



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

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

Добжинский Ю.В.

«01» сентября 2017 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой  
«Информационные системы управления»

А.И. Сухомлинов

«01» сентября 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Математический анализ

**Направление подготовки 0009.03.01 «Информатика и вычислительная техника»**

Образовательная программа «Автоматизированные системы обработки информации и управления»

**Форма подготовки очная**

курс 1 семестр 1,2\_\_  
лекции 72 час.  
практические занятия 72\_час.  
семинарские занятия 0 час.  
лабораторные работы 0 час.  
консультации 0 час.  
в том числе с использованием МАО лек. 36 /пр. 0 /лаб. 0 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 144 час.  
самостоятельная работа 18 контроль 54 час.  
реферативные работы 0  
контрольные работы 2, расчетно-графические работы 2  
экзамен\_1,2\_семестр  
зачет \_\_семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 04.04.2016 №12-13-593

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Алгебры, геометрии и анализа протокол «1 от 01.09.02017

Заведующий кафедрой к.ф.-м.н., профессор Р.П. Шепелева 2017г.  
Составители к.ф.-м.н, доцент\_И.Л. Елисеенко

**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)

## ABSTRACT

**Bachelor's degree in 09.03.01 Informatics and computer facilities**

**Course title:** Mathematical analysis

**Basic part of Block, 6 credits**

**Instructor:** Eliseenko I. L.

**At the beginning of the course a student should be able to:** sustainable theoretical knowledge and practical skills in all areas of mandatory minimum content of the secondary (full) education in mathematics

**Learning outcomes:** GC-1 - Ability to self-organization and self-education in the professional sphere, to improve the overall cultural level.

**Course description:** the basic concepts and tools of mathematical analysis; the basic laws of natural science (math) disciplines and their role in professional activities.

### **Main course literature:**

1. E. P. Luppova *Matematicheskiy analiz*, ch. 1. UMK. VI-k. Izd-vo DVG TU, 2008. 161 p.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:385005&theme=FEFU>

2. E. V. Amosova *Matematicheskiy analiz*. UMK. VI-k. Izd-vo DVG TU, 2008. 213 p.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:384219&theme=FEFU>

3. O. N. Lyubimova *Vektornyiy analiz*. UMK. VI-k. izd-vo DVG TU, 2008. 177 p.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:384585&theme=FEFU>

4. D. T. Pismennyiy *Konspekt lektsiy povyshey matematike*. M: Ayriss-Press, 2014. 603 p.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:747767&theme=FEFU>

5. R. P. Shepeleva *Kurs Vysshey matematiki. Uchebnoe posobie*. Izd. DVFU, 2011. 337 p.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:418094&theme=FEFU>

6. A.P. Ryabushko, V.V. Barhatov, V.V. Derzhavec. *Sbornik individual'nykh zadaniy povyshey matematike:*

uchebnoeposobiedlyainzhenerno-tekhnicheskispecial'nostejvuzov. In 3 ch.: ch. 1 [Collection of individual assignments in higher mathematics: a textbook for engineering and technical specialties of universaty at 3 parts: Part 1]. Minsk, Akademkniga, 2013. 270 p.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:672991&theme=FEFU>

7. A.P. Ryabushko, V.V. Barhatov, V.V. Derzhavec.

Sbornikindividual'nyhzadaniypovyshejmatematike:

uchebnoeposobiedlyainzhenerno-tekhnicheskispecial'nostejvuzov. In 3 ch.: ch. 2 [Collection of individual assignments in higher mathematics: a textbook for engineering and technical specialties of universaty at 3 parts: Part 2]. Minsk, Akademkniga, 2013. 352 p.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:672994&theme=FEFU>

8. A.P. Ryabushko, V.V. Barhatov, V.V. Derzhavec. Sbornikindividual'nyhzadaniypovyshejmatematike:

uchebnoeposobiedlyainzhenerno-tekhnicheskispecial'nostejvuzov. In 3 ch.: ch. 3 [Collection of individual assignments in higher mathematics: a textbook for engineering and technical specialties of universaty at 3 parts: Part 3]. Minsk, Akademkniga, 2013. 288 p.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:672995&theme=FEFU>

**Formoffinalknowledgecontrol:Exam.**

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

Рабочая программа учебной дисциплины «Математический анализ» разработана для студентов 1 курса очной формы обучения следующего направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника». Трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 академических часов. Дисциплина «Математический анализ» входит в модуль научной базы дисциплин образовательной программы.

**Целями** освоения дисциплины «Математический анализ» являются:

– обеспечить студентов математическими знаниями, необходимыми для освоения дисциплин, предусмотренных учебным планом для направления «Информатика и вычислительная техника»;

- дать студентам знания и практические навыки в применении математических моделей в прикладных задачах;
- привить умения при помощи соответствующего математического аппарата находить решения в прикладных задачах и оценивать их эффективность;
- выработать у студентов общий научный подход к построению математических моделей в решении прикладных задач;
- выработать умения, позволяющие успешно осваивать специальные курсы, а также самостоятельно осваивать необходимые дополнительные разделы математики.

**Задачами** курса математический анализ являются:

- формирование устойчивых навыков по компетентностному применению фундаментальных положений математики при изучении дисциплин профессионального цикла и научном анализе ситуаций, с которыми выпускнику приходится сталкиваться в профессиональной и общекультурной деятельности;
- научить студентов решать типовые примеры по указанным далее разделам дисциплины;
- развитие у студентов логического и алгоритмического мышления;
- выработка навыков самостоятельного углубления и расширения математических знаний и проведения математического моделирования прикладных задач.

Для успешного изучения дисциплины «Математический анализ» студенты должны быть знакомы с основными положениями школьной математики. Приобретенные в результате обучения знания, умения и навыки ис-

пользуются во всех без исключения естественнонаучных и инженерных дисциплинах, модулях и практиках ООП.

Изучение математики позволяет будущему специалисту научно анализировать проблемы его профессиональной области (в том числе связанные с созданием новой техники и технологий), успешно решать разнообразные научно-технические задачи в теоретических и прикладных аспектах, самостоятельно – используя современные образовательные и информационные технологии – овладевать той новой информацией, с которой ему придётся столкнуться в производственной и научной деятельности.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции:

Код и формулировка компетенция	Этапы формирования компетенций	
Способность к самосовершенствованию и самообразованию в профессиональной сфере, к повышению общекультурного уровня (ОК-1)	Знает	теоретические основы курса, практические подходы и приемы решения задач по всем разделам курса, математическую сущность некоторых проблем, возникающих при решении прикладных задач, или задач, связанных с профессиональной деятельностью.
	Умеет	применять знания основных понятий, определений, утверждений и методов к решению типовых задач; применять математические методы при решении профессиональных задач,
	Владеет	навыками самостоятельного выбора метода решения задач, методами построения математических моделей профессиональных задач и содержательной интерпретации результатов вычислений

Для формирования указанных компетенций в ходе изучения дисциплины применяются методы активного обучения: лекция с заранее запланированными ошибками, лекция – пресс-конференция, информационно-проблемная лекция, групповая дискуссия, методика «дерево решений», работа в малых группах, тренинг, обратная связь.

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

## **МОДУЛЬ 1. Теория пределов(8 час.)**

### **Тема 1. Предел последовательности (2 час.)**

Введение в математический анализ. Определение числовой последовательности, предела последовательности, ограниченной последовательности. Свойства предела последовательностей, имеющих конечный предел. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности и их свойства. Монотонные последовательности, теорема Вейерштрасса.

### **Тема 2. Предел функции (2 час.)**

Предел функции. Свойства предела функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Непрерывность функции в точке, свойства непрерывных функций, точки разрыва.

### **Тема 3. Замечательные пределы (2 час.)**

1-ый и 2-ой замечательные пределы и следствия из них. Эквивалентные бесконечно малые функции, свойства эквивалентных бесконечно малых функций.

### **Тема 4. Непрерывные функции (2 час.)**

Определение функции, непрерывной на интервале. Определение функции, непрерывной слева и справа. Определение функции, непрерывной на отрезке. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

## **МОДУЛЬ 2. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных (14 час.)**

### **Раздел 1. Дифференциальное исчисление функции одной переменной (8 час.)**

#### **Тема 1. Производная функции (2 час.)**

Определение производной функции. Геометрический смысл производной. Основные свойства производной. Производные элементарных функций. Производная обратной и параметрической функции.

#### **Тема 2. Дифференциал функции. (2 час.)**

Производная неявно заданной и сложной показательной функции. Определение дифференцируемой функции, необходимое и достаточное условие дифференцируемой функции одной переменной. Дифференциал функции, геометрический смысл дифференциала, свойства дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков.

#### **Тема 3. Теоремы о дифференцируемых функциях (2 час.)**

Определение локального экстремума, теорема Ферма (необходимое условие локального экстремума). Теоремы Роля, Лагранжа, Коши о дифференцируемых функциях. Правило Лопиталья.

#### **Тема 4. Формула Тейлора (2 час.)**

Формула Тейлора для функции одной переменной. Достаточные условия экстремума функции. Определение выпуклости графика функции, точки перегиба. Необходимые и достаточные условия точки перегиба. Асимптоты графика функции.

## **Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных (6 час.)**

### **Тема 1. Производные и дифференциал функции нескольких переменных (2 час.)**

Определение функции нескольких переменных, предела, непрерывности. Частные производные и дифференциал ф. н. п. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости ф. н. п. Производная и дифференциал сложной функции.

### **Тема 2. Градиент функции нескольких переменных (2 час.)**

Производная неявно заданной функции нескольких переменных. Производная по направлению, градиент и их свойства. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности. Частные производные и дифференциалы высших порядков.

### **Тема 3. Экстремум функции нескольких переменных (2 час.)**

Формула Тейлора для функции нескольких переменных. Экстремум ф. н. п. Необходимые и достаточные условия экстремума ф. н. п. Условный экстремум ф. н. п. Функция Лагранжа.

## **МОДУЛЬ 3. Интегральное исчисление (24 час.)**

### **Раздел 1. Неопределенный интеграл (14 час.)**

#### **Тема 1. Определение неопределенного интеграла (2 час.)**

Определение первообразной функции и неопределённого интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов элементарных функций. Замена переменной в неопределенном интеграле.

#### **Тема 2. Методы интегрирования (8 час.)**

Интегрирование простейших тригонометрических функций. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен. Формула интегрирования по частям. Интегрирование простейших дробей. Разложение правильной дроби на сумму простейших. Интегрирование рациональных функций.

#### **Тема 3. Интегрирование иррациональных функций (4 час.)**

Интегрирование иррациональных функций, приводящихся к рациональным функциям. Интегрирование рациональных функций от синуса и косинуса. Интегрирование иррациональных функций с помощью тригонометрических подстановок.

### **Раздел 2. Определенный интеграл (10 час.)**

#### **Тема 1. Определение определенного интеграла (4 час.)**

Определение определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Теорема Ньютона-Лейбница. Замена переменной и формула интегрирования по частям в определенном интеграле.

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

Геометрические и физические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода. Условная и абсолютная сходимость. Свойства несобственных интегралов.

#### **Тема 3. Интегралы, зависящие от параметра (2 час.)**



Определение интеграла, зависящего от параметра. Непрерывность, интегрирование и дифференцирование по параметру. Несобственные интегралы, зависящие от параметра, равномерная сходимость несобственных интегралов.

#### **Тема 4. Двойные интегралы (2 час.)**

Определение двойного интеграла и его свойства. Способы вычисления двойного интеграла. Двойной интеграл в полярной системе координат. Приложение двойного интеграла.

### **МОДУЛЬ 4. Дифференциальные уравнения (12 час.)**

#### **Тема 1. Дифференциальные уравнения первого порядка (4 час.)**

Определение дифференциального уравнения, порядка дифференциального уравнения, общего решения дифференциального уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, Бернулли.

#### **Тема 2. Дифференциальные уравнения высших порядков (2 час.)**

Дифференциальные уравнения высших порядков. Общее решение дифференциального уравнения  $n$ -го порядка. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка, дифференциальное уравнение, не содержащее  $x$ , дифференциальное уравнение, не содержащее  $x$ .

#### **Тема 3. Линейные однородные дифференциальные уравнения. (2 час.)**

Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Фундаментальная система решений. Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.

#### **Тема 4. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. (2 час.)**

Общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения. Метод подбора частного решения по виду правой части. Метод вариации произвольных постоянных.

#### **Тема 5. Системы дифференциальных уравнений. (2 час.)**

Общее решение системы дифференциальных уравнений. Метод исключения неизвестных. Системы линейных дифференциальных уравнений.

### **МОДУЛЬ 5. Числовые и функциональные ряды (14 час.)**

#### **Тема 1. Числовые ряды (2 час.)**

Числовые ряды: сходящиеся, расходящиеся. Свойства сходящихся числовых рядов. Необходимый признак сходимости. Достаточные признаки сходимости числовых рядов: признаки Даламбера и Коши.

#### **Тема 2. Знакопеременные числовые ряды (2 час.)**

Первый и второй признаки сравнения. Интегральный признак. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Условная и абсолютная сходимость. Признак Лейбница.

#### **Тема 3. Функциональные ряды (2 час.)**

Функциональные ряды и их свойства. Степенные ряды. Теорема Абеля. Область сходимости и радиус сходимости степенного ряда.

#### **Тема 4. Ряд Тейлора (2 час.)**

Ряд Тейлора. Разложение в ряд Тейлора элементарных функций. Применение степенных рядов при интегрировании и решении дифференциальных уравнений.

#### **Тема 5. Тригонометрические ряды (2 час.)**

Тригонометрические ряды. Ряды Фурье. Разложение в ряд Фурье четной, нечетной функции. Разложение в ряд Фурье функции, заданной на отрезке.

#### **Тема 6. Функциональные пространства (4 час.)**

Ортогональные системы функций. Неравенство Бесселя и равенство Парсеваля. Преобразование и интеграл Фурье. Функциональные пространства. Метрические пространства.

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

### **Практические занятия (72 час.)**

#### **Занятие 1 Последовательности (2 час.)**

Решение примеров по темам:

1. Нахождение  $n$ -го члена последовательности.
2. Нахождение предела последовательности.
3. Доказательство существования предела последовательности.

#### **Занятие 2 Предел функции (2 час.)**

Решение примеров по темам:

1. Нахождение предела функции.
2. Раскрытие неопределенности  $\frac{\infty}{\infty}$ .

#### **Занятие 3 Бесконечно малые функции (2 час.)**

Решение примеров по темам:

1. Раскрытие неопределенности  $\frac{0}{0}$  в случае рациональной функции.
2. Раскрытие неопределенности  $\frac{0}{0}$  в случае иррациональной функции.
3. Раскрытие неопределенности  $\frac{0}{0}$  в случае тригонометрической функции.

#### **Занятие 4 Замечательные пределы (2 час.)**

Решение примеров по темам:

1. Раскрытие неопределенности  $\frac{0}{0}$  в случае логарифмической функции.
2. Раскрытие неопределенности  $\frac{0}{0}$  в случае показательной функции.
3. Раскрытие неопределенности с помощью второго замечательного предела.
4. Определение точек разрыва функции.

#### **Занятие 5, 6 Производная функции (4 час.)**

Решение примеров по темам:

1. Нахождение производной элементарной функции.

2. Нахождение производной сложной функции.
3. Нахождение производной параметрической функции.
4. Нахождение производной неявно заданной функции.
5. Нахождение производной сложной показательной функции.
6. Нахождение уравнения касательной к графику функции.

### **Занятие 7 Правило Лопиталя (2 час.)**

Решение примеров по темам:

1. Раскрытие неопределенности  $\frac{0}{0}$  с помощью правила Лопиталя.
2. Раскрытие неопределенности  $\frac{\infty}{\infty}$ .
3. Раскрытие неопределенности  $0 \cdot \infty$ .
4. Раскрытие неопределенности  $1^\infty$ .
5. Раскрытие неопределенности  $0^0$ .
6. Раскрытие неопределенности  $\infty^0$ .

### **Занятие 8 Контрольная работа «Пределы» (2 час.)**

### **Занятие 9 График функции (2 час.)**

Решение примеров по темам:

1. Нахождение области определения функции.
2. Нахождение точек разрыва функции.
3. Нахождение экстремума функции.
4. Нахождение интервалов возрастания и убывания функции.
5. Нахождение точек перегиба.
6. Нахождение интервалов выпуклости и вогнутости функции.
7. Нахождение асимптот графика функции.
8. Построение графика функции.

### **Занятие 10, 11 Функции нескольких переменных (4 час.)**

Решение примеров по темам:

1. Нахождение частных производных функции нескольких переменных.
2. Нахождение производных сложной функции нескольких переменных.
3. Нахождение дифференциала функции нескольких переменных.
4. Нахождение частных производных неявно заданных функций нескольких переменных.
5. Нахождение уравнений касательной плоскости и нормали к поверхности графика функции нескольких переменных.
6. Нахождение экстремума функции нескольких переменных.
7. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции двух переменных в заданной области.

### **Занятие 12 -17 Неопределенные интегралы (12 час.)**

Решение примеров по темам:

1. Нахождение неопределенного интеграла от элементарной функции.
2. Интегрирование с помощью замены переменной.
3. Интегрирование простейших тригонометрических функций.

4. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен.
5. Интегрирование по частям.
6. Интегрирование рациональных функций.
7. Интегрирование иррациональных функций.
8. Интегрирование рациональных тригонометрических функций.

#### **Занятие 18 Тригонометрические подстановки (2 час.)**

Решение примеров по теме: интегрирование иррациональных функций с помощью тригонометрических подстановок.

#### **Занятие 19 Определенный интеграл (2 час.)**

Решение примеров по темам:

1. Вычисление определенного интеграла от элементарной функции.
2. Вычисление определенного интеграла с помощью замены переменной.
3. Вычисление определенного интеграла с помощью формулы интегрирования по частям.

#### **Занятие 20 Несобственные интегралы (2 час.)**

Решение примеров по темам:

1. Нахождение несобственного интеграла первого рода.
2. Нахождение несобственного интеграла второго рода.

#### **Занятие 21, 22 Приложения определенного интеграла (4 час.)**

Решение примеров по темам:

1. Нахождение площади плоской фигуры.
2. Нахождение длины кривой.
3. Нахождение объема тела вращения.
4. Нахождение площади поверхности тела вращения.

#### **Занятие 23 Двойной интеграл (2 час.)**

Решение примеров по темам:

1. Вычисление двойного интеграла в декартовой системе координат.
2. Вычисление двойного интеграла в полярной системе координат.
3. Нахождение площади плоской фигуры с помощью двойного интеграла.
4. Нахождение объема тела с помощью двойного интеграла.
5. Нахождение массы тела с помощью двойного интеграла.

#### **Занятие 24 Дифференциальные уравнения первого порядка (2 час.)**

Решение примеров по темам:

1. Решение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными.
2. Решение однородного дифференциального уравнения.
3. Решение линейного дифференциального уравнения.
4. Решение дифференциального уравнения Бернулли.

#### **Занятие 25 Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка (2 час.)**

Решение примеров по темам:

1. Решение простейшего дифференциального уравнения, допускающего понижение порядка.
2. Решение дифференциального уравнения, не содержащего  $x$ .
3. Решение дифференциального уравнения, не содержащего  $y$ .

**Занятие 26, 27 Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами (4 час.)**

Решение примеров по темам:

1. Решение линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами.
2. Решение линейного неоднородного дифференциального уравнения, используя метод подбора частного решения по виду правой части.
3. Решение линейного неоднородного дифференциального уравнения, используя метод вариации произвольных постоянных.

**Занятие 28 Системы дифференциальных уравнений (2 час.)**

Решение примеров по темам:

1. Решение систем линейных дифференциальных уравнений методом исключения неизвестных.
2. Решение систем линейных дифференциальных уравнений методом характеристического уравнения.

**Занятие 29 Контрольная работа «Дифференциальные уравнения» (2 час.)**

**Занятие 30, 31 Числовые ряды (4 час.)**

Решение примеров по темам:

1. Определение сходимости числового ряда по признаку Коши.
2. Определение сходимости числового ряда по признаку Даламбера.
3. Определение сходимости числового ряда по интегральному признаку.
4. Определение сходимости числового ряда по предельному признаку сравнения.
5. Определение сходимости числового ряда по первому признаку сравнения.
6. Определение сходимости числового ряда по признаку Лейбница.

**Занятие 32-34 Степенные ряды (6 час.)**

Решение примеров по темам:

1. Определение области сходимости функционального ряда.
2. Определение области сходимости степенного ряда.
3. Разложение в ряд Тейлора элементарных функций.
4. Разложение в ряд Тейлора функций по определению.
5. Разложение в ряд Тейлора функций, используя разложения элементарных функций.
6. Вычисление суммы числового ряда с заданной точностью.
7. Вычисление определенного интеграла с заданной точностью.
8. Нахождение разложения в ряд Тейлора решения дифференциального уравнения.

### Занятие 35, 36 Ряды Фурье (4 час.)

Решение примеров по темам:

1. Разложение в ряд Фурье периодических функций.
2. Разложение в ряд Фурье четных периодических функций.
3. Разложение в ряд Фурье нечетных периодических функций.
4. Разложение в ряд Фурье функций, заданных на отрезке.

## III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины организована следующим образом:

- изучение теоретического материала,
- решение типовых задач по каждой теме в форме индивидуальных домашних заданий (ИДЗ),
- подготовка к контрольным работам (КР),
- подготовка к экзамену.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Математический анализ» 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; требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы.

## IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
<b>1 семестр</b>					
1	Теория пределов		Знает	УО-2	УО-1 опрос. Вопросы к экзамену 1-10
			Умеет	ПР-7, ПР-14, ИДЗ по разделу	Практические задание по раз-

		ОК-1			делу в экзаменационном билете
			Владеет	ПР-2, Контрольная работа по разделу	Вопросы к экзамену 1-10
2	Дифференциальное исчисление функции одного и нескольких переменных	ОК-1	Знает	УО-2	УО-1 опрос. Вопросы к экзамену 11-32
			Умеет	ПР-7, ПР-14, ИДЗ по разделу	Практическое задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	ПР-12, Расчетно-графическое задание	Вопросы к экзамену 11-32
3	Неопределенные интегралы	ОК-1	Знает	УО-2	УО-1 опрос. Вопросы к экзамену 33-41
			Умеет	ПР-7, ИДЗ по разделу	Практическое задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет.	Основными понятиями и определениями, а также практическими навыками	Вопросы к экзамену 33-41
<b>2 семестр</b>					
1	Определенные интегралы	ОК-1	Знает	УО-2	УО-1 опрос. Вопросы к экзамену 1-9
			Умеет	ПР-7, ПР-14, ИДЗ по разделу	Практическое задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	ПР-12, Расчетно-графическое задание	Вопросы к экзамену 1-9
2	Дифференциальные уравнения	ОК-1	Знает	УО-2	УО-1 опрос. Вопросы к экзамену 10-24
			Умеет	ПР-7, ПР-14, ИДЗ по разделу	Практическое задание по разделу в экзаменационном билете

			Владеет	ПР-2, Контрольная работа по разделу	Вопросы к экзамену 10-24
3	Ряды	ОК-1	Знает	УО-2	УО-1 опрос. Вопросы к экзамену 25-31
			Умеет	ПР-7, ПР-14, ИДЗ по разделу	Практическое задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	Основными понятиями и определениями, а также практическими навыками	Вопросы к экзамену 25-31

Типовые контрольные задания, экзаменационные вопросы и тесты представлены в разделах «Контрольно-измерительные материалы» и «Материалы для самостоятельной работы студентов».

## У. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

1. Луппова Е. П. Математический анализ ч. 1 – УМК. 161 с. Вл-к Изд-во :ДВГТУ, 2008 г.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:385005&theme=FEFU>

2. Амосова Е. В. Математический анализ УМК. – 213 с. Вл-к. Изд-во ДВГТУ, 2008 г.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:384219&theme=FEFU>

3. Любимова О. Н. Векторный анализ. УМК. – 177 с. .Вл-к. изд-во ДВГТУ – 2008 г.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:384585&theme=FEFU>

4. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике. 603 с. М: Айрис-Пресс – 2014 г.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:417053&theme=FEFU>



5. Шепелева Р. П. – Курс Высшей математики – Учебное пособие. 337 с. Изд. ДВФУ, 2011

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:418094&theme=FEFU>

6. Рябушко А.П. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике: учебное пособие для инженерно-технических специальностей вузов. В 3 ч.: ч. 1 / [А.П. Рябушко, В.В. Бархатов, В.В. Державец и др.]; под общ. ред. А.П. Рябушко. Минск, Академкнига, 2013. 270 стр.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:672991&theme=FEFU>

7. Рябушко А.П. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике: учебное пособие для инженерно-технических специальностей вузов. В 3 ч.: ч. 2 / [А.П. Рябушко, В.В. Бархатов, В.В. Державец и др.]; под общ. ред. А.П. Рябушко. Минск, Академкнига, 2013 г., 352 стр.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:672994&theme=FEFU>

8. Рябушко А.П. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике: учебное пособие для инженерно-технических специальностей вузов. В 3 ч.: ч. 3 / [А.П. Рябушко, В.В. Бархатов, В.В. Державец и др.]; под общ. ред. А.П. Рябушко. Минск, Академкнига, 2013. 288 стр.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:672995&theme=FEFU>

### **Дополнительная литература**

1. Ильин В.А., Куркина А.В. Высшая математика: учебник для вузов: Москва: Издательство МГУ, 2014. 592 стр.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:726406&theme=FEFU>

2. Кудрявцев В.А. Демидович Б.П. Краткий курс высшей математики. М.: Наука, 2008. 655 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:293779&theme=FEFU>

3. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления: учебное пособие для технических вузов [в 2 т.]: т. 1. Москва, Интеграл-Пресс, 2010. 415 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:684800&theme=FEFU>

4. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления: учебное пособие для технических вузов [в 2 т.]: т. 2. Москва, Интеграл-Пресс, 2009. 544 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:684803&theme=FEFU>

### **Справочная литература**

1. Выгодский М.Я. Справочник по высшей математике. М.: АСТ, 2003, - 992 с.
2. Полянин А.Д. Справочник для студентов технических вузов М.: АСТ, 2002, - 736 с.
3. Зайцев В.Ф., Полянин А.Д. Справочник. Обыкновенные диф. уравнения. М.: Физматлит, 2001. – 576 с.

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети**

#### **«Интернет»**

1. mathportal.net– образовательный математический сайт создан для помощи студентам, желающим самостоятельно изучать и сдавать экзамены по высшей математике.
2. exponenta.ru – образовательный математический сайт для студентов, изучающих высшую математику (задачи с решениями, справочная информация по математике).
3. stu.sernam.ru – научная библиотека служит для получения быстрого и удобного доступа к информации естественно-научных изданий.
4. [znanium.com](http://znanium.com) – электронно-библиотечная система, содержит полные тексты учебников и учебных пособий, входящих в списки основной и дополнительной литературы.

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

Не предусмотрено использование данных ресурсов.

## **VI. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Успешное освоение дисциплины достигается за счет следующих обязательных мероприятий:

- учебные занятия;
- самостоятельная работа;
- промежуточная аттестация.

### **Учебные занятия**

В рамках реализации учебной дисциплины «Математический анализ» предусмотрены учебные занятия двух типов: лекции и практические занятия. Посещение учебных занятий является необходимым для успешного освоения дисциплины.

На учебных занятиях студенту необходимо вести конспект в любой удобной для него форме. Рекомендуется вести конспект лекций и практических занятий в отдельных тетрадях. Ведение конспекта преподавателем не контролируется, однако, максимально полный конспект, записанный аккуратно и разборчиво, позволит упростить организацию самостоятельной работы.

### **Самостоятельная работа**

Самостоятельная работа организована следующим образом:

- изучение теоретического материала,
- решение типовых задач по каждой теме в форме индивидуальных домашних заданий (ИДЗ),
- подготовка к контрольным работам (КР),
- подготовка к экзамену.

Первым этапом изучения отдельных тем дисциплины является изучение теоретического материала по конспектам лекций и учебной литературе.

К каждому практическому занятию студент должен изучить соответствующий раздел теоретического материала, знать основные положения, формулы, утверждения.

В разделе V настоящей рабочей учебной программы приведен перечень учебников и учебных пособий, рекомендуемых для изучения студентами в рамках самостоятельной работы. В блоке «Основная литература» отмечены те издания, изучение которых является достаточным для успешного освоения дисциплины, это, как правило, учебные пособия, адаптированные для современного студенчества либо классические учебники и учебные пособия. Некоторые издания из перечня являются взаимозаменяемыми. Изучение литературы из блока «Дополнительная литература» является факультативным, может помочь получить более глубокие теоретические знания в области высшей математики и ее разделов.

Изучение дисциплины рекомендуется проводить поэтапно: рассматривая поочередно логически завершенные разделы курса, как правило, в литературе – это отдельные главы или параграфы.

При работе с конспектом и литературой важно начать с базовой теоретической подготовки, внимательно и вдумчиво изучив основные понятия рассматриваемого раздела. Далее необходимо рассмотреть решение типовых задач, рассмотренных на практических занятиях и приведенных в задачниках.

Следующим этапом самостоятельной работы студента является выполнение ИДЗ, соответствующего изученной теме. Данная форма самостоятельной работы контролируется преподавателем.

Подготовка к контрольным работам по разделу дисциплины состоит в систематизации полученных знаний и умений, повторяя основные теоретические вопросы, методы решения задач с рассмотрением типовых заданий изученного раздела. Данная форма самостоятельной работы контролируется преподавателем.

### **Промежуточная аттестация**

Подготовка к промежуточной аттестации осуществляется в форме самостоятельной работы, описанной в предыдущем разделе, но затрагивает весь материал учебного семестра. При подготовке к экзамену стоит обратить внимание на тренировку способности устного изложения сути вопроса, доказательств основных утверждений.

## **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

– *Учебная доска;*  
– *Маркеры или мел* (в соответствии с типом учебной доски);  
*Мультимедийная аудитория:* проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное ElproLargeElectroProjecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м<sup>2</sup>, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF AVervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ 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»**

**09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

**Форма подготовки очная**

**Владивосток**

**2017**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
<b>1 семестр</b>				
1	Во время изучения модуля 1 (1-3 неделя)	Выполнение ИДЗ по разделу «Теория пределов»	3	Проверка Защита работы
2	После изучения модуля 1 (4 неделя)	Подготовка к контрольной работе по разделу «Теория пределов»	6	Контрольная работа
3	Во время изучения модуля 2 (5-10 неделя)	Выполнение ИДЗ по разделу «Дифференциальное исчисление функции одного и нескольких переменных»	3	Проверка Защита работы
4	После изучения модуля 2 (11 неделя)	Выполнение РГЗ по разделу «Дифференциальное исчисление функции одного и нескольких переменных»	6	Расчетно-графическая работа
5	Во время изучения модуля 3 раздела 1 (12-17 неделя)	Выполнение ИДЗ по разделу «Интегральное исчисление»	3	Проверка Защита работы
6	Экзам. сессия	Подготовка к экзамену	15	Экзамен
<b>2 семестр</b>				
1	Во время изучения модуля 3 раздела 2 (1-4 неделя)	Выполнение ИДЗ по разделу «Интегральное исчисление»	3	Проверка Защита работы
2	После изучения модуля 3	Выполнение РГЗ по разделу «Интегральное исчисление»	6	Расчетно-графическая работа

	раздела 2 (5 неделя)			
3	Во время изучения модуля4 (6-10 неделя)	Выполнение ИДЗ по разделу «Дифференциальные уравнения»	3	Проверка Защита работы
4	После изучения модуля4 (11 неделя)	Подготовка к контрольной работе по разделу «Дифференциальные уравнения»	6	Контрольная работа
5	Во время изучения модуля5 (12-17 неделя)	Выполнение ИДЗ по разделу «Ряды»	3	Проверка Защита работы
6	Экзам. сессия	Подготовка к экзамену	15	Экзамен

Самостоятельная работа студентов (СРС) при изучении дисциплины «Математический анализ» организована следующим образом:

- решение типовых задач по каждому разделу в форме ИДЗ,
- подготовка к контрольным работам (КР),
- подготовка к экзамену.

Первым этапом изучения отдельных тем дисциплины является изучение теоретического материала по конспектам лекций и учебной литературе.

При работе с конспектом и литературой важно начать с базовой теоретической подготовки, внимательно и вдумчиво изучив основные понятия рассматриваемого раздела. Далее необходимо рассмотреть решение типовых задач, рассмотренных на практических занятиях и приведенных в задачниках.

Следующим этапом самостоятельной работы студента является выполнение ИДЗ, соответствующего изученной теме.

Подготовка к контрольным работам по разделу дисциплины состоит в систематизации полученных знаний и умений, повторяя основные



теоретические вопросы, методы решения задач, с рассмотрением типовых заданий изученного раздела.

Подготовка к промежуточной аттестации осуществляется в форме самостоятельной работы, описанной выше, но затрагивает весь материал учебного семестра. При подготовке к экзамену стоит обратить внимание на тренировку способности устного изложения сути вопроса, доказательств основных утверждений.

### **Индивидуальные домашние задания**

Выполнение ИДЗ призвано организовать самостоятельную работу студента по поэтапному формированию компетенций в части приобретения предусмотренных рабочей учебной программой умений.

В учебном семестре ИДЗ выполняется по каждому разделу и выполнение заданий осуществляется студентом самостоятельно вне часов аудиторных занятий.

Задания выполняются на бумаге формата А4 аккуратным и разборчивым почерком. Приводится формулировка каждого задания ИДЗ, его подробное решение. Ответ указывается в конце выполнения задания. ИДЗ имеет титульный лист, образец которого приведен в Приложении 3.

ИДЗ по каждому разделу содержит ряд типовых заданий по рассматриваемому разделу дисциплины. Примерные варианты ИДЗ приводятся ссылкой на соответствующие задания учебного издания, указанного в основной литературе.

Примерные варианты ИДЗ:

*1 семестра по разделу «Предел и непрерывность функций»*

- ИДЗ 5.1 (Основная литература [6]);
- ИДЗ 5.2 (Основная литература [6]).

*1 семестра по разделу «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»*

- ИДЗ 6.1 (Основная литература [6]);

- ИДЗ 6.2 (Основная литература [6]);
- ИДЗ 6.3 (Основная литература [6]);
- ИДЗ 6.4 №2, №3, №4 (Основная литература [6]).

*1 семестра по разделу «Дифференциальное исчисление функции многих переменных»*

- ИДЗ 10.1 (Основная литература [7]);
- ИДЗ 10.2 (Основная литература [7]).

*1 семестра по разделу «Неопределенный интеграл»*

- ИДЗ 8.1 (Основная литература [7]);
- ИДЗ 8.2 (Основная литература [7]);
- ИДЗ 8.3 (Основная литература [7]);
- ИДЗ 8.4 (Основная литература [7]).

*2 семестра по разделу «Определенный интеграл»*

- ИДЗ 9.1 (Основная литература [7]);
- ИДЗ 9.2 (Основная литература [7]);
- ИДЗ 9.3 №3 (Основная литература [7]);
- ИДЗ 13.1 (Основная литература [8]).

*2 семестра по разделу «Дифференциальные уравнения и их системы»*

- ИДЗ 11.1 (Основная литература [7]);
- ИДЗ 11.2 (Основная литература [7]);
- ИДЗ 11.3 (Основная литература [7]);
- ИДЗ 11.4 №1, №2, №3 (Основная литература [7]).

*3 семестра по разделу «Ряды»*

- ИДЗ 12.1 (Основная литература [8]);
- ИДЗ 12.2 (Основная литература [8]);
- ИДЗ 12.3 (Основная литература [8]).

Типовые контрольные работы, образцы экзаменационных билетов, вопросы на экзамен, требования к оформлению работ, а также методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы представлены в Приложении 2.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»

(ДВФУ)

---

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «Математический анализ»**

**09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

**Форма подготовки очная**

**Владивосток**

**2017**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенция	Этапы формирования компетенций	
Способность к самосовершенствованию и самообразованию в профессиональной сфере, к повышению общекультурного уровня (ОК-1)	Знает	теоретические основы курса, практические подходы и приемы решения задач по всем разделам курса, математическую сущность некоторых проблем, возникающих при решении прикладных задач, или задач, связанных с профессиональной деятельностью.
	Умеет	применять знания основных понятий, определений, утверждений и методов к решению типовых задач; применять математические методы при решении профессиональных задач.
	Владеет	навыками самостоятельного выбора метода решения задач, методами построения математических моделей профессиональных задач и содержательной интерпретации результатов вычислений

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
<b>1 семестр</b>					
1	Теория пределов	ОК-1	Знает	УО-2	УО-1 опрос. Вопросы к экзамену 1-10
			Умеет	ПР-7, ПР-14, ИДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	ПР-2, Контрольная работа по разделу	Вопросы к экзамену 1-10
2	Дифференциальное исчисление функции одного и нескольких переменных	ОК-1	Знает	УО-2	УО-1 опрос. Вопросы к экзамену 11-32
			Умеет	ПР-7, ПР-14, ИДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете

			Владеет	ПР-12, Расчетно-графическое задание	Вопросы к экзамену 11-32
3	Неопределенные интегралы	ОК-1	Знает	УО-2	УО-1 опрос. Вопросы к экзамену 33-41
			Умеет	ПР-7, ИДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет.	Основными понятиями и определениями, а также практическими навыками	Вопросы к экзамену 33-41
<b>2 семестр</b>					
1	Определенные интегралы	ОК-1	Знает	УО-2	УО-1 опрос. Вопросы к экзамену 1-9
			Умеет	ПР-7, ПР-14, ИДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	ПР-12, Расчетно-графическое задание	Вопросы к экзамену 1-9
2	Дифференциальные уравнения	ОК-1	Знает	УО-2	УО-1 опрос. Вопросы к экзамену 10-24
			Умеет	ПР-7, ПР-14, ИДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	ПР-2, Контрольная работа по разделу	Вопросы к экзамену 10-24
3	Ряды	ОК-1	Знает	УО-2	УО-1 опрос. Вопросы к экзамену 25-31
			Умеет	ПР-7, ПР-14, ИДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	Основными понятиями и определениями, а также практическими	Вопросы к экзамену 25-31

				скими навыками	
--	--	--	--	----------------	--

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
Способность к самосовершенствованию и самообразованию в профессиональной сфере, к повышению общекультурного уровня (ОК-1)	знает (пороговый уровень)	теоретические основы курса, практические подходы и приемы решения задач по всем разделам курса, математическую сущность некоторых проблем, возникающих при решении прикладных задач, или задач, связанных с профессиональной деятельностью.	Знание основных понятий, определений и утверждений изученных разделов. Знание основных методов теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления, обыкновенных дифференциальных уравнений, теории рядов.	Знание основного программного материала (определений, понятий, утверждений), способность достаточно полно и логически четко его изложить, знание основных методов решения практических задач.
	умеет (продвинутый)	применять знания основных понятий, определений, утверждений и методов к решению типовых задач; применять математические методы при решении профессиональных задач.	Умеет вычислять пределы, исследовать функции на непрерывность, дифференцировать функции одной и многих переменных, исследовать функции и строить графики,	Умение правильно и обоснованно применять знания основного программного материала при решении типовых практических задач, определяя необходимые

			<p>вычислять определенные, несобственные, кратные интегралы, решать дифференциальные уравнения и их системы, находить меры геометрических объектов, исследовать на сходимость числовые и степенные ряды, приближенно вычислять, раскладывать функции в ряды Фурье.</p>	<p>приемы их выполнения.</p>
	<p>владеет (высокий)</p>	<p>навыками самостоятельного выбора метода решения задач, методами построения математических моделей профессиональных задач и содержательной интерпретации результатов вычислений</p>	<p>Владение навыками самостоятельного выбора метода решения задач теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления, обыкновенных дифференциальных уравнений, теории рядов различной сложности, доказательства основных утверждений. Владеет навыками самостоятельного выбора математического</p>	<p>Владение программным материалом, владение навыками доказательства основных утверждений, владение разнообразными приемами выполнения практических задач, в том числе повышенной сложности.</p>

			аппарата и его применение при решении задач в смежных областях знаний.	
--	--	--	--	--

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания  
результатов освоения дисциплины**

**Оценочные средства для текущей аттестации**

Текущая аттестация по дисциплине Математический анализ проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и контрольных работ (КР).

Объектами оценивания выступают:

- учебная активность (своевременность выполнения ИДЗ);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Текущая аттестация осуществляется ведущим преподавателем на основе оценочных средств, приведенных в настоящем разделе фонда оценочных средств, в соответствии с процедурой оценивания.

**1.1. Индивидуальные домашние задания**

Выполнение ИДЗ призвано организовать самостоятельную работу студента по поэтапному формированию компетенций в части приобретения предусмотренных рабочей учебной программой умений. В учебном семестре



ИДЗ выполняется по каждому разделу; выполнение заданий осуществляется студентом самостоятельно вне часов аудиторных занятий. Задания выполняются на бумаге формата А4 аккуратным и разборчивым почерком. Приводится формулировка каждого задания ИДЗ, его подробное решение. Ответ указывается в конце выполнения задания. ИДЗ имеет титульный лист, образец которого приведен в Приложении 3. ИДЗ по каждому разделу содержит ряд типовых заданий по рассматриваемому разделу дисциплины. Примерные варианты ИДЗ приводятся ссылкой на соответствующие задания учебного издания, указанного в основной литературе. ИДЗ сдается преподавателю на проверку через одну неделю после изучения соответствующего раздела дисциплины.

Преподавателем проверяется каждое задание ИДЗ. Если приведено полное решение задания и дан верный ответ, задание помечается решенным верно, в противном случае ставится пометка о неверном решении. По окончании проверки всех заданий ИДЗ, преподаватель на титульном листе ставит итоговую оценку в виде десятичной дроби от 0 до 1, что соответствует доли верно решенных заданий ИДЗ. Минимально допустимой долей, свидетельствующей о сформированности у студента минимальных умений, является доля 0,6. В случае получения суммарной оценки доли верно решенных заданий менее 0,6, студент обязан исправить допущенные ошибки и сдать ИДЗ на повторную проверку преподавателю. В результате повторной проверки или первичной проверки ИДЗ, сданного не в срок (позднее установленного срока, соответствующего первому аудиторному занятию после окончания изучения раздела дисциплины) максимально возможная итоговая оценка, выставляемая на титульный лист, составляет 0,6. Студенты, получившие итоговую оценку не менее 0,6, обязаны защитить ИДЗ, ответив верно на три заданных по решению заданий вопроса преподавателем или решив три аналогичных задания в присутствии преподавателя. Защита ИДЗ осуществляется в часы практических занятий или консультаций по учебной

дисциплине. В случае неуспеха при защите ИДЗ, оно считается не зачтенным и требует повторной защиты.

## 1.2. Контрольная работа

Выполнение КР (контрольной работы) призвано организовать самостоятельную работу студента по поэтапному формированию компетенций в части приобретения предусмотренных рабочей учебной программой умений и навыков.

Контрольная работа 1-го семестра включает в себя задания из модуля 1:

- «Предел и непрерывность функций».

Контрольная работа 2-го семестра включает в себя задания из модуля 4:

- «Дифференциальные уравнения и их системы».

Выполнение контрольной работы осуществляется студентом самостоятельно в часы практических занятий. Каждая контрольная работа рассчитана на определенное время выполнения. Работа выполняется на бумаге формата А4 или А5 аккуратным и разборчивым почерком. Сверху на листе указывается фамилия и инициалы студента, номер учебной группы и номер варианта контрольной работы.

Студентом приводится формулировка каждого задания КР, его подробное решение. Ответ указывается в конце решения задания. По окончании отведенного на выполнение времени КР сдается преподавателю на проверку.

## Содержание контрольных работ

### 1 семестр

#### Контрольная работа «Предел функции и непрерывность»

1.  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - x - 12}{x^2 - 2x - 8}$
2.  $\lim_{x \rightarrow 0} x \cdot \sin 2x \cdot \operatorname{ctg}^2 x$
3.  $\lim_{x \rightarrow \infty} (3x + 2)[\ln(x + 1) - \ln(x + 4)]$

4.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2 + 3n^2 - n^5}{2n + 3n^2 - 3n^5}$
5.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{3-x} - \sqrt{3+x}}{5x}$
6.  $\lim_{y \rightarrow \infty} \left( \frac{3y+1}{y+2} \right)^{y-4}$

Исследовать на непрерывность и сделать схематический чертёж:

7.  $y = \frac{3x}{x-5}$  при  $x_1=5$ ,  $x_2=-1$ .
8.  $y = \begin{cases} -x, & x \leq 0, \\ \sin x, & 0 < x \leq \pi, \\ x-2, & x > \pi. \end{cases}$

## 2семестр

### Контрольная работа «Дифференциальные уравнения»

- 1)  $y' = \frac{y}{x} + \frac{1}{\sin \frac{y}{x}}$
- 2)  $y' \cos^2 x + y = \operatorname{tg} x$
- 3)  $y'' = \frac{1}{\cos^2 x}$
- 4)  $y'' - 5y' + 6y = x$   
 $y(0) = 0; y'(0) = 1$
- 5)  $y'' + 4y' + 4y = \frac{e^{-2x}}{x^3}$

### Процедура оценивания КР

Сданная на проверку студентом КР проверяется преподавателем. Проверяется каждое задание КР. Должно быть приведено полное решение задания и дан верный ответ.

По окончании проверки всех заданий КР, преподаватель на первой странице ставит итоговую оценку от 0 до 5. Оценки выставляются пропорционально доле верно решенных заданий.

Минимально допустимой оценкой, свидетельствующей о сформированности у студента минимальных умений, является оценка «3».

В случае получения оценки менее «3», студент обязан переписать контрольную работу, выполнив другой вариант, предложенный преподавателем, в часы консультаций по дисциплине. При этом максимальная оценка, которая может быть выставлена - «3».

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математический анализ» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Учебным планом по дисциплине в каждом учебном семестре предусмотрена промежуточная аттестация в виде экзамена.

Результаты текущего контроля успеваемости являются критериями для допуска студента к промежуточной аттестации за учебный семестр по дисциплине.

Если в течение учебного семестра студент не выполнил минимальные требования (выполнение всех ИДЗ не менее, чем на 0,6, выполнение всех КР не менее, чем на «3») для допуска к промежуточной аттестации, то ему необходимо согласовать с ведущим преподавателем время для выполнения указанных требований для допуска на экзамен.

В случае невыполнения минимальных требований для допуска к семестровой аттестации или получения оценки «неудовлетворительно» по итогам семестровой аттестации, осуществляемой в период экзаменационной сессии, студент считается имеющим академическую задолженность. Ликвидация академической задолженности проводится по средствам повторной промежуточной аттестации.

### **Промежуточная аттестация в период экзаменационной сессии**

Промежуточная аттестация в период экзаменационной сессии проводится в устной форме в виде экзамена.

### **Список вопросов на экзамен**

#### 1 семестр

1. Предел числовой последовательности. Основные теоремы.
2. Предел функции и его свойства.
3. Функции бесконечно малые, бесконечно большие и ограниченные. Основные теоремы.
4. Свойства последовательностей, имеющих конечный предел.
5. Действия над пределами.
6. Непрерывность функции, свойства непрерывных функций, точки разрыва.
7. Первый замечательный предел и следствия из него.
8. Второй замечательный предел и следствия из него.
9. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
10. Сравнение бесконечно малых функций.
11. Производная функции и ее свойства.
12. Производные элементарных функций.
13. Производная обратной и параметрически заданной функции.
14. Производная неявно заданной и сложной показательной функции.
15. Локальный экстремум, необходимое условие локального экстремума.
16. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши.
17. Правило Лопиталя.
18. Формула Тейлора.
19. Условия возрастания и убывания функции.
20. Достаточные условия экстремума.
21. Выпуклость графика функции.
22. Асимптоты графика функции.
23. Определение, предел, непрерывность функции нескольких переменных. Свойства непрерывных функций
24. Частные производные функции нескольких переменных, геометрический смысл.

25. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости функции нескольких переменных. Дифференциал функции нескольких переменных.
26. Производная и дифференциал сложной функции нескольких переменных.
27. Производная неявно заданной функции нескольких переменных.
28. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности.
29. Производная по направлению, градиент.
30. Частные производные и дифференциалы высших порядков.
31. Формула Тейлора для функции нескольких переменных.
32. Экстремум функции нескольких переменных.
33. Неопределенный интеграл и его свойства.
34. Замена переменной и подведение под знак дифференциала.
35. Интегрирование простейших тригонометрических функций.
36. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен.
37. Формула интегрирования по частям.
38. Интегрирование простейших дробей.
39. Разложение правильной дроби на сумму простейших.
40. Интегрирование иррациональных функций, приводящихся к дробно-рациональным функциям.
41. Интегрирование иррациональных функций с помощью тригонометрических подстановок.

## 2-ой семестр

1. Определенный интеграл и его свойства.
2. Вычисление определенного интеграла, формула Ньютона-Лейбница.
3. Замена переменной и формула интегрирования по частям в определенном интеграле.
4. Вычисление площади плоской фигуры и длины кривой.

5. Вычисление объема и площади боковой поверхности тела вращения.
6. Несобственные интегралы и их свойства.
7. Двойные интегралы.
8. Двукратные интегралы. Вычисление двойного интеграла.
9. Замена переменной в двойном интеграле.
10. Дифференциальные уравнения – общие понятия. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными и к ним приводящиеся.
11. Однородные дифференциальные уравнения и к ним приводящиеся.
12. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
13. Дифференциальное уравнение Бернулли.
14. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах.
15. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
16. Линейные дифференциальные уравнения  $n$ -го порядка (теоремы существования решения, свойство решений линейного однородного дифференциального уравнения).
17. Линейно независимые функции.
18. Фундаментальная система решений и ее свойство, общее решение линейного однородного дифференциального уравнения.
19. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
20. Общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения.
21. Метод подбора частного решения линейного неоднородного дифференциального уравнения по виду правой части.
22. Метод вариации произвольных постоянных.

23. Системы дифференциальных уравнений. Метод исключения неизвестных.
24. Системы линейных дифференциальных уравнений.
25. Числовые ряды и их свойства.
26. Признаки сходимости числовых рядов.
27. Знакопередающиеся и знакопеременные ряды.
28. Функциональные ряды и их свойства. Понятие равномерной сходимости. Признак Вейерштрасса.
29. Область сходимости степенного ряда.
30. Ряд Тейлора.
31. Разложение в ряд Тейлора элементарных функций.

### Структура экзаменационного билета 1 семестра

№ вопроса	Содержание вопроса
1	Теоретический вопрос из списка вопросов на экзамен
2	Теоретический вопрос на доказательство математического утверждения или вывод формулы из списка вопросов на экзамен
3,4	Задание из раздела «Предел и непрерывность функций»
5,6	Задания из раздела «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»
7	Задание из раздела «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных»
8, 9	Задания из раздела «Неопределенный интеграл»

### Примерный вариант экзаменационного билета за 1 семестр

1. Первый замечательный предел.
2. Правило дифференцирования произведения двух функций (вывести).
3. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x+3}{3x+1} \right)^{x-4}$ .



$$y = \begin{cases} -x, & x \leq 0, \\ \sin x, & 0 < x \leq \pi, \\ x-2, & x > \pi. \end{cases}$$

4. Исследовать функцию на непрерывность
5. Найти экстремумы функции  $y = \frac{x}{(x-1)^2}$ .
6. Найти производную функции  $y = e^{5\sin x+1} \cdot \sqrt{x^3-7}$
7. Найти полный дифференциал функции  $z = 3x^2 y^x$ .
8. Вычислить интеграл  $\int \frac{e^{x-3} dx}{5+6e^{2x-6}}$ .
9. Вычислить интеграл  $\int \frac{x-7 dx}{x^3+2x^2}$ .

### Структура экзаменационного билета 2 семестра

№ вопроса	Содержание вопроса
1	Теоретический вопрос из списка вопросов на экзамен
2	Теоретический вопрос на доказательство математического утверждения или вывод формулы из списка вопросов на экзамен
3-4	Задания из раздела «Определенный и несобственный интегралы»
5-6	Задания из раздела «Дифференциальные уравнения и их системы»
7-9	Задания из раздела «Ряды»

### Примерный вариант экзаменационного билета за 2 семестр

1. Определение общего решения дифференциального уравнения 2-го порядка.
2. Метод вариации произвольных постоянных для дифференциальных уравнений 2-го порядка (с доказательством).
3. Вычислить определенным интегралом площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2$ ,  $y = 4$ .
4. Вычислить несобственный интеграл  $\int_1^{\infty} \frac{16x dx}{16x^4 - 1}$
5. Найти частное решение дифференциального уравнения  $y' y = x + 1$ ,  $y(0) = 0$ .
6. Найти общее решение дифференциального уравнения  $y'' + 4y = x + 2$ .

7. Исследовать на сходимость ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n}{n^3 + 1}$ .
8. Найти интервал сходимости степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{10^n \sqrt{n+10}}$ .
9. Найти решение уравнения  $y'' = 2x^2 + y$ ,  $y(0) = 1$ ,  $y'(0) = 1$  методом неопределенных коэффициентов.

### Проведение экзамена

На экзамене разрешено использовать ручку с чернилами синего, фиолетового или черного цвета, листы бумаги формата А4 или А5. Использование мобильных средств связи, справочной литературы и других пособий на экзамене не разрешается.

Студенты по одному заходят в аудиторию, передают зачетную книжку экзаменатору и берут экзаменационный билет. Студент занимает место в аудитории, указанное экзаменатором.

По завершении времени, отведенного на подготовку, студенты отвечают экзаменатору на вопросы экзаменационного билета.

Студент в ходе ответа на вопросы экзаменационного билета должен полностью раскрыть содержание поставленных теоретических вопросов, доказать требуемое математическое утверждение или вывести формулу, верно и обоснованно решить практические задания.

После ответа студента по билету преподаватель вправе задать дополнительные теоретические вопросы и дать для решения практические задачи по программе дисциплины.

На основе полученных ответов на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы по программе дисциплины, преподаватель ставит оценку за экзамен в соответствии с критериями оценивания.

### Критерии оценивания экзамена

**Оценка «3»** ставится студенту, если он решил правильно минимум 60 % практических заданий из экзаменационного билета;

**Оценка «4»** ставится студенту, если он ответил правильно на теоретические вопросы экзаменационного билета (без доказательства математических утверждений) и решил правильно минимум 75 % практических заданий из экзаменационного билета;

**Оценка «5»** ставится студенту, если он правильно ответил на все теоретические вопросы билета с доказательством сформулированного в билете утверждения, решил правильно минимум 90 % практических заданий из экзаменационного билета.

### **Критерии выставления оценки в ходе промежуточной аттестации**

<b>Баллы</b>	<b>Оценка экзамена</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
<b>100-85</b>	<b>«отлично»</b>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, последовательно, четко и логически стройно его излагает, свободно справляется с задачами, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
<b>75-84</b>	<b>«хорошо»</b>	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 задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
<b>61-74</b>	<b>«удовлетворительно»</b>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
<b>60 и</b>	<b>«неудовлетворительно»</b>	Оценка «неудовлетворительно»

<b>менее</b>		выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
--------------	--	--

### **Повторная промежуточная аттестация**

Студент, имеющий академическую задолженность по дисциплине за учебный семестр в праве ликвидировать ее в ходе повторной промежуточной аттестации, но не более двух раз.

Повторная промежуточная аттестация проводится в письменной форме в виде экзамена. Список вопросов на экзамен и структура экзаменационного билета остаются теми же, как и при проведении промежуточной аттестации в период экзаменационной сессии.

### **Проведение экзамена**

На экзамене разрешено использовать ручку с чернилами синего, фиолетового или черного цвета и листы бумаги формата А4 или А5. Использование мобильных средств связи, справочной литературы и других пособий на экзамене не разрешается.

Экзамен при повторной промежуточной аттестации сдают все студенты одновременно.

Студенты по одному заходят в аудиторию, передают зачетную книжку экзаменатору. Студент занимает место в аудитории, указанное экзаменатором.

Студент в ходе ответа на вопросы экзаменационного билета должен полностью раскрыть содержание поставленных теоретических вопросов, доказать требуемое математическое утверждение или вывести формулу, верно и обоснованно решить практические задания.

По завершении времени, отведенного на ответ, студенты сдают листы с решенными практическими заданиями и ответами на теоретические вопросы.

Студенты удаляются из аудитории, а экзаменатор проверяет сданные работы и выставляет оценку за экзамен в соответствии с критериями оценивания, проставляя ее на листе с ответами, в зачетную книжку и экзаменационную ведомость.

После чего результаты экзамена оглашаются студентам.

**Критерии выставления оценки за экзамен  
(в ходе повторной промежуточной аттестации)**

<b>Оценка экзамена</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
<b>«отлично»</b>	<p>Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, последовательно, четко и логически стройно его излагает, свободно справляется с задачами, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.</p> <p><b>Оценка «отлично»</b> ставится студенту, если он правильно ответил на все теоретические вопросы билета с доказательством сформулированного в билете утверждения, решил правильно минимум 90 % практических заданий из экзаменационного билета.</p>
<b>«хорошо»</b>	<p>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 задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.</p> <p><b>Оценка «хорошо»</b> ставится студенту, если он ответил правильно на теоретические вопросы экзаменационного билета (без доказательства математических утверждений) и решил правильно минимум 75 % практических заданий из экзаменационного билета.</p>
<b>«удовлетворительно»</b>	<p>Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно</p>

	<p>правильные формулировки, испытывает затруднения при выполнении практических работ.</p> <p><b>Оценка «удовлетворительно»</b> ставится студенту, если он решил правильно минимум 60 % практических заданий из экзаменационного билета</p>
<p><b>«неудовлетворительно»</b></p>	<p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</p> <p><b>Оценка «неудовлетворительно»</b> ставится студенту, если он решил правильно менее 60% практических заданий экзаменационного билета.</p>



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

---

## ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ**  
по дисциплине **Математический анализ**  
Раздел «**Наименование по РПУД**»

**Выполнил:** студент(ка) группы номер  
*Фамилия И.О.*

**Проверил:** должность преподавателя кафедры  
алгебры, геометрии и анализа  
*Фамилия И.О.*

Владивосток

2017