



**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 09.03.03 Applied Informatics**

**Course title: Fundamentals of mathematical analysis**

**Basic part of Block, 4 credits**

**Instructor: Eliseenko I. L.**

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

**Learning outcomes:** GPC-1 - Ability to use the basic laws of the natural sciences and modern information and communication technologies in professional activities.

**Course description:** the basic concepts and tools 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 po vyisshey matematike. M: Ayris-Press , 2014. 603 p.

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

5. R. P. Shepeleva Kurs Vyisshey 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'nyh zadaniy po vysshej matematike: uchebnoe posobie dlya inzhenerno-tekhnicheskikh special'nostej vuzov. 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. Sbornik individual'nyh zadaniy po vysshej matematike: uchebnoe posobie dlya inzhenerno-tekhnicheskikh special'nostej vuzov. 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. Sbornik individual'nyh zadaniy po vysshej matematike: uchebnoe posobie dlya inzhenerno-tekhnicheskikh special'nostej vuzov. 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>

**Form of final knowledge control:** Exam.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Основы математического анализа»**

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы математического анализа» разработана для студентов 1 курса очной формы обучения направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика». Трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы, 144 академических часа. Дисциплина «Основы математического анализа» входит в базовую часть дисциплин образовательной программы.

**Целями** освоения дисциплины «Основы математического анализа» являются:

- обеспечить студентов математическими знаниями, необходимыми для освоения дисциплин, предусмотренных учебным планом для направления «Прикладная информатика»;
- 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 «Основы математического анализа» студенты должны быть знакомы с основными положениями школьной математики. Приобретенные в результате обучения знания, умения и навыки используются 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 использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии В	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.

профессиональной деятельности (ОПК-3)	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

## I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

### 1 семестр

#### **МОДУЛЬ 1. Теория пределов (4 час.)**

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

Введение в математический анализ. Определение числовой последовательности, предела последовательности, ограниченной последовательности. Монотонные последовательности, теорема Вейерштрасса. Предел функции. Свойства предела функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Непрерывность функции в точке, свойства непрерывных функций, точки разрыва.

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

1-ый и 2-ой замечательные пределы и следствия из них. Эквивалентные бесконечно малые функции, свойства эквивалентных бесконечно малых функций. 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 (8 час.)**

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

Определение производной функции. Геометрический смысл производной. Основные свойства производной. Производные элементарных функций. Производная обратной и параметрической функции. 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 2. Теоремы о дифференцируемых функциях, формула Тейлора (2 час.)**

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

дифференцируемых функциях. Правило Лопиталья. 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.

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

Определение функции нескольких переменных, предела, непрерывности. Частные производные и дифференциал  $f$  н. п. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости  $f$  н. п. Производная и дифференциал сложной функции. Производная неявно заданной функции нескольких переменных. Производная по направлению, градиент и их свойства. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности.

### **Тема 4. Формула Тейлора, экстремум функции нескольких переменных (2 час.)**

Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора для функции нескольких переменных. Экстремум  $f$  н. п. Необходимые и достаточные условия экстремума  $f$  н. п. Условный экстремум  $f$  н. п. Функция Лагранжа.

## **МОДУЛЬ 3. Неопределенный интеграл (6 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.

## **2 семестр**

## **МОДУЛЬ 4. Определенные, несобственные, двойные интегралы (6 час.)**

### **Тема 1. Определенный интеграл (2 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. Двойные интегралы (2 час.)**

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

## **МОДУЛЬ 5. Дифференциальные уравнения (6 час.)**

### **Тема 1. Дифференциальные уравнения первого порядка (2 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  $y$ , дифференциальное уравнение, не содержащее  $x$ .

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

Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Фундаментальная система решений. Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения. Метод подбора частного решения по виду правой части. Метод вариации произвольных постоянных.

## **МОДУЛЬ 6. Числовые и функциональные ряды (6 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. Первый и второй признаки сравнения. Интегральный признак. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Условная и абсолютная сходимость. Признак Лейбница.

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

Функциональные ряды и их свойства. Степенные ряды. Теорема Абеля. Область сходимости и радиус сходимости степенного ряда. Ряд Тейлора. Разложение в ряд Тейлора элементарных функций. Применение степенных рядов при интегрировании и решении дифференциальных уравнений.

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

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

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

## Практические занятия (36 час.)

### 1 семестр (18 час.)

#### Занятие 1 Предел последовательности и функции (2 час.)

Решение примеров по темам:

1. Нахождение предела последовательности.
2. Нахождение предела функции.
3. Раскрытие неопределенности  $\frac{\infty}{\infty}$ .
4. Раскрытие неопределенности  $\frac{0}{0}$  в случае рациональной функции.
5. Раскрытие неопределенности  $\frac{0}{0}$  в случае иррациональной функции.

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

Решение примеров по темам:

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

#### Занятие 3 Производная функции (2 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 производной второго порядка.
7. Нахождение дифференциала функции.
8. Вычисление приближенного значения функции с помощью дифференциала.

#### Занятие 4 Правило Лопиталья (2 час.)

Решение примеров по темам:

1. Раскрытие неопределенности  $\frac{0}{0}$  с помощью правила Лопиталья.
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 5 Контрольная работа «Пределы и производные»(2 час.)

#### Занятие 6 Функции нескольких переменных (2 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 7-9 Неопределенные интегралы (6 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.

### **2 семестр (18 час.)**

#### **Занятие 1, 2 Определенный и несобственный интегралы (4 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.
4. Нахождение несобственного интеграла первого рода.
5. Нахождение несобственного интеграла второго рода.

#### **Занятие 3 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 4 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 5 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 6 Линейные дифференциальные уравнения (2 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 7 Числовые ряды (2 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 8 Степенные ряды (2 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 9 Контрольная работа «Дифференциальные уравнения и ряды» (2 час.)**

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

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Основы математического анализа» 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 модули/ разделы/ темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Модуль 1; Модуль 2	ОПК-3	Знает	Опрос знания теории (ПР-7, УО-1)	Экз. вопр. № 1-28
			Умеет	Проверка домашних заданий (УО-1)	Задачи на нахождение пределов, производных, частных производных.
			Владеет	Решение задач по изучаемой теме на практических занятиях, контрольная работа (ПР-2)	Задачи на построение графиков функций, нахождение наибольшего и наименьшего значения функции в области..
2	Модуль 3	ОПК-3	Знает	Опрос знания теории (ПР-7, УО-1)	Экз. вопр. № 29-36
			Умеет	Проверка домашних заданий (УО-1)	Нахождение неопределенных интегралов.
			Владеет	Решение задач по изучаемой теме на практических занятиях, РГЗ (ПР-12)	Нахождение неопределенных интегралов.
3	Модуль 4	ОПК-3	Знает	Опрос знания теории (ПР-7, УО-1)	Экз. вопр. № 37-45
			Умеет	Проверка домашних заданий (УО-1)	Нахождение определенных интегралов, несобственных,

					двойных.
			Владеет	Решение задач по изучаемой теме на практических занятиях, РГЗ (ПР-12)	Применение интегралов к вычислению площади, объема, длины кривой.
4	Модуль 5	ОПК-3	Знает	Опрос знания теории (ПР-7, УО-1)	Экз. вопр. № 46-57
			Умеет	Проверка домашних заданий (УО-1)	Решение дифференциальных уравнений.
			Владеет	Решение задач по изучаемой теме на практических занятиях (ПР-2)	Решение дифференциальных уравнений.
5	Модуль 6.	ОПК-3	Знает	Опрос знания теории (ПР-7, УО-1)	Экз. вопр. № 58-67
			Умеет	Проверка домашних заданий (УО-1)	Определение сходимости ряда, нахождение области сходимости функционального ряда.
			Владеет	Решение задач по изучаемой теме на практических занятиях, контрольная работа (ПР-2)	Применение рядов при вычислении определенного интеграла.

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и 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.

## 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 «Основы математического анализа» 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),

- выполнение расчетно-графических заданий (РГЗ),
- 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.

## **VII 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 Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м<sup>2</sup>, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF AVervision; подсистема видео коммутации; подсистема аудио коммутации 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 профессионального образования**

**«Дальневосточный федеральный университет»**

**(ДФУ)**

---

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Основы математического анализа»**

**09.03.03 Прикладная информатика**

**Форма подготовки очная**

**Владивосток**

**2016**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/ сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
<b>Первый семестр</b>				
1	1-4 неделя семестра	Выполнение ИДЗ1 по разделу «Теория пределов»	4 час	Проверка Защита работы
2	5-8 неделя семестра	Выполнение ИДЗ 2 по разделу «Дифференциальное исчисление функции одного переменного»	4 час	Проверка Защита работы
3	9-10 неделя семестра	Подготовка к КР	7 час	Контрольная работа
4	11-12 неделя семестра	Выполнение ИДЗ 3 по разделу «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных»	4 час	Проверка Защита работы
5	13-18 неделя семестра	Выполнение РГЗ по разделу «Интегральное исчисление»	8 час	Проверка Защита работы
6	сессия	Подготовка к экзамену	9 час	экзамен
<b>Второй семестр</b>				
7	1-6 неделя семестра	Выполнение РГЗ по разделу «Определенные и несобственные интегралы»	7 час	Проверка Защита работы
8	7-12 неделя семестра	Выполнение ИДЗ 4 по разделу «Дифференциальные уравнения»	6 час	Проверка Защита работы

9	13-16 неделя семестра	Выполнение ИДЗ 5 по разделу «Ряды»	6 час	Проверка Защита работы
10	17-18 неделя семестра	Подготовка к КР 4	8 час	Контрольная работа
11	сессия	Подготовка к экзамену	9 час	экзамен

В процессе изучения курса «Основы математического анализа» студенты обязаны выполнить в первом семестре: три индивидуальных домашних задания по разделам: пределы, производные, функции нескольких переменных, контрольную работу по теме: пределы и производные и расчетно-графическое задание по теме неопределенные интегралы; во втором семестре: два индивидуальных домашних задания по разделам: дифференциальные уравнения и ряды, контрольную работу по теме: дифференциальные уравнения и ряды и расчетно-графическое задание по теме определенные и несобственные интегралы.

Пример варианта индивидуальных домашних заданий.

### Индивидуальное задание 1. Пределы.

Найти пределы.

$$1. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 12x + 20}. \quad 2. \lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 + 11x + 15}{3x^2 + 5x - 12}.$$

$$3. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 - 5x^2 + 2}{2x^3 + 5x^2 - x}. \quad 4. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^5 - 2x + 4}{2x^4 + 3x^2 + 1}.$$

$$5. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 3x - 5}{7x^3 - 2x^2 + 1}. \quad 6. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + x - 12}{\sqrt{x-2} - \sqrt{4-x}}.$$

$$7. \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+4}{x+8} \right)^{-3x}. \quad 8. \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x+3}{5x+7} \right)^{x+1}.$$

$$9. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 8x}{3x^2}. \quad 10. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + 3x^2)}{x^3 - 5x^2}.$$

$$11. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 2x}{\operatorname{arcsin} 6x}.$$

### Индивидуальное задание 2 Производные.

Найти производные функций.

$$1. y = \sqrt[4]{(1-2x)^3}. \quad 2. y = \sqrt{1 + \sqrt{1+x}}.$$

3.  $y = (1 - 2 \cos x)^3$ .    4.  $y = \sin(\sin 2x)$ .

5.  $y = \ln \frac{(x-1)^2}{x-2}$ .    6.  $y = \ln \sqrt[3]{1-x^2}$ .

7.  $y = 4^{\sqrt{5-x^2}}$ .    8.  $y = (5 - x + \sqrt[3]{x})^{-2}$ .

9.  $y = 3\sqrt{\frac{x+4}{x-4}}$ .    10.  $y = 1 + 2 \sin(\arctg x)$ .

11.  $y = \left(\frac{\pi}{3} + \arccos \frac{x}{2}\right)^3$ .    12.  $y = \ln(x^3 + 6x^2 - 5x)$ .

13.  $y = \ln(e^{x-1} + 1)$ .    14.  $y = e^{\frac{\sqrt{3}}{2} - \cos 10x}$ .

15.  $y = e^{x^3 - 4x^2 - 9}$ .    16.  $y = \arcsin \sqrt{\frac{x}{x+1}}$ .

17.  $y = \arctg \frac{2+x}{1-2x}$ .    18.  $x \sin y - \cos y + \cos 2y = 0$ .

19.  $x^4 + y^4 = x^2 y^2 + 1$ .

20.  $\begin{cases} x = \arcsin(t^2 - 1) \\ y = \arccos 2t \end{cases}$ .    21.  $\begin{cases} x = \cos 2t \\ y = \sin^2 t \end{cases}$ .

22.  $y = \left(\ln \frac{1}{x}\right)^{2x}$ .    23.  $y = (\arccos 3x)^{\sqrt{x-2}}$ .

Вычислить приближенно, используя дифференциал.

24.  $\sqrt[4]{82}$ .    25.  $\arctg \sqrt{0,97}$ .    26.  $e^{0,98}$ .

### Индивидуальное задание 3 Функции нескольких переменных.

1. Найти частные производные и производную по направлению вектора

$\vec{l} = (2; -1; 3)$  функции  $f(x, y, z) = \frac{z}{\sqrt{x^2 + y^2}}$  в точке  $M_0(0; -1; 1)$ .

2. Найти уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности

$x^2 + y^2 + z^2 + 6z - 4x = 12$  в точке  $M_0(2; 1; -1)$ .

3. Найти полную производную функции  $u = e^{x-2y}$ ,  $x = \sin t$ ,  $y = t^3$  в точке  $t = 0$ .

4. Найти частные производные неявно заданной функции  $z^2 = xy - z + x^2 - y$  в точке  $M_0(2;1;1)$ .

5. Проверить удовлетворяет ли функция  $u = \frac{y}{x}$  уравнению

$$x^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + 2xy \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + y^2 \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0.$$

6. Найти экстремум функции:  $z = (x-1)^2 + 2y^2$ .

7. Найти наибольшее и наименьшее значения функции  $z = 2xy - 4x + 8y$  в области  $\bar{D}: \{0 \leq x \leq 1; 0 \leq y \leq 2\}$ .

8. Вычислить приближенно значение выражения  $(1,08)^{3,96}$ , используя дифференциал.

### Расчетно-графическое задание Неопределенные интегралы.

Найти неопределенные интегралы.

1.  $\int \frac{3+x^{3/2}}{\sqrt{x}} dx$ .      2.  $\int \sqrt{1+x} dx$ .      3.  $\int \frac{7dx}{7x-2}$ .

4.  $\int \sin(2-3x) dx$ .      5.  $\int e^{9-8x} dx$ .      6.  $\int \frac{dx}{9x^2+3}$ .

7.  $\int \frac{dx}{\sqrt{9x^2+3}}$ .      8.  $\int \frac{dx}{\sqrt{2-3x^2}}$ .      9.  $\int \frac{8dx}{x \ln^7 x}$ .

10.  $\int \frac{\cos 3x dx}{\sqrt{\sin 3x}}$ .      11.  $\int e^{6x^2-1} x dx$ .      12.  $\int \frac{x dx}{1+x^4}$ .

13.  $\int \frac{dx}{\arccos^3 6x \cdot \sqrt{1-36x^2}}$ .      14.  $\int \frac{\operatorname{tg} x}{\cos^2 x} dx$ .

15.  $\int \frac{3x - \sqrt{21}}{3x^2 + 7} dx$ .      16.  $\int \frac{1+x}{\sqrt{1-x^2}} dx$ .      17.  $\int \frac{x + (\arccos 3x)^2}{\sqrt{1-9x^2}} dx$ .

18.  $\int \frac{x^4 dx}{x^2+1}$ .      19.  $\int \sin^2 x dx$ .      20.  $\int \cos^4 x dx$ .

21.  $\int \operatorname{tg}^3 x dx$ .      22.  $\int \frac{dx}{\sqrt{3x^2-2x-1}}$ .      23.  $\int \frac{dx}{4x^2+4x+3}$ .

24.  $\int \frac{(x+3)dx}{x^2-6x+13}$ .      25.  $\int \frac{\ln^2 x}{x^2} dx$ .      26.  $\int \operatorname{arctg} 2x dx$ .

27.  $\int x(\cos 2x + 2) dx$ .      28.  $\int \frac{3x^2 + 20x + 9}{(x^2 + 4x + 3)(x + 5)} dx$ .



$$29. \int \frac{x^3 + 1}{x^3 - x^2} dx. \quad 30. \int \frac{3x + 13}{(x-1)(x^2 + 2x + 5)} dx.$$

$$31. \int \frac{5x dx}{x^4 + 3x^2 - 4}. \quad 32. \int \frac{dx}{2 + \sqrt{x+3}}. \quad 33. \int \frac{1 - \sqrt{x+1}}{(1 + \sqrt[3]{x+1})\sqrt{x+1}} dx.$$

$$34. \int \frac{dx}{5 + 2 \sin x + 3 \cos x}. \quad 35. \int \frac{dx}{8 \sin^2 x - 16 \sin x \cdot \cos x}.$$

$$36. \int \cos^5 x \sin^4 x dx.$$

### Расчетно-графическое задание Определенные интегралы.

Вычислить определённые интегралы

$$1. \int_0^{\sqrt{3}} x \cdot \sqrt[3]{1+x^2} dx. \quad 2. \int_2^3 y \cdot \ln(y-1) dy. \quad 3. \int_0^1 \frac{3x^4 + 3x^2 + 1}{x^2 + 1} dx.$$

$$4. \int_0^2 x^2 \cdot \sqrt{4-x^2} dx. \quad 5. \int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{4}} \frac{\cos^3 x}{\sqrt[3]{\sin x}} dx. \quad 6. \int_2^3 \frac{dx}{2x^2 + 3x - 2}.$$

$$7. \int_3^{29} \frac{\sqrt[3]{(x-2)^2}}{3 + \sqrt[3]{(x-2)^2}} dx.$$

Вычислить несобственные интегралы или доказать их расходимость

$$8. \int_0^{\infty} \frac{x dx}{16x^4 + 1}. \quad 9. \int_0^1 \frac{dx}{\sqrt[3]{2-4x}}.$$

### Индивидуальное задание 4 Дифференциальные уравнения.

Найти общее / частное решение дифференциального уравнения

$$1. e^{x+3y} dy = x dx. \quad 2. y' = \frac{1+y^2}{xy(1+x^2)}. \quad 3. y - xy' = x \sec \frac{y}{x}.$$

$$4. (x^2 + 1)y' + 4xy = 3, y(0) = 0. \quad 5. y' + y = x\sqrt{y}. \quad 6. y' \cos^2 y + y = \operatorname{tg} x.$$

$$7. y''' = \sin x, y(0) = 1; y'(0) = 0; y''(0) = 0; y\left(\frac{\pi}{2}\right) = ?$$

$$8. (1-x^2)y'' - xy' = 2. \quad 9. y'' = y'e^y; y(0) = 0; y'(0) = 1.$$

$$10. x^2(y^3 + 1)dx + (x^3 + 1)y^2 dy = 0. \quad 11. y'' + y' - 2y = 0.$$

$$12. y'' - 4y' + 13y = 0; y(0) = 5; y'(0) = 7. \quad 13. y'' + y' = 2x - 1.$$

$$14. y'' - 8y' + 17y = 10e^{2x}.$$

15.  $y'' - 2y' + y = -12 \cos 2x - 9 \sin 2x$ ,  $y(0) = -2$ ;  $y'(0) = 0$ .

16.  $y''' - 7y'' + 6y' = 0$ ,  $y(0) = 0$ ;  $y'(0) = 0$ ;  $y''(0) = 30$ .

17.  $y'' - y = \frac{e^x}{e^x + 1}$ . 18.  $\begin{cases} x' = 2x + y \\ y' = 3x + 4y \end{cases}$ .

### Индивидуальное задание 5 Ряды.

Исследовать ряд на сходимость.

1.  $\frac{3 \cdot 3!}{1^5} + \frac{3^2 \cdot 4!}{2^5} + \frac{3^3 \cdot 5!}{3^5} + \dots$  . 2.  $\frac{10}{2} + \frac{10^2}{\left(\frac{3}{2}\right)^2} + \frac{10^3}{\left(\frac{4}{3}\right)^3} + \dots$  . 3.  $\sum_{n=1}^{\infty} \sqrt{\frac{1}{n^3 + 2}}$ .

4.  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n+1}{4n^2+1}\right)^2$  . 5.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin^2 n \sqrt{n}}{n \sqrt{n}}$  . 6.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{5^{n-1} + n - 1}$  .

7.  $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{n+1}{2^n (n-1)!}$  . 8.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3^n} \left(\frac{n}{n+1}\right)^{-n^2}$  .

Исследовать ряд на абсолютную или условную сходимость.

9.  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{2n+1}{n(n+1)}$  . 10.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{(2n-1)^3}$  .

Найти область сходимости ряда.

11.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n-2)^3 (x+3)^{2n}}{2n+3}$  . 12.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n \cdot x^n}{n^2 + 1}$  .

13. Разложить функцию  $y = \ln x$  в ряд Тейлора в окрестности точки  $x_0 = 1$ .

14. Найти разложение функции  $\frac{9}{20-x-x^2}$  в ряд Тейлора по степеням  $x$ , используя разложения в ряд элементарных функций и найти интервал сходимости полученного ряда.

15. Вычислить сумму ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{1}{3n^2}$  с заданной точностью  $\varepsilon = 0,01$ .

Вычислить интегралы с заданной точностью, используя разложения в ряд Тейлора подынтегральных функций.

16.  $\int_0^{0,1} e^{-6x^2} dx$ ,  $\varepsilon = 0,001$ . 17.  $\int_0^{0,25} \ln(1+\sqrt{x}) dx$ ,  $\varepsilon = 0,001$ .

**18.** Найти три первых ненулевых члена разложения в ряд Тейлора решения дифференциального уравнения  $y' = xy + e^y$ ,  $y(0) = 0$ .

Самостоятельная работа студентов (СРС) при изучении дисциплины «Основы математического анализа» организована следующим образом:

- решение типовых задач по каждому разделу в форме ИДЗ,
- выполнение расчетно-графических заданий (РГЗ),
- 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 профессионального образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине «Основы математического анализа»**  
**09.03.03 Прикладная информатика**  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**

**2016**

Код и формулировка компетенция	Этапы формирования компетенций	
Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии профессиональной деятельности (ОПК-3)	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 модули/ разделы/ темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование		
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация	
1	Модуль 1; Модуль 2	ОПК-3	Знает	Опрос знания теории (ПР-7, УО-1)	Экз. вопр. № 1-28
			Умеет	Проверка домашних заданий (УО-1)	Задачи на нахождение пределов, производных, частных производных.
			Владеет	Решение задач по изучаемой теме на практических занятиях, контрольная работа (ПР-2)	Задачи на построение графиков функций, нахождение наибольшего и наименьшего значения функции в области..
2	Модуль 3	ОПК-3	Знает	Опрос знания теории (ПР-7, УО-1)	Экз. вопр. № 29-36
			Умеет	Проверка домашних заданий (УО-1)	Нахождение неопределенных интегралов.
			Владеет	Решение задач по изучаемой теме на	Нахождение неопределенных

				практических занятиях, РГЗ (ПР-12)	интегралов.
3	Модуль 4	ОПК-3	Знает	Опрос знания теории (ПР-7, УО-1)	Экз. вопр. № 37-45
			Умеет	Проверка домашних заданий (УО-1)	Нахождение определенных интегралов, несобственных, двойных.
			Владеет	Решение задач по изучаемой теме на практических занятиях, РГЗ (ПР-12)	Применение интегралов к вычислению площади, объема, длины кривой.
4	Модуль 5	ОПК-3	Знает	Опрос знания теории (ПР-7, УО-1)	Экз. вопр. № 46-57
			Умеет	Проверка домашних заданий (УО-1)	Решение дифференциальных уравнений.
			Владеет	Решение задач по изучаемой теме на практических занятиях (ПР-2)	Решение дифференциальных уравнений.
5	Модуль 6.	ОПК-3	Знает	Опрос знания теории (ПР-7, УО-1)	Экз. вопр. № 58-67
			Умеет	Проверка домашних заданий (УО-1)	Определение сходимости ряда, нахождение области сходимости функционального ряда.
			Владеет	Решение задач по изучаемой теме на практических занятиях, контрольная работа (ПР-2)	Применение рядов при вычислении определенного интеграла.

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
Способность использовать основные законы естественнонаучных	знает (пороговый уровень)	теоретические основы курса, практические подходы и	Знание основных понятий, определений и	Знание основного программного материала



<p>дисциплин и современных информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности (ОПК-3)</p>		<p>приемы решения задач по всем разделам курса, математическую сущность некоторых проблем, возникающих при решении прикладных задач, или задач, связанных с профессиональной деятельностью.</p>	<p>утверждений изученных разделов. Знание основных методов теории пределов, дифференциального и интегрального исчислений, обыкновенных дифференциальных уравнений, теории рядов.</p>	<p>(определений, понятий, утверждений), способность достаточно полно и логически четко его изложить, знание основных методов решения практических задач.</p>
	<p>умеет (продвинутой)</p>	<p>применять знания основных понятий, определений, утверждений и методов к решению типовых задач; применять математические методы при решении профессиональных задач.</p>	<p>Умеет вычислять пределы, исследовать функции на непрерывность, дифференцировать функции одной и многих переменных, исследовать функции и строить графики, вычислять определенные, несобственные, кратные интегралы, решать дифференциальные уравнения и их системы, находить меры геометрических объектов, исследовать на сходимость числовые и степенные ряды, приближенно</p>	<p>Умение правильно и обоснованно применять знания основного программного материал при решении типовых практических задач, определяя необходимые приемы их выполнения.</p>

			вычислять, раскладывать функции в ряды Фурье.	
	владеет (высокий)	навыками самостоятельно о выбора метода решения задач, методами построения математических моделей профессиональн ых задач и содержательной интерпретации результатов вычислений	Владение навыками самостоятельно о выбора метода решения задач теории пределов, дифференциальн ого и интегрального исчислений, обыкновенных дифференциальн ых уравнений, теории рядов различной сложности, доказательства основных утверждений. Владеет навыками самостоятельно о выбора математического аппарата и его применение при решении задач в смежных областях знаний.	Владение программным материалом, владение навыками доказательства основных утверждений, владение разнообразными приемами выполнения практических задач, в том числе повышенной сложности.

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

**Оценочные средства для текущей аттестации**

Текущая аттестация по дисциплине «Основы математического анализа» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме индивидуальных домашних заданий (ИДЗ), расчетно-графических заданий (РГЗ) и контрольных работ (КР).

Объектами оценивания выступают:

- учебная активность (своевременность выполнения ИДЗ, РГЗ);
- 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 и РГЗ 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 и РГЗ сдается преподавателю на проверку через одну неделю после изучения соответствующего раздела дисциплины.

Преподавателем проверяется каждое задание ИДЗ и РГЗ. 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 и РГЗ, преподаватель на титульном листе ставит итоговую оценку в виде десятичной дроби от 0 до 1, что соответствует доли верно решенных заданий ИДЗ и РГЗ. 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 и РГЗ на повторную проверку преподавателю. В результате повторной проверки или первичной проверки ИДЗ и РГЗ, 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 и РГЗ, ответив верно на три заданных по решению заданий вопроса преподавателем или решив три аналогичных задания в присутствии преподавателя. Защита ИДЗ и РГЗ осуществляется в часы практических занятий или консультаций по учебной дисциплине. В случае неуспеха при защите ИДЗ и РГЗ, 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 модулей 1 и 2:

- «Предел и производная функций».

Контрольная работа 2-го семестра включает в себя задания из модулей 5 и 6:

– «Дифференциальные уравнения и ряды».

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.

**Комплект заданий для контрольных работ**  
по дисциплине Основы математического анализа

**Контрольная работа 1**

**Тема: Пределы и производные.**

**Вариант 1**

Найти пределы.

$$\begin{array}{ll} 1. \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - x - 12}{x^2 - 2x - 8}. & 2. \lim_{x \rightarrow 0} x \cdot \sin 2x \cdot \operatorname{ctg}^2 x. \\ 3. \lim_{x \rightarrow \infty} (3x + 2)[\ln(x + 1) - \ln(x + 4)]. & 4. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2 + 3n^2 - n^5}{2n + 3n^2 - 3n^5}. \\ 5. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{3-x} - \sqrt{3+x}}{5x}. & 6. \lim_{y \rightarrow \infty} \left( \frac{3y+1}{y+2} \right)^{y-4}. \end{array}$$

Найти производные:

$$7. y = \operatorname{arctg}(\ln \sqrt{x^2 + 3}). \quad 8. \begin{cases} x = \sin(t + \sqrt{1+t^2}) \\ y = \operatorname{tg}(t + \sqrt{1+t^2}) \end{cases}$$

$$9. \operatorname{arctg} \frac{y}{x} = \ln \sqrt{x^2 + y^2}. \quad 10. y(x) = -\frac{5x^2}{a^2}.$$

$$11. y(x) = \frac{e^{-x^2}}{2x}. \quad 12. y(x) = \cos^2 2x \cdot 3.$$

$$13. y(x) = (\arcsin 2x)^{\ln x^2}. \quad 14. \text{Найти производную } y''_{xx}: y = \sin^2 3x.$$

### Вариант 2

Найти пределы.

$$1. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + x + 1}{x^2 - x - 2}. \quad 2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 3x + 1}{x^2 + x - 5}.$$

$$3. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 4x}{\sin^2 3x}. \quad 4. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^2 - 5x + 2}{2x^2 - x - 1}.$$

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

Найти производные:

$$7. y = \operatorname{arccctg}(e^x + \cos x). \quad 8. \begin{cases} y = (\operatorname{arctgt})^2 \\ x = \frac{1}{1+t^2} \end{cases}.$$

$$9. \sqrt{x} - \sqrt{y} = a. \quad 10. y(x) = (\arcsin x^3) \cdot 4x^2.$$

$$11. y(x) = \frac{\sqrt[6]{4-x^2}}{\ln(5x+3)}. \quad 12. y(x) = \sin(\operatorname{tg}(e^{-x+2})).$$

$$13. y(x) = (\arcsin(x^3 - 2))^{\operatorname{tg} 5x}. \quad 14. \text{Найти производную } \frac{d^2 y}{dx^2}:$$

$$y(x) = \sqrt[8]{4 - 5x^2}.$$

### Вариант 3

Найти пределы.

$$1. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 3x}{x \cdot \operatorname{tg} 2x}. \quad 2. \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x-4}{\sqrt{5x+5} - 5}.$$

$$3. \lim_{x \rightarrow 1} (7-6x)^{\frac{x}{3x-3}}. \quad 4. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n^3 + 7n - 4}{6n^3 - 3n^2 + 2}.$$

$$5. \lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 - x - 12}{x^2 + 5x + 6}. \quad 6. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^5 + 2x - 6}{3x^2 + 4x + 1}.$$

Найти производные:

$$7. y = \sin(\operatorname{arctg}(\log_5 \sqrt[3]{x^2 - 1})). \quad 8. \begin{cases} y(t) = 5(\sin 2t - \cos t) \\ x(t) = 7(\cos 2t + \sin t) \end{cases}.$$

$$9. \ln \frac{x + xy}{y} = \cos(x + x^2 y). \quad 10. y(x) = -\frac{27x^7}{a^3 + 1}.$$

$$11. y(x) = \ln(x + 3) \cdot \frac{\sqrt[4]{x^2 - 1}}{2 - x}. \quad 12. y(x) = \cos 3x \cdot 7^{\ln(5x^2 + 2)}.$$

$$13. y(x) = (\arcsin(x^3 - 2))^{\ln \sin x}. \quad 14. \text{Найти производную } y''_{xx}: \\ y(x) = -\sin^3(4 - 5x^2).$$

#### Вариант 4

Найти пределы.

$$1. \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - x - 12}{x^2 - 5x + 4}. \quad 2. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 - x - 3}{x^2 - 3x - 4}.$$

$$3. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n^2 - 3n + 1}{n^3 + 2n - 3}. \quad 4. \lim_{\varphi \rightarrow 0} \frac{\sin 2\varphi}{\operatorname{tg} 3\varphi}.$$

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

Найти производные:

$$7. y(x) = \operatorname{tg} \left( \arccos \frac{x^2 + 2}{e^x - 4} \right). \quad 8. \begin{cases} y(t) = \frac{\sin t}{\sqrt{1 - \sin t}} \\ x(t) = \frac{\cos t}{\sqrt{1 - \sin t}} \end{cases}.$$

$$9. \sin^2(xy^3) = xy - \ln(1 + e^y). \quad 10. y(x) = \frac{\cos x}{5 + x^2}.$$

$$11. y(x) = \operatorname{arctg}^2 x \cdot \cos(e^{2x} - 1). \quad 12. y(x) = 5 \cdot 2^{\log_4(\sin \sqrt[4]{2x-7})}.$$

$$13. y(x) = [\ln(\cos x)]x^2. \quad 14. \text{Найти производную } y''_{xx}: y(x) = \frac{\sqrt[3]{x^2 - 1}}{x^3}.$$

## Вариант 5

Найти пределы.

1.  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 25}{x^2 - 4x + 5}$ .      2.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 2x + 1}{x^2 + 3x + 4}$ .      3.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 3x}{2x}$ .

4.  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{7x - x^2 - 12}{2x^2 - 11x + 15}$ .      5.  $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{4x^2 + x} - 2x)$ .      6.  $\lim_{y \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{3y - 1}\right)^{y+2}$ .

Найти производные:

7.  $y = x \cdot \arcsin \frac{2x+1}{3}$ .      8.  $\begin{cases} y = \cos^3 t \\ x = t + \frac{1}{2} \sin 2t \end{cases}$ .      9.  $2x^2 + xy - y^3 = 0$ .

10.  $y = \ln(\arcsin x) + \frac{4}{x}$ .      11.  $y(x) = \sqrt{\frac{x + \sqrt{x}}{x - \sqrt{x}}}$ .      12.  $y(x) = \operatorname{tg}^3 9x \cdot e^{6x}$ .

13.  $y(x) = \left[\ln(x^2 - 1)\right]^{\cos 3x}$ .      14. Найти производную  $\frac{d^2 y}{dx^2}$ :  $y(x) = \sin^8(4x + 5)$ .

## Вариант 6

Найти пределы.

1.  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 + 3x + 1}{2x^2 - 3x + 5}$ .      2.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + x - 3}{x^3 + 3x + 1}$ .

3.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cdot \sqrt{1 - \cos 4x}}{\sin^2 3x}$ .      4.  $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{3 - 8x - 3x^2}{x^2 + x - 6}$ .

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

Найти производные:

7.  $y(x) = 5 \operatorname{arctg}^2 \left(\ln \frac{x+1}{\sin 2x}\right)$ .      8.  $\begin{cases} y(t) = \frac{t}{1+t^2} \\ x(t) = \frac{t}{1-t^2} \end{cases}$ .

9.  $y^2 - xy = \arcsin(y - x)$ .      10.  $y(x) = \sin^3 x \cdot \operatorname{tg} 3x$ .



11.  $y(x) = \frac{-5e^{3x}}{\cos(x^2 - 8)}$ . 12.  $y(x) = sh(\ln(3 + 4^{5x^3 - 2}))$ .

13.  $y(x) = [\sin(\ln x)]^{x^2}$ . 14. Найти производную  $\frac{d^2 y}{dx^2}$ :  $y(x) = x \cdot e^{-2x^5}$ .

### Вариант 7

Найти пределы.

1.  $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 + 5x + 1}{x^2 + 2x - 3}$ . 2.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 4x + 1}{x^3 + 3x - 4}$ .

3.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{tg 2x}$ . 4.  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{2x^2 - 17x + 35}{x^2 - x - 20}$ .

5.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{9 - x} - 3}{\sqrt{x + 4} - 2}$ . 6.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x - 3}{2x + 1} \right)^{4-x}$ .

Найти производные:

7.  $y(x) = \ln[\arctg(x^2 - 7) + 3]$ . 8.  $\begin{cases} y(t) = e^t \cdot t g t \\ x(t) = 2 \sin^2 t \end{cases}$ .

9.  $y = x - \arctg[\ln(y + x)]$ . 10.  $y(x) = \frac{2x^2 - 7}{\sin 4x}$ .

11.  $y(x) = \cos^2 4x \cdot 5^x$ . 12.  $y(x) = \arctg(\ln 5 \cdot \sqrt[7]{x - 2})$ .

13.  $y(x) = (x + x^3)^{tg 4x}$ . 14. Найти производную  $\frac{d^2 y}{dx^2}$ :  $y(x) = tg^3 4x$ .

### Вариант 8

Найти пределы.

1.  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + x - 2}{2x^2 - x + 1}$ . 2.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 8x - 1}{3x^2 - x + 4}$ .

3.  $\lim_{y \rightarrow 0} \frac{\sin 5y}{\sin 3y}$ .  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 - x - 1}{4 - 3x - x^2}$ .

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

Найти производные:

$$7. y = \operatorname{arccctg} \frac{1+x}{1-x}. \quad 8. \begin{cases} y(t) = e^t \sin t \\ x(t) = e^t \cos t \end{cases}.$$

$$9. (x+y)^3 = 27(x-y). \quad 10. y(x) = 2x^3 \sin^2(x+8).$$

$$11. y(x) = \frac{4e^{2x}}{\ln(x^2+2)}. \quad 12. y(x) = \arcsin^2(\cos(3x-7)).$$

$$13. y(x) = \left( \operatorname{ctg} \left( \frac{x}{2} \right) \right)^{e^{2x}}. \quad 14. \text{Найти производную } \frac{d^2 y}{dx^2} : y(x) = -\cos^4(3x-1).$$

### Вариант 9

Найти пределы.

$$1. \lim_{x \rightarrow -4} \frac{x^2 - 16}{x^2 + 5x + 2}. \quad 2. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{9x - 2x^2 - 10}{x^2 - x - 2}.$$

$$3. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n^2 - 4n + 1}{2n^2 + n - 3}. \quad 4. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\operatorname{tg}^2 3x}{1 - \cos 4x}.$$

$$5. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x^2 + 9} - 3}{\sqrt{4 - x^2} - 2}. \quad 6. \lim_{x \rightarrow \infty} \left( 1 - \frac{2}{3x-1} \right)^{1-3x}.$$

Найти производные:

$$7. y(x) = \sin^2(\operatorname{arctg}(x^2 - e^{5x^3} - 1)). \quad 8. \begin{cases} y(t) = e^t \sin t \\ x(t) = e^{2t} \cos t \end{cases}.$$

$$9. y \cdot \arcsin(x+y) = \ln(5+xy^2). \quad 10. y(x) = \frac{\operatorname{ctg} 2x}{x^2 - 1}.$$

$$11. y(x) = \ln(4x^3 + 2) \cdot e^{5x}. \quad 12. y(x) = \operatorname{arctg}(2x \cdot 5^{\ln x^2}).$$

$$13. y(x) = \left( \operatorname{arctg} \frac{e^x}{5} \right)^{\frac{1}{6x}}. \quad 14. \text{Найти производную } \frac{d^2 y}{dx^2} : y(x) = \sqrt[6]{5x^2 + 1}.$$

### Вариант 10

Найти пределы.

$$1. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + x - 3}{x^2 - 4}. \quad 2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2 - 3x - x^2}{2x^2 + x - 1}.$$

$$3. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 4x}{\sin^2 3x}. \quad 4. \lim_{\varphi \rightarrow 0} \frac{3\varphi}{\sin 2\varphi}.$$

$$5. \lim_{x \rightarrow 4} \frac{5 - \sqrt{x^2 + 9}}{\sqrt{2x + 1} - 3}. \quad 6. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{3x - 4}\right)^{1-6x}.$$

Найти производные:

$$7. y(x) = x\sqrt{a^2 - x^2} + a^2 \arcsin \frac{x}{a}. \quad 8. \begin{cases} y(t) = a(1 - \cos t) \\ x(t) = a(t - \sin t) \end{cases}.$$

$$9. y^2 = x + \ln \frac{y}{x}. \quad 10. y(x) = \frac{1 + x^3}{\sin(2x + 1)}.$$

$$11. y(x) = \operatorname{arctg} 2x \cdot 2^{4x^3}. \quad 12. y(x) = \cos \sqrt[5]{\operatorname{tg}(2x - 1)}.$$

$$13. y(x) = \left(\frac{1}{x^2 + 8}\right)^{\sin 2x}. \quad 14. \text{Найти производную } \frac{d^2 y}{dx^2}: y(x) = \ln^7 2x.$$

## Контрольная работа 2

**Тема: Дифференциальные уравнения и ряды.**

### Вариант 1

Найти решение дифференциального уравнения:

$$1. y' = \frac{y}{x} + \frac{1}{\sin \frac{y}{x}}. \quad 2. y' \cos^2 x + y = \operatorname{tg} x.$$

$$3. y'' = \frac{1}{\cos^2 x}. \quad 4. y'' - 5y' + 6y = x, y(0) = 0; y'(0) = 1.$$

$$5. y'' + 4y' + 4y = \frac{e^{-2x}}{x^3}.$$

Исследовать числовой ряд на сходимость.

$$1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin^2 n \sqrt{n}}{n \sqrt{n}}. \quad 2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{5^{n-1} + n - 1}. \quad 3. \sum_{n=2}^{\infty} \frac{n+1}{2^n (n-1)!}.$$

$$4. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3^n} \left( \frac{n}{n+1} \right)^{-n^2}. \quad 5. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{2n+1}{n(n+1)}.$$

6. Вычислить сумму с заданной точностью  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{1}{3n^2}$ ,  $\alpha=0,01$ .

7. Найти область сходимости ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \left( 1 + \frac{1}{n} \right) \cdot x^{n-1}$ .

### Вариант 2

Найти решение дифференциального уравнения:

1.  $x dy - y \cdot dx = \sqrt{x^2 + y^2} dx$ .      2.  $y' + y \cdot \cos x = \cos x$ .

3.  $\frac{y''}{\operatorname{ctgy}} = 2(y')^2$ .    4.  $4y'' - 8y' + 5y = 5 \cos x$ ,  $y(0) = 0$ ;  $y'(0) = -\frac{1}{13}$ .

5.  $y'' + 3y' + 2y = \frac{1}{e^x + 1}$ .

Исследовать числовой ряд на сходимость.

1.  $\sum_{n=1}^{\infty} n \cdot \sin \frac{2+(-1)^n}{n^3}$ .      2.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} \cdot \operatorname{tg} \frac{1}{\sqrt{n}}$ .      3.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n!)^2}{2^{n^2}}$ .

4.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{4^n} \cdot \left( 1 + \frac{1}{n} \right)^{n^2}$ .      5.  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \cdot \left( \frac{n}{2n+1} \right)^n$ .

6. Вычислить сумму с заданной точностью  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n!}$ ,  $\alpha=0,01$ .

7. Найти область сходимости ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \left( 1 + \frac{1}{n} \right) \cdot x^n$ .

### Вариант 3

Найти решение дифференциального уравнения:

1.  $x^2 y' = y^2 + xy$ .      2.  $\ln(\cos y) dx + x \operatorname{tg} y \cdot dy = 0$ .

3.  $y'' x \cdot \ln x = y'$ .    4.  $y'' + 6y' + 13y = 26x - 1$ ,  $y(0) = 0$ ;  $y'(0) = 1$ .

5.  $y'' + 4y = \frac{1}{\sin 2x}$ .

Исследовать числовой ряд на сходимость.

1.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos^2\left(\frac{\pi n}{2}\right)}{n(n+1)(n+2)}$ .      2.  $\sum_{n=1}^{\infty} \ln \frac{n^2+5}{n^2+4}$ .      3.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{n+1} \cdot (n^3+1)}{(n+1)!}$ .

4.  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n^2+1}{n^2+1}\right)^{n^2}$ .      5.  $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{\ln(n+1)}$ .

6. Вычислить сумму с заданной точностью  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \cdot \frac{1}{(2n)^3}$ ,  $\alpha=0,001$ .

7. Найти область сходимости ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \left(\frac{1}{n} - \frac{1}{n+2}\right) \cdot x^{n+2}$ .

#### Вариант 4

Найти решение дифференциального уравнения:

1.  $xdy = (x^4 - 2y) \cdot dx$ .      2.  $y' = \operatorname{tg}x \cdot \operatorname{tgy}$ .

3.  $y'' = \frac{1}{1+x^2}$ .      4.  $2y'' - y' = 1$ ,  $y(0) = 0$ ;  $y'(0) = 1$ .

5.  $y'' + y = \frac{1}{\sqrt{\cos 2x}}$ .

Исследовать числовой ряд на сходимость.

1.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln n}{\sqrt[3]{n^7}}$ .      2.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}} \sin \frac{1}{n}$ .      3.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{10^n \cdot 2n!}{(2n)!}$ .

4.  $\sum_{n=1}^{\infty} n^4 \cdot \left(\frac{2n}{3n+5}\right)^n$ .      5.  $\sum_{n=3}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n(\ln \ln n) \ln n}$ .

6. Вычислить сумму с заданной точностью  $\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{n!(2n+1)}$ ,  $\alpha=0,001$ .

7. Найти область сходимости ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1} \cdot x^{2n-1}}{4^n \cdot (2n-1)}$ .

#### Вариант 5

Найти решение дифференциального уравнения:

$$1. y' + \frac{3}{x}y = \frac{2}{x^3}. \quad 2. y' \cos x \cdot \ln y = y.$$

$$3. y'' + 2y(y')^3 = 0. \quad 4. y'' - 4y = 2 - x, y(0) = \frac{11}{2}; y'(0) = \frac{1}{4}.$$

$$5. y'' + 5y' + 6y = \frac{1}{1 + e^{2x}}.$$

Исследовать числовой ряд на сходимость.

$$1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 + (-1)^n}{n - \ln n}. \quad 2. \sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n-1} \operatorname{arctg} \frac{1}{\sqrt[3]{n-1}}. \quad 3. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2n+2)!}{3n+5} \cdot \frac{1}{2^n}.$$

$$4. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n+1}{3n-2} \right)^{n^2}. \quad 5. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot 2n^2}{n^4 - 2n^2 + 1}.$$

$$6. \text{Вычислить сумму с заданной точностью} \quad \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{2n+1}{n^3(n+1)}, \alpha = 0,01.$$

$$7. \text{Найти область сходимости ряда} \quad \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1 + (-1)^n}{2n+1} \cdot x^{2n+1}.$$

### Вариант 6

Найти решение дифференциального уравнения:

$$1. xdy = \left( y + \sqrt{x^2 + y^2} \right) dx. \quad 2. e^{1+x^2} \cdot \operatorname{tg} y dx - \frac{e^{2x}}{x-1} dy = 0.$$

$$3. y'' + \frac{y'}{\operatorname{ctg} x} = \sin 2x. \quad 4. y'' + y = \cos 2x, y(0) = -\frac{1}{5}; y'(0) = 1.$$

$$5. y'' + 4y = \operatorname{ctg} 2x.$$

Исследовать числовой ряд на сходимость.

$$1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\operatorname{arctg} \frac{1 + (-1)^n}{2} \cdot n}{n^3 + 2}. \quad 2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n^3 + 3)^2}{n^5 + \ln^4 n}. \quad 3. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+5)}{n!} \cdot \sin \frac{2}{3^n}.$$

$$4. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n+2}{3n+1} \right)^n \cdot (n+1)^3. \quad 5. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \cdot \left( 1 - \frac{1}{n} \right).$$

6. Вычислить сумму с заданной точностью  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n+1)!}$ ,  $\alpha=0,0001$ .

7. Найти область сходимости ряда  $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1} \cdot x^n}{n(n-1)}$ .

### Вариант 7

Найти решение дифференциального уравнения:

1.  $y' - \frac{3}{x}y = x$ .    2.  $y' = 2^{x-y}$ .

3.  $y'' = 4\cos 2x$ .    4.  $y'' - 2y' + 5y = 5x^2 - 4x + 2$ ,  $y(0) = 0$ ;  $y'(0) = 2$ .

5.  $y'' - y = \frac{e^x - e^{-x}}{2}$ .

Исследовать числовой ряд на сходимость.

1.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n \cdot (2 + \cos n\pi)}{2n^2 + 1}$ .    2.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3 + 2}{n^5 + \sin 2^n}$ .    3.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\operatorname{arctg} \frac{5}{n}}{n!}$ .

4.  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{4n-3}{5n+1} \right)^{n^3}$ .    5.  $\sum_{n=3}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n \ln(n+1)}$ .

6. Вычислить сумму с заданной точностью  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot n}{2^n}$ ,  $\alpha=0,1$ .

7. Найти область сходимости ряда  $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1} \cdot x^n}{n(n-1)}$ .

### Вариант 8

Найти решение дифференциального уравнения:

1.  $y' = 4 + \frac{y}{x} + \left( \frac{y}{x} \right)^2$ .    2.  $y^2 \cdot (1 + e^{2x}) dy = e^x dx$ .

3.  $y \cdot y'' + (y')^2 = 0$ .    4.  $y'' + 3y' - 10y = x \cdot e^{-2x}$ ,  $y(0) = 0$ ;  $y'(0) = 0$ .

5.  $y'' - 3y' + 2y = 2^x$ .

Исследовать числовой ряд на сходимость.

$$1. \sum_{n=2}^{\infty} \frac{\arcsin \frac{n-1}{n}}{\sqrt[3]{n^3-3n}} \cdot \quad 2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n + \cos n}{3^n + \sin n} \cdot \quad 3. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^n}{3^n \cdot n!} \cdot$$

$$4. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n}{10n+5} \right)^{n^2} \cdot \quad 5. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n \cdot \sqrt[4]{2n+3}} \cdot$$

6. Вычислить сумму с заданной точностью  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot n^2}{3^n}$ ,  $\alpha=0,1$ .

7. Найти область сходимости ряда  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1} \cdot x^n}{(2n+1)} \cdot x^{2n+1}$ .

### Вариант 9

Найти решение дифференциального уравнения:

1.  $(x^2 + y^2)dx - xy \cdot dy = 0$ .    2.  $3e^x \operatorname{tg} y \, dx + (1 + e^x) \frac{dy}{\cos^2 y} = 0$ .

3.  $x^3 y'' + x^2 y' = 1$ .    4.  $y'' - 2y' = e^x (x^2 + x - 3)$ ,  $y(0) = 2$ ;  $y'(0) = 2$ .

5.  $y'' - 4y' + 5y = \frac{e^{2x}}{\cos x}$ .

Исследовать числовой ряд на сходимость.

1.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin^2 n}{n^2 + 1}$ .    2.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n - \cos^2 6n}$ .    3.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{(2n)!} \cdot \operatorname{tg} \frac{1}{5^n}$ .

4.  $\sum_{n=1}^{\infty} n \cdot \arcsin^n \frac{\pi}{4n}$ .    5.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot \sin \frac{\pi}{2\sqrt{n}}}{\sqrt{3n+1}}$ .

6. Вычислить сумму с заданной точностью  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot n}{(2n-1)^2 (2n+1)^2}$ ,  $\alpha=0,001$ .

7. Найти область сходимости ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n(n+1)}$ .

### Вариант 10

Найти решение дифференциального уравнения:



$$1. xy' - y = x^2 \cos x. \quad 2. y' \cdot \frac{y}{x} + e^y = 0.$$

$$3. y''' = \frac{6}{x^3}. \quad 4. y'' - 4y' + 4y = \sin x, y(0) = 0; y'(0) = 0.$$

$$5. y'' + 4y = \cos^3 x.$$

Исследовать числовой ряд на сходимость.

$$1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin^2 n}{n^2 + 1}. \quad 2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n - \cos^2 6n}. \quad 3. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{(2n)!} \cdot \operatorname{tg} \frac{1}{5^n}.$$

$$4. \sum_{n=1}^{\infty} n \cdot \arcsin^n \frac{\pi}{4n}. \quad 5. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot \sin \frac{\pi}{2\sqrt{n}}}{\sqrt{3n+1}}.$$

$$6. \text{Вычислить сумму с заданной точностью} \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n+1)!}, \alpha = 0,0001.$$

$$7. \text{Найти область сходимости ряда} \quad \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot x^{2n+2}}{16^n \cdot (2n+1)}.$$

### 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 «Основы математического анализа» 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 и РГЗ 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.

### **Вопросы для коллоквиумов, собеседования по дисциплине Основы математического анализа**

#### **МОДУЛЬ 1. Теория пределов.**

1. Предел числовой последовательности и его свойства.
2. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности и их свойства.
3. Предел функции, свойства предела функции.

4. Бесконечно большие и бесконечно малые функции.
5. Непрерывность функции, свойства непрерывных функций, точки разрыва.
6. Первый замечательный предел и следствия из него.
7. Второй замечательный предел и следствия из него.
8. Сравнение бесконечно малых функций.
9. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

## **МОДУЛЬ 2. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных.**

10. Производная функции, геометрический смысл, основные свойства производной.
11. Производные элементарных функций.
12. Производная обратной и параметрической функции.
13. Производная неявно заданной и сложной показательной функции.
14. Дифференциал, геометрический смысл дифференциала, свойства дифференциала.
15. Производные и дифференциалы высших порядков.
16. Локальный экстремум, необходимое условие локального экстремума.
17. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши.
18. Правило Лопиталю.
19. Формула Тейлора.
20. Достаточные условия экстремума.
21. Выпуклость графика функции, точки перегиба.
22. Асимптоты графика функции.
23. Функции нескольких переменных, основные определения.
24. Частные производные и дифференциал функции нескольких переменных.
25. Производная и дифференциал сложной и неявно заданной функции нескольких переменных.
26. Производная по направлению, градиент и их свойства, уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности.
27. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора для функции нескольких переменных.
28. Экстремум функции нескольких переменных, необходимое и достаточное условия. Условный экстремум.

## **МОДУЛЬ 3. Интегральное исчисление**

29. Неопределенный интеграл и его свойства.
30. Замена переменной и подведение под знак дифференциала в неопределенном интеграле.
31. Интегрирование простейших тригонометрических функций.
32. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен.
33. Формула интегрирования по частям.

34. Интегрирование простейших дробей. Разложение правильной дроби на сумму простейших.
35. Интегрирование иррациональных функций, приводящихся к дробно-рациональным функциям.
36. Интегрирование иррациональных функций с помощью тригонометрических подстановок.

#### **МОДУЛЬ 4. Определенный, несобственный, двойной интегралы.**

37. Определенный интеграл и его свойства.
38. Вычисление определенного интеграла, формула Ньютона-Лейбница.
39. Замена переменной и формула интегрирования по частям в определенном интеграле.
40. Физические и геометрические приложения определенного интеграла.
41. Несобственные интегралы и их свойства.
42. Интегралы, зависящие от параметра. Непрерывность, интегрирование и дифференцирование по параметру.
43. Несобственные интегралы, зависящие от параметра, равномерная сходимость.
44. Двойные интегралы. Двукратные интегралы. Вычисление двойного интеграла.
45. Замена переменной в двойном интеграле. Приложения двойного интеграла.

#### **МОДУЛЬ 5. Дифференциальные уравнения**

46. Дифференциальные уравнения – общие определения. Дифференциальные уравнения первого порядка.
47. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, однородные дифференциальные уравнения.
48. Линейные дифференциальные уравнения, дифференциальное уравнение Бернулли.
49. Дифференциальные уравнения высших порядков.
50. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.
51. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.
52. Линейные однородные дифференциальные уравнения, фундаментальная система решений.
53. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
54. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Метод подбора частного решения по виду правой части.
55. Метод вариации произвольных постоянных.

#### **МОДУЛЬ 6. Числовые и функциональные ряды**

56. Числовые ряды: сходящиеся, расходящиеся. Свойства сходящихся числовых рядов. Необходимый признак сходимости.

57. Достаточные признаки сходимости числовых рядов: признаки Даламбера и Коши.

58. Первый и второй признаки сравнения. Интегральный признак.

59. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Условная и абсолютная сходимость. Признак Лейбница.

60. Функциональные ряды и их свойства. Степенные ряды. Теорема Абеля.

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

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

### 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 **Основы математического анализа**  
Раздел «**Наименование по РПУД**»

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

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

Владивосток

2016