного плана Б1.Б.11.

Общая трудоемкость освоения дисциплины 360 часов (10 з.е.). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (108 часов), практические занятия (144 часа), самостоятельная работа студента (45 часов). Дисциплина реализуется на 1 курсе в 1 и 2 семестрах. Форма контроля по дисциплине в 1 и 2 семестрах – экзамен.

Дисциплина «Математический анализ» логически и содержательно связана с такими курсами, как «Введение в алгебру», «Численные методы и математическое моделирование».

Курс математического анализа охватывает следующие разделы: теория пределов, дифференциальное и интегральное исчисление, функции нескольких переменных, кратные интегралы, криволинейные и поверхностные интегралы, дифференциальные уравнения, числовые и функциональные ряды.

**Цель** изучения дисциплины «Математический анализ» заключается в обеспечении глубокой общематематической подготовки студентов физических специальностей.

#### **Задачи:**

- формирование у студентов соответствующего уровня теоретических знаний;
- обучение студентов решению типовых примеров по указанным разделам дисциплины;
- развитие у студентов логического и алгоритмического мышления;

- выработка навыков самостоятельного углубления и расширения математических знаний проведения математического моделирования прикладных инженерных задач.

Для успешного изучения дисциплины «Математический анализ» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью учитывать современные тенденции развития информатики и вычислительной техники, компьютерных технологий в своей профессиональной деятельности, работать с программными средствами общего и специального назначения (ОПК-7);
- способностью проводить анализ и участвовать в разработке математических моделей безопасности компьютерных систем (ПК-4);
- способностью проводить анализ проектных решений по обеспечению защищенности компьютерных систем (ПК-7).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
(ОПК-2) способность корректно применять при решении профессиональных задач аппарат математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, математической логики, теории алгоритмов, теории вероятностей, математической статистики, теории	Знает	основные понятия и теоремы математического анализа.
	Умеет	определять возможности применения методов математического анализа; анализировать поставленную задачу, находить методы ее решения, проводить анализ полученного решения.
	Владеет	навыками использования стандартных методов и моделей математического анализа и их применения к решению прикладных задач.

информации, теоретико-числовых методов		
--	--	--

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Математический анализ» применяются следующие методы обучения: чтение лекций, собеседование по итогам выполнения практических занятий. Используемые оценочные средства: конспект (ПР-7), собеседование (ОУ-1).

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Раздел I. Функции одной переменной (52 час)**

#### **Тема 1. Теория пределов последовательности. (8 час)**

Понятие числовой последовательности, предела последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Арифметические операции над пределами последовательностей. Предел монотонной последовательности. Число  $e$ . Критерий Коши сходимости последовательности. Подпоследовательности.

#### **Тема 2. Теория пределов функции. (6 час)**

Понятие предела функции по Гейне, по Коши. Критерии существования конечного предела функции. Основные теоремы о пределах функции. Замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их сравнение.

#### **Тема 3. Непрерывность функции. (8 час)**

Непрерывность функции (различные формы определения). Точки разрыва. Основные теоремы о непрерывных функциях (Вейерштрасса, Больцано-Коши). Непрерывность обратной, сложной функций. Непрерывность элементарных функций. Равномерная непрерывность. Теорема Кантора.

#### **Тема 4. Дифференцируемость функции. (8 час)**

Производная. Основные правила и формулы дифференцирования. Критерий дифференцируемости. Дифференциал. Производные и дифференциалы высшего порядка. Основные теоремы о дифференцируемых функциях: Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Теоремы Лапиталя раскрытия неопределенностей.

#### **Тема 5. Формула Тейлора. (4 час)**

Вывод формулы Тейлора. Различные виды остаточного члена в формуле Тейлора. Формула Маклорена. Оценка остаточного члена. Применение формулы Тейлора в приближенных вычислениях.

#### **Тема 6. Неопределенный интеграл. (6 час)**

Неопределенный интеграл. Основные свойства интеграла. Интегрирование по частям и заменой переменной. Интегрирование некоторых частных случаев (правильных дробей, иррациональностей, тригонометрических выражений).

#### **Тема 7. Определенный интеграл. (6 час)**

Понятие определенного интеграла. Суммы Дарбу. Критерий интегрируемости. Интегрируемость непрерывных функций. Свойства определенного интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом интегрирования. Формула Ньютона-Лейбница. Основные методы вычисления определенного интеграла.

#### **Тема 8. Приложения определенного интеграла. (4 час)**

Геометрические приложения: вычисление площади плоской фигуры, длины дуги, объема тела. Физические приложения: вычисление статических моментов кривой, плоской фигуры; координат центра тяжести, моментов инерции. Вычисление работы и силы давления.

#### **Тема 9. Несобственные интегралы. (2 час)**

Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода. Критерии сходимости. Основные методы вычисления несобственных интегралов.

### **Раздел II. Функции многих переменных (28 час)**

#### **Тема 1. Евклидово пространство. (6 час)**

Функции  $m$  переменных. Понятие  $m$ -мерного пространства. Сходящиеся последовательности. Лемма Больцано-Вейерштрасса. Понятие функции многих переменных. Предел функции. Непрерывность. Свойства непрерывных функций.

### **Тема 2. Дифференцируемость функций. (6 час)**

Частные производные. Дифференцируемость функций. Дифференцирование сложных функций. Дифференциал. Производные и дифференциал высшего порядка. Формула Тейлора. Дифференцируемость неявных функций.

### **Тема 3. Кратные интегралы. (6 час)**

Двойной интеграл и его основные свойства. Вычисление двойных интегралов. Замена переменных. Геометрические и физические приложения. Тройные и кратные интегралы. Их свойства и способы вычисления. Несобственные кратные интегралы.

### **Тема 4. Криволинейные интегралы. (6 час)**

Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода, связь между ними. Вычисление. Формула Грина. Геометрическое приложение криволинейных интегралов.

### **Тема 5. Поверхностные интегралы. (4 час)**

Поверхность, площадь поверхности. Поверхностные интегралы 1 и 2 рода. Связь между ними. Вычисление. Формула Остроградского, Стокса.

## **Раздел III. Ряды и специальные функции (28 час)**

### **Тема 1. Числовые ряды. (6 час)**

Числовые ряды. Основные понятия. Критерий Коши сходимости ряда. Признаки сходимости положительных рядов (теоремы сравнения, Даламбера, Коши, Куммера, Рабе). Арифметические операции над сходящимися рядами. Знакопеременные числовые ряды. Основные понятия. Абсолютная и условная сходимость. Признак сходимости Лейбница. Ряды парных произведений. Преобразование Абеля. Признаки сходимости Абеля и Дирихле. Оценка остатка знакочередующегося ряда.



## **Тема 2. Функциональные последовательности и ряды. (8 час)**

Основные понятия. Связь между функциональными последовательностью и рядом. Сходимость и равномерная сходимость функциональных последовательностей (рядов). Критерий Коши равномерной сходимости. Теорема Вейерштрасса, как достаточный признак равномерной сходимости. Понятие равномерно ограниченной последовательности. Теорема. Непрерывность суммы равномерно сходящегося ряда. Критерий Коши теорема Дини, как необходимое условие непрерывности суммы равномерно сходящегося ряда. Почленное дифференцирование и интегрирование рядов. Степенные ряды. Радиус сходимости. Лемма о сходимости степенного ряда. Теоремы об области сходимости степенных рядов. Теорема Абеля о непрерывности суммы ряда на отрезке. Свойства степенных рядов. Разложение функций в степенной ряд Тейлора.

## **Тема 3. Ряды Фурье. (6 час)**

Периодические функции. Периодическое продолжение непериодической функции. Интегрирование периодических функций. Арифметические операции над периодическими функциями. Суперпозиция гармоник. Разложение различных функций в ряд Фурье. Признаки сходимости ряда Фурье (теоремы Липшица, Дирихле). Ортогональные системы функций. Коэффициенты Фурье и ряд Фурье по ортогональной системе. Задача о наименьшем квадратичном отклонении. Равномерная сходимость ряда Фурье. Интегральная формула Фурье. Несобственные интегралы различных видов. Различные виды формулы Фурье. Преобразование Фурье.

## **Тема 4. Специальные функции. (8 час)**

Сходимость ряда дзета-функции Римана. Бесконечные произведения. Признак абсолютной сходимости. Выражение гамма-функции в виде бесконечного произведения, формула Эйлера и функциональное уравнение для гамма-функции. Интегральное представление для гамма-функции Эйлера. Формула дополнения. Формула Стирлинга. Теорема о приближении функции

Бернулли тригонометрическим многочленом. Неравенство Бесселя для строго регулярной функции. Полнота замкнутой ортонормированной системы. Ядро Дирихле и интегральное представление частичной суммы ряда Фурье. Принцип локализации Римана. Ядро Фейера. Аппроксимационная теорема Вейерштрасса для тригонометрических и алгебраических многочленов.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Практические занятия (144 час.)**

- Занятие 1.** Метод математической индукции. Формула бинома Ньютона. (9 час.)
- Занятие 2.** Предел последовательности. (10 час.) Предел функции. (9 час.)
- Занятие 3.** Непрерывность. (16 час.)
- Занятие 4.** Дифференцируемость. (10 час.)
- Занятие 5.** Неопределенный интеграл. (10 час.)
- Занятие 6.** Определенный интеграл и его приложения. (10 час.)
- Занятие 7.** Дифференцируемость функций. (10 час.)
- Занятие 8.** Кратные интегралы. (10 час.)
- Занятие 9.** Криволинейные и поверхностные интегралы. (10 час.)
- Занятие 10.** Числовые ряды. (10 час.)
- Занятие 11.** Функциональные последовательности и ряды. (10 час.)
- Занятие 12.** Ряды Фурье. (10 час.)
- Занятие 13.** Специальные функции. (10 час.)

## **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Название дисциплины» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Функции одной переменной	ОПК-2	знает	конспект (ПР-7) 1-23
			умеет	конспект (ПР-7) 1-23
			владеет	конспект (ПР-7) 1-23
2	Раздел II. Функции многих переменных	ОПК-2	знает	конспект (ПР-7) 24-46
			умеет	конспект (ПР-7) 24-46
			владеет	конспект (ПР-7) 24-46
3	Раздел III. Ряды и специальные функции	ОПК-2	знает	конспект (ПР-7) 47-69
			умеет	конспект (ПР-7) 47-69
			владеет	конспект (ПР-7) 47-69

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

#### V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### Основная литература

*(электронные и печатные издания)*

1. Андреева И.Ю. Основы математического анализа. Функция нескольких переменных, дифференциальные уравнения, кратные интегралы [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Ю. Андреева, О.И. Вдовина, Н.В. Гредасов. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 99 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69869.html>

2. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Б. Боронина. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Научная книга, 2012. — 159 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6298.html>

3. Лапин И.А. Математический анализ 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.А. Лапин, Л.С. Ратафьева, В.М. Фролов. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2008. — 134 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67553.html>

#### **Дополнительная литература (печатные и электронные издания)**

1. Калиева О.М. Основы математического анализа. Приложения в экономике [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.М. Калиева, А.И. Буреш. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 209 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30067.html>

2. Геворкян Э.А. Математика. Математический анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э.А. Геворкян, А.Н. Малахов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Евразийский открытый институт, 2010. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10715.html>

Гурьянова К.Н. Математический анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие / К.Н. Гурьянова, У.А. Алексеева, В.В. Бояршинов. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 332 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66542.html>

3. В. А. Ильин, А. В. Куркина Высшая математика : учебник для вузов / М: Проспект, : Изд-во Московского университета, 2014. – 592 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:726406&theme=FEFU>

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Количество аудиторных часов, отведенных на изучение дисциплины «Математический анализ», составляет 252 часа. На самостоятельную работу – 108 часов. При этом аудиторная нагрузка состоит из 108 лекционных часов и 144 часов практических занятий.

Обучающийся получает теоретические знания на лекционных занятиях, необходимые для последующего выполнения практических работ. В ходе подготовки к лекциям должны использоваться источники из списка учебной литературы.

Студенту рекомендуется предварительно готовиться к лекции, используя ресурсы из списка, приведённого в разделе V, для более качественного освоения теоретического материала, а также возможности задать вопросы преподавателю.

При подготовке к практическим занятиям также необходимо повторить теоретический материал. Практические работы представляют собой задания различного типа, направленные на получение обучающимся практических знаний по теме. В результате выполнения работы студент предоставляет преподавателю отчёт о проделанной работе, содержащий следующие пункты: цель работы, краткий теоретический материал, задание, ход работы, результаты и выводы о проделанной работе.

Промежуточная форма аттестации по данной дисциплине – экзамен. Вопросы к экзамену соответствуют темам, изучаемым на лекционных занятиях. Таким образом, при самостоятельной подготовке к экзамену студенту необходимо воспользоваться конспектами лекций, а также иными источниками из списка литературы для более глубокого понимания материала.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

<p>Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н, Русский Остров, ул. Аякс п., д. 10, корпус D, ауд. D 412 / D 542, Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, практического и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 90)          Оборудование:          "Мультимедийное оборудование:          Экран проекционный Projecta Elpro Large Electron, 500x316 см, размер рабочей области 490x306          Документ-камера Avergence CP 355 AF          Мультимедийный проектор Panasonic PT-DZ110XE, 10 600 ANSI Lumen, 1920x1200          Сетевая видеокамера Multipix MP-HD718          ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA          ЖК-панель 42", Full HD, LG M4214 CCBA          ЖК-панель 42", Full HD, LG M4214 CCBA          "          Доска аудиторная, переносной компьютер (ноутбук Lenovo) с сумкой – 1 шт.</p>
--	---

<p>Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н, Русский Остров, ул. Аякс п., д. 10, корпус L, ауд. L 556, Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, практического и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 14) Оборудование: Доска аудиторная, переносной компьютер (ноутбук Lenovo) с сумкой – 1 шт.</p>
<p>Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н, Русский Остров, ул. Аякс п., д. 10, корпус D, ауд. D 654(752), Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, практического и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 90) Оборудование: "Мультимедийное оборудование: Экран проекционный Projecta Elpro Large Electron, 500x316 см, размер рабочей области 490x306 Документ-камера Avervision CP 355 AF Мультимедийный проектор Panasonic PT-DZ110XE, 10 600 ANSI Lumen, 1920x1200 Сетевая видеочамера Multipix MP-HD718 ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA ЖК-панель 42", Full HD, LG M4214 CCBA ЖК-панель 42", Full HD, LG M4214 CCBA " Доска аудиторная, переносной компьютер (ноутбук Lenovo) с сумкой – 1 шт.</p>
<p>Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н, Русский Остров, ул. Аякс п., д. 10, корпус D, ауд. D 738, Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, практического и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 208) Оборудование: "Мультимедийное оборудование: Экран проекционный Projecta Elpro Large Electron, 500x316 см, размер рабочей области 490x306 Документ-камера Avervision CP 355 AF Мультимедийный проектор Panasonic PT-DZ110XE, 10 600 ANSI Lumen, 1920x1200 Сетевая видеочамера Multipix MP-HD718 ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA ЖК-панель 42", Full HD, LG M4214 CCBA ЖК-панель 42", Full HD, LG M4214 CCBA " Доска аудиторная, переносной компьютер (ноутбук Lenovo) с сумкой – 1 шт.</p>
<p>Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н, Русский Остров, ул. Аякс п., д. 10, корпус L, ауд. L 561, Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, практического и семинарского типа, групповых</p>	<p>Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 40) Оборудование: Доска аудиторная, переносной компьютер (ноутбук Lenovo) с сумкой – 1 шт.</p>

и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной	
--	--



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
по дисциплине «Математический анализ»  
Направление подготовки 10.05.01 Компьютерная безопасность  
специализация «Математические методы защиты информации»  
Форма подготовки очная

**Владивосток  
2019**



## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1-18 неделя обучения	Подготовка практического задания (выполнение отчета к занятию)	45	Отчет о выполнении практического задания
2	Сессия	Подготовка и сдача экзамена	63	Экзамен

### Рекомендации по самостоятельной работе студентов

При подготовке отчета о выполнении практического задания должны использоваться источники из списка учебной литературы, а также примеры, рассмотренные на лекционных и практических занятиях. Отчет должен содержать:

- титульный лист;
- содержание;
- описание задания;
- решение;
- выводы.

### Методические указания к выполнению отчета по занятию

Для получения «зачтено» отчет должен содержать основные пункты: титульный лист, содержание, описание задания, решение, выводы. При представлении отчета к сдаче обучающийся последовательно излагает принцип выполненной работы.

Оценка «незачтено» выставляется в случае, если отчет не содержит решения или выводов; обучающийся не может объяснить решение, излагает материал непоследовательно, сбивчиво.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Математический анализ»  
**Направление подготовки 10.05.01 Компьютерная безопасность**  
специализация «Математические методы защиты информации»  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2019**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
	(ОПК-2) способность корректно применять при решении профессиональных задач аппарат математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, математической логики, теории алгоритмов, теории вероятностей, математической статистики, теории информации, теоретико-числовых методов	Знает
Умеет		определять возможности применения методов математического анализа; анализировать поставленную задачу, находить методы ее решения, проводить анализ полученного решения.
Владеет		навыками использования стандартных методов и моделей математического анализа и их применения к решению прикладных задач.

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Функции одной переменной	ОПК-2	знает	конспект (ПР-7) 1-23
		ОПК-2	умеет	конспект (ПР-7) 1-23
		ОПК-2	владеет	конспект (ПР-7) 1-23
2	Раздел II. Функции многих переменных	ОПК-2	знает	конспект (ПР-7) 24-46
		ОПК-2	умеет	конспект (ПР-7) 24-46
		ОПК-2	владеет	конспект (ПР-7) 24-46
3	Раздел III. Ряды и специальные функции	ОПК-2	знает	конспект (ПР-7) 47-69
		ОПК-2	умеет	конспект (ПР-7) 47-69
		ОПК-2	владеет	конспект (ПР-7) 47-69

### Оценочные средства для промежуточной аттестации

#### Список вопросов на экзамен

1. Понятие последовательности. Предел последовательности.

2.Свойства сходящихся последовательностей: единственность предела. Ограниченность последовательности. Теоремы о пределах, связанных неравенствами(если  $a > p < q$ , то  $x_n > p < q$ ), о предельном переходе в неравенстве. Теорема о зажатой переменной.

3.Бесконечно малые последовательности. Связь б.м. с пределом последовательности. Свойства б.м. (сумма и произведение).

4.Бесконечно большие последовательности. Связь б.м. с б.б.

5.Теорема об арифметических операциях над пределами последовательностей. Неопределенности.

6.Ограниченные последовательности  $\sup x_n, \inf x_n$ .

7.Монотонные последовательности. Признак сходимости монотонных последовательностей.

8.Лемма о вложенных отрезках.

9.Предел последовательности  $(1 + \frac{1}{n})^n = X_n$ .

10.Частичные последовательности. Теорема о пределе последовательности сходящейся последовательности.

11.Лемма Больцано-Вейерштрасса.

12.Критерий сходимости последовательности Коши.

13.Понятие предела функции. Определение по Гейне, по Коши.

14.Односторонние пределы. Критерий существования конечного предела функции.

15.Пределы на бесконечности.

16.Критерий Коши существования предела функции.

17.Бесконечно малые функции. Связь предела функции с б.м. Свойства б.м.

18.Бесконечно большие функции. Связь б.б. с б.м.

19.Теоремы о пределах функции, связанных неравенствами.

20.Основная теорема о пределах функции(арифметические операции над пределами функций).

21. Первый замечательный предел.
22. Второй замечательный предел.
23. Сравнение б.м. и б.б. функций.
24. Непрерывность функции. Различные определения. Классификация точек разрыва.
25. Первая теорема Вейерштрасса об ограниченности непрерывной функции.
26. Вторая теорема Вейерштрасса о наибольшем и наименьшем значении функции.
27. Теорема Больцано-Коши о промежуточном значении функции. Следствия.
28. Обратная функция и ее непрерывность.
29. Сложная функция и ее непрерывность.
30. Арифметические операции над непрерывными функциями.
31. Непрерывность элементарных функций.
32. Равномерная непрерывность. Теорема Кантора.
33. Производная. Определение, геометрический и физический смысл производной. Односторонние, бесконечные производные.
34. Дифференцируемость функции. Теорема о необходимом и достаточном условии дифференцируемости.
35. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью.
36. Арифметические операции над дифференцируемыми функциями.
37. Дифференцирование обратной функции.
38. Дифференцирование сложной функции.
39. Дифференциал функции. Инвариантность формы первого дифференциала.
40. Производная высшего порядка. Таблица n-ых производных.
41. Производная n-го порядка суммы и произведения. Формула Лейбница.
42. Дифференциалы высшего порядка. Нарушение инвариантности.
43. Теорема Ферма (необходимый признак экстремума).
44. Теорема Ролля (о нуле производной).
45. Теорема Лагранжа (о конечных приращениях).

46. Следствия из теоремы Лагранжа (о постоянстве функции и о функциях, имеющих равные производные).
47. Теорема Коши (обобщенная теорема о конечных приращениях).
48. Теорема Лопиталю раскрытия неопределенностей  $\frac{0}{0}$  и  $\frac{\infty}{\infty}$ .
49. Формула Тейлора. Оценка остаточного члена в форме Коши, Лагранжа, Пеано.
50. Формула Маклорена. Примеры разложения в ряд.
51. Неопределенный интеграл. Основные свойства (1-4).
52. Интегрирование заменой переменной.
53. Интегрирование по частям.
54. Интегрирование простых дробей (типа 1-4), правильных дробей.
55. Интегрирование иррациональностей (дробно-линейных выражений, биномиальных дифференциалов, выражений, содержащих  $\sqrt{a\tilde{\alpha}^2 + b\tilde{\alpha} + c}$ ).
56. Интегрирование некоторых тригонометрических выражений  $R(\sin x, \cos x)$ .
57. Понятие определенного интеграла. Примеры.
58. Суммы Дарбу. Свойства 1-4.
59. Критерий интегрируемости функции.
60. Классы интегрируемых функций (непрерывные функции, монотонные).
61. Свойства определенного интеграла, выражаемые равенствами.
62. Свойства определенного интеграла, выражаемые неравенствами. Теоремы о среднем.
63. Определенный интеграл как функция верхнего параметра, ее непрерывность.
64. Теорема о существовании первообразной для непрерывной подинтегральной функции.
65. Формула Ньютона-Лейбница вычисления определенного интеграла.
66. Основные методы вычисления определенного интеграла (замена переменной, интегрирование по частям).

67.Геометрические приложения определенного интеграла(длина дуги, площадь криволинейной трапеции, объем тела, площадь поверхности вращения).

68.Физические приложения определенного интеграла.

69.Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода.Определения, критерий сходимости. Вычисления.

### Критерии выставления оценки на экзамене

Оценка	Требования к сформированным компетенциям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач по методологии научных исследований.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими

	затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
--	---

### Оценочные средства для текущей аттестации

№ п/п	Код ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	ОУ-1	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определённому разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	ПР-7	Конспект	Продукт самостоятельной работы обучающегося, отражающий основные идеи заслушанной лекции, сообщения и т.д.	Темы/разделы дисциплины