



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

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

(подпись) Величко А.С.
(Ф.И.О. рук. ОП)

« 12 » сентября 2016 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий (ая) кафедрой
алгебры, геометрии и анализа

(название кафедры)

(подпись) Шепелева Р.П.
(Ф.И.О. рук. ОП)

« 12 » сентября 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Основы математического анализа

Направление подготовки 01.03.04 Прикладная математика

Форма подготовки очная

курс 1 семестр 1, 2
лекции 18/18 (час.)
практические занятия 18/18 час.
лабораторные работы _____ час.
всего часов аудиторной нагрузки 72 (час.)
самостоятельная работа 72 (час.)
в том числе на подготовку к экзамену 18 час.
контрольные работы (количество) 4
курсовая работа / курсовой проект семестр
зачет _____ семестр
экзамен 1, 2 семестр

Рабочая программа учебной дисциплины (РПУД) составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта по направлению 01.03.04 «Прикладная математика», самостоятельно устанавливаемого ДФУ, утвержденного приказом ректора от 18.02.2016 № 12-13-235

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры алгебры, геометрии и анализа
протокол № 1 от « 12 » 09. 2016 г.

Заведующая (ий) кафедрой алгебры, геометрии и анализа _____ Шепелева Р. П.
Составитель (ли): Елисеенко И. Л.

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 01.03.04 Applied Mathematics.

Course title: Fundamentals of mathematical analysis

Variation 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:

The capacity for self-organization and self-education (CPC-7)

Ability to analyze the socio-economic tasks and processes using methods of system analysis and mathematical modeling (CPPC-2)

The ability to use the basic laws of natural sciences and modern information and communication technologies in professional activity (CPPC-3)

The ability to apply a systematic approach and mathematical methods in the formalization of the decision of applied problems (PC-23)

Course description: limits of sequences and functions, differential calculus of functions of one and several variables, integral calculus of functions of one and two variables, differential equations, numerical and functional series.

Main course literature:

1. DT Written Lectures on higher mathematics: the full course. / 9 th ed., Moscow. 2009.
2. Amosov EV Mathematical analysis: methodical complex. h. 2 / Far Eastern State Technical University. Vladivostok. 2008.
3. Mitchenko AD Mathematical analysis: a tutorial. h. 1 / Pacific State Economic University. Vladivostok. 2010.
4. Mitchenko AD Mathematical analysis: a tutorial. h. 2. Integral calculus of functions of one variable. Far Eastern Federal University. Vladivostok. 2012.

5. Individual jobs in higher mathematics: a textbook: . H. 1. The linear and vector algebra. Analytic geometry. Differential calculus of functions of one variable / AP Ryabushko, VV Barhatov, VV Derzhavets etc .; under the total. Ed. AP Ryabushko. 4th ed., Minsk, Executive. wk. 2008.
6. PS Gevorgyan Higher Mathematics. Integrals, series, complex analysis, differential equations. Tutorial. 272 pp. 2007.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2161
7. VV Vavilov Melnikov II Olekhnik SN math tasks. Sequence features and graphics. Tutorial. 328 pp. 2008.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2761
8. Günther NM RO Kuzmin Problems in higher mathematics. ed. 13th, sr. 816 pp. 2003 g. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=622

Form of final control: Exam.

АННОТАЦИЯ

Курс «Основы математического анализа» предназначен для студентов направления 01.03.04 Прикладная математика. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц и 144 часа. Учебным планом по данному курсу предусмотрены лекции (36 часов), практические занятия (36 часов), самостоятельная работа студентов (72 часа). Дисциплина реализуется на первом курсе в первом и втором семестрах и входит в вариативную часть естественнонаучного цикла. Курс «Основы математического анализа» связан с дисциплиной «Алгебра».

Цель изучения дисциплины «Основы математического анализа» - обеспечить студентов математическими знаниями, необходимыми для освоения дисциплин предусмотренных учебным планом для специальности «Прикладная информатика»; выработать умения, позволяющие успешно осваивать специальные курсы, а также самостоятельно осваивать необходимые дополнительные разделы математики.

Задачами освоения данной дисциплины являются:

- дать студентам необходимые теоретические знания по следующим разделам дисциплины: теория пределов, дифференциальное и интегральное исчисления функций одной и нескольких переменных, дифференциальные уравнения, теория рядов;
- научить студентов решать типовые примеры по указанным разделам дисциплины;
- развитие у студентов логического и алгоритмического мышления;
- выработка навыков самостоятельного углубления и расширения математических знаний и проведения математического моделирования прикладных задач.

В результате изучения дисциплины «Основы математического анализа» у обучающихся формируются следующие общекультурные/общепрофессиональные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 - готовностью к самостоятельной работе	Знает	глубоко освоить основные понятия и теоремы курса
	Умеет	самостоятельно изучать дополнительные разделы дисциплины
	Владеет	навыками изучения математической литературы, способностью анализировать и обобщать полученные знания
ПК-9 способностью выявить естественнонаучную	Знает	Приложения математического анализа в некоторых вопросах геометрии и экономики

сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, готовностью использовать для их решения соответствующий естественнонаучный аппарат	Умеет	Решать прикладные задачи с применением приемов математического анализа
	Владеет	Методами использования теоретического материала при решении практических задач
ПК-12 способностью самостоятельно изучать новые разделы фундаментальных наук	Знает	Основные положения теории множеств, теории пределов, теории рядов, дифференциального, интегрального исчисления, методы исследования функций
	Умеет	Проводить исследование функций, брать пределы, производные и интегралы от функций одной и нескольких переменных, исследовать вопросы сходимости числовых и функциональных рядов
	Владеет	Методами построения простейших математических моделей типовых профессиональных задач

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 $f. n. p.$ Необходимое и достаточное условие дифференцируемости $f. n. p.$ 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 $f. n. p.$ Необходимые и достаточные условия экстремума $f. n. p.$ Условный экстремум $f. n. p.$ 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

знакопередающие 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^∞ .
5. Раскрытие неопределенности 0^0 .
6. Раскрытие неопределенности ∞^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, 8 Неопределенные интегралы (4 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 9 Контрольная работа «Неопределенные интегралы» (2 час.)

2 семестр (18 час.)

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

Занятие 2 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 3 Контрольная работа «Определенные, несобственные, двойные интегралы» (2 час)

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-1, ПК-9, ПК-12	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 (ПР-2)	Задачи на построение графиков функций, нахождение наибольшего и наименьшего

					значения функции в области..
2	Модуль 3	ОПК-1, ПК-9, ПК-12	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 (ПР-2)	Нахождение неопределенных интегралов.
3	Модуль 4	ОПК-1, ПК-9, ПК-12	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 (ПР-2)	Применение интегралов к вычислению площади, объема, длины кривой.
4	Модуль 5	ОПК-1, ПК-9, ПК-12	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-1, ПК-9, ПК-12	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 (ПР-2)	Применение рядов при вычислении определенного интеграла.

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

У. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс. / 9-е изд., Москва. 2009.
2. Амосова Е.В. Математический анализ: учебно-методический комплекс. ч. 2 / Дальневосточный государственный технический университет. Владивосток. 2008.
3. Митченко А.Д. Математический анализ: учебное пособие. ч. 1 / Тихоокеанский государственный экономический университет. Владивосток. 2010.
4. Митченко А.Д. Математический анализ: учебное пособие. ч. 2. Интегральное исчисление функций одной переменной. Дальневосточный федеральный университет. Владивосток. 2012.
5. Индивидуальные задания по высшей математике: учебное пособие.:ч. 1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной / А.П. Рябушко, В.В. Бархатов, В.В. Державец и др.; под общ. ред. А.П. Рябушко. 4-е изд., Минск, Высш. шк. 2008.
6. Геворкян П.С. Высшая математика. Интегралы, ряды, ТФКП, дифференциальные уравнения. Учебное пособие. 272 стр. 2007 г. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2161
7. Вавилов В.В. Мельников И.И. Олехник С.Н. Задачи по математике. Последовательности, функции и графики. Учебное пособие. 328 стр. 2008 г. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2761
8. Гюнтер Н.М. Кузьмин Р.О. Сборник задач по высшей математике. изд. 13-е, стер. 816 стр. 2003 г. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=622

Дополнительная литература

1. Никольский С.М. Курс математического анализа. – М.: Физматлит, 2001.
2. Демидович Б.П. Краткий курс высшей математики. - М.: АСТ, 2003.
3. Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов. / Под ред. Демидовича Б.П. – М.: АСТ, 2002.
4. Воробьев Н.Н. Теория рядов. – С-Петербург: Лань, 2002.
5. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. Ч.1, 2. – М.: ОНИКС 21, 2002.
6. Ильин В.А., Поздняк Э.Г. Основы математического анализа Ч.1, 2. М.: Физматлит, 2002.
7. Кудрявцев Л.Д. Краткий курс математического анализа. Т.1, 2. М.: Физматлит, 2002.

8. Кудрявцев Л.Д., Кутасов А.В. Сборник задач по математическому анализу. Т.1. Предел. Непрерывность. Дифференцируемость. М.: Физматлит, 2003.
9. Кудрявцев Л.Д., Кутасов А.В. Сборник задач по математическому анализу. Т.2. Интегралы. Ряды. М.: Физматлит, 2003.
10. В. С. Шипачев. Высшая математика. – Санкт-Петербург, «Лань», 2006.-479 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:237535&theme=FEFU>
11. Математика [Электронный ресурс] : учебник / И. В. Павлушков, Л. В. Розовский, И. А. Наркевич. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru / book / ISBN9785970426968.html>
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970426968.html>
12. Математика [Электронный ресурс] / Шабунин М.И. - М. : БИНОМ, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru / book / ISBN9785996309252.html>
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996309252.html>

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

На изучении дисциплины «Основы математического анализа» отводится 144 часа, из которых 72 часа приходится на аудиторное обучение. Рекомендуются посещать все лекционные и практические занятия, во время которых составлять подробный конспект теоретического и практического изучаемого материала. Во время самостоятельной работы необходимо сначала прочитать конспекты лекций и практических занятий и потом приступить к выполнению индивидуального задания. При подготовке к контрольной работе необходимо выучить основные определения и формулы из конспекта лекций и просмотреть решение примеров по теме контрольной работы. При подготовке к экзамену необходимо руководствуясь списком вопросов выучить перечисленные темы, пользуясь конспектом лекций и основной литературой. Для более глубокого изучения дисциплины можно использовать дополнительную литературу.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории кампуса ДВФУ. Мультимедийная лекционная аудитория (мультимедийный проектор, настенный экран, документ-камера).



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

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
по дисциплине «Основы математического анализа»
Направление подготовки 01.03.04 Прикладная математика

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
Первый семестр				
1	1-4 неделя семестра	ИЗ 1	4 час	Зачет
2	5-8 неделя семестра	ИЗ 2	4 час	Зачет
3	9-10 неделя семестра	Подготовка к КР 1	5 час	Контрольная работа
4	11-12 неделя семестра	ИЗ 3	4 час	Зачет
5	13-16 неделя семестра	ИЗ 4	5 час	Зачет
6	17-18 неделя семестра	Подготовка к КР 2	5 час	Контрольная работа
7	сессия	Подготовка к экзамену	9 час	экзамен
Второй семестр				
8	1-4 неделя семестра	ИЗ 5	5 час	Зачет
9	5-6 неделя семестра	Подготовка к КР 3	6 час	Контрольная работа
10	7-12 неделя семестра	ИЗ 6	5 час	Зачет
11	13-16 неделя семестра	ИЗ 7	5 час	Зачет
12	17-18 неделя семестра	Подготовка к КР 4	6 час	Контрольная работа
13	сессия	Подготовка к экзамену	9 час	экзамен

В процессе изучения курса «Основы математического анализа» студенты обязаны выполнить в первом семестре: четыре индивидуальных домашних задания по разделам: пределы, производные, функции нескольких переменных, неопределенные интегралы и две контрольных работы по темам: пределы и производные, функции нескольких переменных и неопределенные интегралы; во втором семестре: три индивидуальных домашних задания по разделам: определенные интегралы, дифференциальные уравнения, ряды и две контрольных работы по темам: определенные, несобственные и двойные интегралы, дифференциальные уравнения и ряды.

Пример варианта индивидуальных домашних заданий.

Индивидуальное задание 1. Пределы.

Найти пределы.

$$\begin{array}{ll}
1. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 12x + 20}. & 2. \lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 + 11x + 15}{3x^2 + 5x - 12}. \\
3. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 - 5x^2 + 2}{2x^3 + 5x^2 - x}. & 4. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^5 - 2x + 4}{2x^4 + 3x^2 + 1}. \\
5. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 3x - 5}{7x^3 - 2x^2 + 1}. & 6. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + x - 12}{\sqrt{x-2} - \sqrt{4-x}}. \\
7. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+4}{x+8} \right)^{-3x}. & 8. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+3}{5x+7} \right)^{x+1}. \\
9. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 8x}{3x^2}. & 10. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + 3x^2)}{x^3 - 5x^2}. \\
11. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 2x}{\operatorname{arcsin} 6x}.
\end{array}$$

Индивидуальное задание 2 Производные.

Найти производные функций.

$$\begin{array}{ll}
1. y = \sqrt[4]{(1-2x)^3}. & 2. y = \sqrt{1 + \sqrt{1+x}}. \\
3. y = (1 - 2 \cos x)^3. & 4. y = \sin(\sin 2x). \\
5. y = \ln \frac{(x-1)^2}{x-2}. & 6. y = \ln^3 \sqrt{1-x^2}. \\
7. y = 4^{\sqrt{5-x^2}}. & 8. y = (5 - x + \sqrt[3]{x})^2. \\
9. y = 3 \sqrt{\frac{x+4}{x-4}}. & 10. y = 1 + 2 \sin(\operatorname{arctg} x). \\
11. y = \left(\frac{\pi}{3} + \operatorname{arccos} \frac{x}{2} \right)^3. & 12. y = \ln(x^3 + 6x^2 - 5x). \\
13. y = \ln(e^{x-1} + 1). & 14. y = e^{\frac{\sqrt{3}}{2} - \cos 10x}. \\
15. y = e^{x^3 - 4x^2 - 9}. & 16. y = \operatorname{arcsin} \sqrt{\frac{x}{x+1}}.
\end{array}$$

17. $y = \operatorname{arctg} \frac{2+x}{1-2x}$. 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. $\operatorname{arctg} \sqrt{0,97}$. 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.

Индивидуальное задание 4 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. $\int \frac{x^3+1}{x^3-x^2} dx$.
30. $\int \frac{3x+13}{(x-1)(x^2+2x+5)} dx$.
31. $\int \frac{5x dx}{x^4+3x^2-4}$.
32. $\int \frac{dx}{2+\sqrt{x+3}}$.
33. $\int \frac{1-\sqrt{x+1}}{(1+\sqrt[3]{x+1})\sqrt{x+1}} dx$.
34. $\int \frac{dx}{5+2\sin x+3\cos x}$.
35. $\int \frac{dx}{8\sin^2 x-16\sin x \cdot \cos x}$.
36. $\int \cos^5 x \sin^4 x dx$.

Индивидуальное задание 5 Определенные интегралы.

Вычислить определённые интегралы

1. $\int_0^{\sqrt{3}} x \cdot \sqrt[3]{1+x^2} dx$.
2. $\int_2^3 y \cdot \ln(y-1) dy$.
3. $\int_0^1 \frac{3x^4+3x^2+1}{x^2+1} dx$.
4. $\int_0^2 x^2 \cdot \sqrt{4-x^2} dx$.
5. $\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{4}} \frac{\cos^3 x}{\sqrt[3]{\sin x}} dx$.
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. $\int_0^{\infty} \frac{xdx}{16x^4 + 1}$. 9. $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt[3]{2-4x}}$.

Индивидуальное задание 6 Дифференциальные уравнения.

Найти общее / частное решение дифференциального уравнения

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

4. $(x^2 + 1)y' + 4xy = 3, y(0) = 0$. 5. $y' + y = x\sqrt{y}$. 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. $(1 - x^2)y'' - xy' = 2$. 9. $y'' = y'e^y; y(0) = 0; y'(0) = 1$.

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

12. $y'' - 4y' + 13y = 0; y(0) = 5; y'(0) = 7$. 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 7 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.

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

Найти область сходимости ряда.

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

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.

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

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

Варианты индивидуальных заданий берутся из источника:

Индивидуальные задания по высшей математике: учебное пособие: ч. 1, 2. / А.П. Рябушко, В.В. Бархатов, В.В. Державец и др.; под общ. ред. А.П. Рябушко. 4-е изд., Минск, Высш. шк. 2008.

Индивидуальные задания выполняются на отдельных листах и сдаются преподавателю для проверки. При выполнении заданий необходимо пользоваться конспектом материалов лекций и практических занятий, а также указанным источником. При подготовке к контрольным работам необходимо пользоваться конспектом материалов лекций и практических занятий. При подготовке к экзамену необходимо пользоваться конспектом лекций и рекомендованной литературы.



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 «Основы математического анализа»
Направление подготовки 01.03.04 Прикладная математика

Форма подготовки очная

Владивосток

2016

Паспорт
фонда оценочных средств
по дисциплине «Основы математического анализа»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 - готовностью к самостоятельной работе	Знает	глубоко освоить основные понятия и теоремы курса
	Умеет	самостоятельно изучать дополнительные разделы дисциплины
	Владеет	навыками изучения математической литературы, способностью анализировать и обобщать полученные знания
ПК-9 способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, готовностью использовать для их решения соответствующий естественнонаучный аппарат	Знает	Приложения математического анализа в некоторых вопросах геометрии и экономики
	Умеет	Решать прикладные задачи с применением приемов математического анализа
	Владеет	Методами использования теоретического материала при решении практических задач
ПК-12 способностью самостоятельно изучать новые разделы фундаментальных наук	Знает	Основные положения теории множеств, теории пределов, теории рядов, дифференциального, интегрального исчисления, методы исследования функций
	Умеет	Проводить исследование функций, брать пределы, производные и интегралы от функций одной и нескольких переменных, исследовать вопросы сходимости числовых и функциональных рядов
	Владеет	Методами построения простейших математических моделей типовых профессиональных задач

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-1, ПК-9, ПК-12	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 (ПР-2)	Задачи на построение графиков функций, нахождение наибольшего и наименьшего значения функции в области..
2	Модуль 3	ОПК-1, ПК-9, ПК-12	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 (ПР-2)	Нахождение неопределенных интегралов.
3	Модуль 4	ОПК-1, ПК-9, ПК-12	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 (ПР-2)	Применение интегралов к вычислению площади, объема, длины кривой.
4	Модуль 5	ОПК-1, ПК-9, ПК-12	Знает	Опрос знания теории (ПР-7, УО-1)	Экз. вопр. № 46-55
			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.		Знает	Опрос знания теории (ПР-7, УО-1)	Экз. вопр. № 56-62

		ОПК-1, ПК-9, ПК-12	Умеет	Проверка домашних заданий (УО-1)	Определение сходимости ряда, нахождение области сходимости функционального ряда.
			Владеет	Решение задач по изучаемой теме на практических занятиях (ПР-2)	Применение рядов при вычислении определенного интеграла.

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине «Основы математического анализа»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	баллы
ОПК-1 - готовностью к самостоятельной работе	знает (пороговый уровень)	<p>Порядок и сущность формулировки понятий, определений и теорем, актуальность теоретической и практической значимости их применения в исследованиях.</p> <p>Об основных понятиях и инструментах математического анализа.</p>	Знание определений, основных понятий математического анализа, основных законов естественнонаучных (математических) дисциплин и их роли в профессиональной деятельности	<p>способность дать определения основных понятий математического анализа</p> <p>-способность перечислить источники информации</p>	61-75
	умеет (продвинутой)	<p>Проводить исследование в соответствии с поставленной целью и задачами, определять логику проведения исследования относительно оценки эффективности бизнес-проектов</p>	Умение применять полученные знания для решения математических задач, использовать математический язык и символику при построении моделей.	-способность применять изученные методы решения для нестандартного решения поставленных задач	76-85

	владеет (высокий)	Инструментам и методами проведения исследований, методами анализа и обоснования эффективности бизнес-проектов, компьютерным и программами	Владение математическими, статистическими и количественными методами решения типовых организационно-управленческих и научных задач	-способность бегло и точно применять терминологический аппарат предметной области исследования в устных ответах на вопросы и в письменных работах	86-100
ПК-9 способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, готовностью использовать для их решения соответствующий естественнонаучный аппарат	знает (пороговый уровень)	глубоко и прочно основные понятия и теоремы курса	Знание основных математических терминов, понятий, теорем.	Знание основных разделов математического анализа и связей между ними.	61-75
	умеет (продвинутой)	самостоятельно изучать дополнительные разделы дисциплины	уверенное использование ключевых форм мышления: понятие, суждение, умозаключение, выводы	- способность самостоятельно изучить доказательство некоторых понятий математики	76-85
	владеет (высокий)	навыками изучения математической литературы	способностью анализировать и обобщать полученные знания	Способен математически грамотно излагать научный материал.	86-100
ПК-12 способностью самостоятельно изучать новые разделы фундаментальных наук	знает (пороговый уровень)	глубоко и прочно основные понятия и теоремы курса	Знает как, используя соответствующий математический аппарат решать типовые задачи	Способность выбирать оптимальный метод решения поставленной задачи	61-75
	умеет (продвинутой)	строить математические модели	умение планирования: выделение подзадач, выстраивание их в цепочку действий	- способность обосновать выбранный метод решения	76-85
	владеет (высокий)	навыками применения математических моделей для описания и исследования реальных объектов	Владеет практикой решения прикладных задач	способность обобщать: создавать обобщенную модель происходящего из разрозненных фактов	86-100

Перечень используемых оценочных средств (ОС)

№ п/п	Код ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	УО-1	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/ разделам дисциплины
2	ПР-2	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Комплект контрольных заданий по вариантам
3	ПР-7	Конспект	Продукт самостоятельной работы обучающегося, отражающий основные идеи заслушанной лекции, сообщения и т.д.	Темы/ разделы дисциплины

Критерии оценивания для разных оценочных средств

Критерии оценки устный ответ (УО)

86-100 баллов – если ответ показывает прочные знания математического анализа, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; ответ является логичным и последовательным.

76-85 баллов - если ответ показывает прочные знания математического анализа, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; ответ является логичным и последовательным. Однако допускается одна – две неточности в ответе.

61-75 баллов – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и

последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.

50-60 баллов – ответ, обнаруживающий незнание предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, неумением давать аргументированные ответы, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

Критерии оценки письменная работа (ПР)

86-100 баллов – если решение задач показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала, а также основного содержания лекционного курса; студент демонстрирует владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией математического анализа, логически корректное решение задач.

76-85 баллов – если студент показывает знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса, умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе решения задач в рамках данной темы, в целом логически корректное, но не всегда правильное аргументированное решение задач.

61-75 баллов – если студент показывает фрагментарное, поверхностное знание важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии математического анализа; частичные затруднения с выполнением заданий, демонстрирует стремление логически обоснованно и последовательно изложить решение задачи.

50-60 баллов – если студент показывает незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала, неумение использовать понятийный аппарат математического анализа; отсутствие логики в решении задач.

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 Лопиталя.
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 знакопеременные 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.

Критерии оценки:

86-100 баллов выставляется студенту, если ответ показывает прочные знания математического анализа, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; ответ является логичным и последовательным.

76-85 баллов - если ответ показывает прочные знания математического анализа, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; ответ является логичным и последовательным. Однако допускается одна – две неточности в ответе.

61-75 баллов – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.

50-60 баллов – ответ, обнаруживающий незнание предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, неумением давать аргументированные ответы, отсутствием логичности и последовательности.

Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

Комплект заданий для контрольных работ
по дисциплине Основы математического анализа

Контрольная работа 1

Тема: Пределы и производные.

Вариант 1

Найти пределы.

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

Найти производные:

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

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

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

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

Вариант 2

Найти пределы.

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

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

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

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

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

Найти производные:

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

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

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

13. $y(x) = [\ln(\cos x)]^{x^2}$. 14. 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. $y(x) = \operatorname{sh}(\ln(3 + 4^{5x^3} - 2))$.

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. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{\operatorname{tg} 2x}$. 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:

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

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

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

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

Вариант 8

Найти пределы.

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

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

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

Найти производные:

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

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

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

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

Вариант 9

Найти пределы.

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

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

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

$$5. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x^2 + 9} - 3}{\sqrt{4 - x^2} - 2}.$$

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

Найти производные:

$$7. y(x) = \sin^2(\operatorname{arctg}(x^2 - e^{5x^3} - 1)).$$

$$8. \begin{cases} y(t) = e^t \sin t \\ x(t) = e^{2t} \cos t \end{cases}.$$

$$9. y \cdot \arcsin(x + y) = \ln(5 + xy^2).$$

$$10. y(x) = \frac{\operatorname{ctg} 2x}{x^2 - 1}.$$

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

$$13. y(x) = \left(\operatorname{arctg} \frac{e^x}{5}\right)^{\frac{1}{6x}}.$$

$$14. \text{Найти производную } \frac{d^2 y}{dx^2} : y(x) = \sqrt[6]{5x^2 + 1}.$$

Вариант 10

Найти пределы.

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

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

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

$$4. \lim_{\varphi \rightarrow 0} \frac{3\varphi}{\sin 2\varphi}.$$

$$5. \lim_{x \rightarrow 4} \frac{5 - \sqrt{x^2 + 9}}{\sqrt{2x + 1} - 3}.$$

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

Найти производные:

$$7. y(x) = x\sqrt{a^2 - x^2} + a^2 \arcsin \frac{x}{a}.$$

$$8. \begin{cases} y(t) = a(1 - \cos t) \\ x(t) = a(t - \sin t) \end{cases}.$$

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

$$11. y(x) = \operatorname{arctg} 2x \cdot 2^{4x^3}.$$

$$12. y(x) = \cos \sqrt[5]{\operatorname{tg}(2x - 1)}.$$

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

Контрольная работа 2

Тема: Функции нескольких переменных и неопределенные интегралы.

Вариант 1

1) Найти: $f'_x(M_0), f'_y(M_0), f'_z(M_0)$, если $f(x, y, z) = \frac{z}{\sqrt{x^2 + y^2}}$, $M_0(0, -1, 1)$.

2) Найти неопределенные интегралы.

1. $\int \frac{2x+1}{\sqrt{3x^2+2}} dx$. 2. $\int \frac{2x+1}{x^2-4x+8} dx$. 3. $\int x \cdot e^{3x} dx$.

4. $\int \sin^2 3x \cdot \cos 3x dx$. 5. $\int \frac{x^2}{1-x^4} dx$. 6. $\int \frac{\sqrt[6]{x}-1}{\sqrt[6]{x^5} + \sqrt[4]{x^3}} dx$.

Вариант 2

1) Найти: $f'_x(M_0), f'_y(M_0), f'_z(M_0)$, если $f(x, y, z) = \frac{x}{\sqrt{y^2 + z^2}}$, $M_0(1, 0, 1)$.

2) Найти неопределенные интегралы.

1. $\int \frac{5x-2}{7x^2-4} dx$. 2. $\int \frac{x}{\sqrt{x^2+6x-10}} dx$. 3. $\int x \cdot \log_5 x dx$.

4. $\int \frac{\sin^3 x}{\sqrt{\cos x}} dx$. 5. $\int \frac{dx}{x^4-1}$. 6. $\int \frac{x}{\sqrt[3]{1+x}} dx$.

Вариант 3

1) Найти: $f'_x(M_0), f'_y(M_0), f'_z(M_0)$, если $f(x, y, z) = \frac{-z}{\sqrt{x^2 + y^2}}$, $M_0(\sqrt{2}, \sqrt{2}, \sqrt{2})$.

2) Найти неопределенные интегралы.

1. $\int (\cos e^x + 2)e^x dx$. 2. $\int \frac{dx}{2x^2 - 4x - 6}$. 3. $\int \arcsin 4x dx$.

4. $\int \operatorname{tg}^3 4x dx$. 5. $\int \frac{2x^2+3}{x^3-4x^2} dx$. 6. $\int \frac{x+1}{\sqrt[3]{3x+1}} dx$.

Вариант 4

1) Найти: $f'_x(M_0), f'_y(M_0), f'_z(M_0)$, если $f(x, y, z) = \ln(x + \frac{y}{2z})$, $M_0(1, 2, 1)$.

2) Найти неопределенные интегралы.

1. $\int \frac{\log_2 x - 7}{x} dx.$ 2. $\int \frac{dx}{\sqrt{3x^2 - 6x - 9}}.$ 3. $\int (5x + 3)\sin 2x dx.$

4. $\int (1 + \sin x)^2 dx.$ 5. $\int \frac{3x^2 - 1}{x^3 + 3x^2} dx.$ 6. $\int \frac{\sqrt{x^3} - \sqrt[3]{x}}{6\sqrt[4]{x}} dx.$

Вариант 5

1) Найти: $f'_x(M_0), f'_y(M_0), f'_z(M_0)$, если $f(x, y, z) = \ln(x^3 + 2y^3 - z^3)$, $M_0(2, 1, 0)$.

2) Найти неопределенные интегралы.

1. $\int \frac{4x + 3}{5x^2 - 9} dx.$ 2. $\int \frac{dx}{\sqrt{4x - x^2 + 8}}.$ 3. $\int x \cdot 5^x dx.$

4. $\int (2 + \cos x)^2 dx.$ 5. $\int \frac{2x - 7}{x^3 + 5x} dx.$ 6. $\int \frac{\sqrt{x}}{1 + \sqrt[3]{x}} dx.$

Вариант 6

1) Найти: $f'_x(M_0), f'_y(M_0), f'_z(M_0)$, если $f(x, y, z) = \ln \cos(x^2 y^2 + z)$, $M_0(0, 0, \frac{\pi}{4})$.

2) Найти неопределенные интегралы.

1. $\int \frac{3x - 2}{\sqrt{x^2 + 5}} dx.$ 2. $\int \frac{x}{3x^2 - 12x + 18} dx.$ 3. $\int \sqrt{x} \cdot \ln x dx.$

4. $\int \frac{\sin 2x}{\sqrt[3]{\cos 2x}} dx.$ 5. $\int \frac{x^2 - 3}{x^3 + 2x} dx.$ 6. $\int \frac{x^2 + \sqrt{1+x}}{\sqrt[3]{1+x}} dx.$

Вариант 7

1) Найти: $f'_x(M_0), f'_y(M_0), f'_z(M_0)$, если $f(x, y, z) = (\sin x)^{yz}$, $M_0(\frac{\pi}{6}, 1, 2)$.

2) Найти неопределенные интегралы.

1. $\int \frac{7 - 5^{\ln x}}{x} dx.$ 2. $\int \frac{dx}{\sqrt{2 - x - x^2}}$ 3. $\int \operatorname{arccotg} 2x dx.$

4. $\int \operatorname{ctg}^3 5x dx.$ 5. $\int \frac{x^2 + 1}{(x - 3)^2 x} dx.$ 6. $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{1+x} - \sqrt{1+x}}.$

Вариант 8

1) Найти: $f'_x(M_0), f'_y(M_0), f'_z(M_0)$, если $f(x, y, z) = 27 \sqrt[3]{x + y^2 + z^3}$, $M_0(3, 4, 2)$.

2) Найти неопределенные интегралы.

$$1. \int \frac{2^{\arcsin x} - 1}{\sqrt{1-x^2}} dx. \quad 2. \int \frac{x+2}{\sqrt{5+4x-x^2}} dx. \quad 3. \int \cos 3x \cdot (2x+3) dx.$$

$$4. \int \operatorname{tg}^4 x dx. \quad 5. \int \frac{x^2-3}{x(x+2)^2} dx. \quad 6. \int \frac{\sqrt{x+1}+1}{\sqrt{x+1}-1} dx.$$

Вариант 9

1) Найти: $f'_x(M_0), f'_y(M_0), f'_z(M_0)$, если $f(x, y, z) = \operatorname{arctg}(xy^2 + z)$, $M_0(2, 1, 0)$.

2) Найти неопределенные интегралы.

$$1. \int \frac{e^{\operatorname{tg} 3x} + 3}{\cos^2 3x} dx. \quad 2. \int \frac{x-1}{\sqrt{7+6x-x^2}} dx. \quad 3. \int \operatorname{arctg} 5x dx.$$

$$4. \int \operatorname{ctg}^4 2x dx. \quad 5. \int \frac{x^2+3}{x^3-16x} dx. \quad 6. \int \frac{dx}{\sqrt[3]{3x+1}-1}.$$

Вариант 10

1) Найти: $f'_x(M_0), f'_y(M_0), f'_z(M_0)$, если $f(x, y, z) = \operatorname{arctg}\left(\frac{xz}{y^2}\right)$, $M_0(2, 1, 1)$.

2) Найти неопределенные интегралы.

$$1. \int \frac{5 + \sqrt{\operatorname{arctg} 4x}}{1 + 16x^2} dx. \quad 2. \int \frac{2x-1}{x^2-4x+2} dx. \quad 3. \int x \cdot 3^x dx.$$

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

Контрольная работа 3

Тема: Определенные, несобственные, двойные интегралы.

Вариант 1

1) Вычислить определённые интегралы

$$1. \int_{\pi/4}^{\pi/2} \frac{dx}{1 - \cos^2 x}, \quad 2. \int_1^{e^2} \sqrt{x} \cdot \ln x dx \quad 3. \int_2^3 \frac{dx}{(x-1)^2 \cdot (x+1)}$$

2) Вычислить несобственные интегралы или доказать их расходимость

$$1. \int_0^{\infty} \frac{\operatorname{arctg} 2x}{\pi(1+4x^2)} dx \quad 2. \int_0^1 \frac{2x dx}{\sqrt{1-x^4}}$$

3) Вычислить двойной интеграл $\iint_D x^2 \cdot y^2 dx dy$, $D: \begin{cases} 0 \leq x \leq 5, \\ -2 \leq y \leq 0. \end{cases}$

4) Переходя к полярным координатам, вычислить двойной интеграл

$$\int_{-R}^R dx \int_{-\sqrt{R^2-x^2}}^0 \frac{xy}{1+x^2+y^2} dy \text{ при } R=1$$

Вариант 2

1) Вычислить определённые интегралы

$$1. \int_2^5 \frac{dx}{\sqrt{5+4x-x^2}} \quad 2. \int_0^1 \operatorname{arctg} \sqrt{x} dx \quad 3. \int_3^5 \frac{(x^2+2)dx}{(x+1)^2 \cdot (x-1)}$$

2) Вычислить несобственные интегралы или доказать их расходимость

$$1. \int_{\frac{1}{2}}^{\infty} \frac{16dx}{\pi(4x^2+4x+5)} \quad 2. \int_{-\frac{1}{3}}^0 \frac{dx}{\sqrt[3]{1+3x}}$$

3) Вычислить двойной интеграл $\iint_D \frac{e^x}{x} dx dy$, $D: \begin{cases} 1 \leq x \leq e, \\ -1 \leq y \leq 0. \end{cases}$

4) Переходя к полярным координатам, вычислить двойной интеграл

$$\int_0^R dx \int_{-\sqrt{R^2-x^2}}^{\sqrt{R^2-x^2}} \frac{xy}{x^2+y^2} dy \text{ при } R=1$$

Вариант 3

1) Вычислить определённые интегралы

$$1. \int_0^1 x^3 \cdot \sqrt{4+5x^4} dx \quad 2. \int_0^{\pi} (x+2) \cdot \cos \frac{x}{2} dx \quad 3. \int_0^1 \frac{x^4+3x^3-1}{(x+1)^2} dx$$

2) Вычислить несобственные интегралы или доказать их расходимость

$$1. \int_0^{\infty} \frac{xdx}{4x^2+4x+5} \quad 2. \int_{\frac{3}{4}}^1 \frac{dx}{\sqrt[5]{3-4x}}$$

3) Вычислить двойной интеграл $\iint_D \cos x \cdot e^y dx dy$, $D: \begin{cases} -\pi \leq x \leq \pi, \\ -1 \leq y \leq 1. \end{cases}$

4) Переходя к полярным координатам, вычислить двойной интеграл

$$\int_{-R}^0 dx \int_0^{\sqrt{R^2-x^2}} \frac{dy}{\sqrt{x^2+y^2} \cdot \cos^2 \sqrt{x^2+y^2}} \text{ при } R=\frac{\pi}{4}.$$

Вариант 4

1) Вычислить определённые интегралы

$$1. \int_{-\pi}^{\pi} \sin^2 \frac{x}{2} dx \quad 2. \int_0^{\frac{\pi}{8}} x^2 \cdot \sin 4x dx \quad 3. \int_{-1}^0 \frac{x^5-2x^2+3}{(x-2)^2} dx$$

2) Вычислить несобственные интегралы или доказать их расходимость

$$1. \int_0^{\infty} \frac{(x+2)}{\sqrt[3]{(x^2+4x+1)^4}} dx \quad 2. \int_0^{\pi/2} \frac{e^{\operatorname{tg}x}}{\cos^2 x} dx$$

$$3) \text{Вычислить двойной интеграл } \iint_D \cos x \cdot \sin y dx dy, \quad D: \begin{cases} -\frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{\pi}{2}, \\ \frac{\pi}{2} \leq y \leq \pi. \end{cases}$$

4) Переходя к полярным координатам, вычислить двойной интеграл

$$\int_{-R}^R dx \int_{-\sqrt{R^2-x^2}}^0 \frac{dy}{\sqrt{x^2+y^2} \cdot \cos^2 \sqrt{x^2+y^2}} \text{ при } R = \frac{\pi}{4}.$$

Вариант 5

1) Вычислить определённые интегралы

$$1. \int_1^2 \frac{e^{1/x}}{x^2} dx \quad 2. \int_1^2 y^2 \cdot \ln y dy \quad 3. \int_0^1 \frac{xdx}{x^2+3x+2}$$

2) Вычислить несобственные интегралы или доказать их расходимость

$$1. \int_0^{\infty} \frac{3-x^2}{x^2+4} dx \quad 2. \int_0^1 \frac{2 \cdot e^{1-\frac{2}{\pi} \arcsin x}}{\pi \sqrt{1-x^2}} dx$$

$$3) \text{Вычислить двойной интеграл } \iint_D \frac{y^3}{\cos^2 x} dx dy, \quad D: \begin{cases} -\frac{\pi}{4} \leq x \leq \frac{\pi}{4}, \\ -1 \leq y \leq 1. \end{cases}$$

4) Переходя к полярным координатам, вычислить двойной интеграл

$$\int_0^R dx \int_{-\sqrt{R^2-x^2}}^{\sqrt{R^2-x^2}} \frac{dy}{\sqrt{x^2+y^2} \cdot \cos^2 \sqrt{x^2+y^2}} \text{ при } R = \frac{\pi}{4}.$$

Вариант 6

1) Вычислить определённые интегралы

$$1. \int_0^{1/2} \frac{xdx}{\sqrt{1-x^2}} \quad 2. \int_1^2 \frac{\ln(x+1)}{(x+1)^2} dx \quad 3. \int_8^{10} \frac{(x^2+3)}{x^3-x^2-6x} dx$$

2) Вычислить несобственные интегралы или доказать их расходимость

$$1. \int_0^{\infty} \sqrt{\frac{2}{\pi}} \cdot \frac{\sqrt{\operatorname{arctg} 2x}}{1+4x^2} dx \quad 2. \int_1^2 \frac{dx}{\sqrt[5]{4x-x^2-4}}$$

$$3) \text{Вычислить двойной интеграл } \iint_D x^3 \cdot y^2 dx dy, \quad D: \begin{cases} 1 \leq x \leq 2, \\ 0 \leq y \leq 1. \end{cases}$$

4) Переходя к полярным координатам, вычислить двойной интеграл

$$\int_{-R}^R dx \int_{-\sqrt{R^2-x^2}}^0 \frac{\sin \sqrt{x^2+y^2} dy}{\sqrt{x^2+y^2}} \text{ при } R = \frac{\pi}{4}.$$

Вариант 7

1) Вычислить определённые интегралы

$$1. \int_0^1 3(x^2 + x^2 e^{x^3}) dx \quad 2. \int_{\frac{3}{2}}^2 \operatorname{arctg}(2x-3) dx \quad 3. \int_1^{\sqrt{3}} \frac{dx}{x^4 + x^2}$$

2) Вычислить несобственные интегралы или доказать их расходимость

$$1. \int_1^{\infty} \frac{4dx}{x(1 + \ln^2 x)} \quad 2. \int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} \frac{\sin x}{\sqrt[7]{\cos^2 x}} dx$$

3) Вычислить двойной интеграл $\iint_D y^5 \cdot e^{2x} dx dy$, $D: \begin{cases} -2 \leq x \leq 0, \\ 0 \leq y \leq 1. \end{cases}$

4) Переходя к полярным координатам, вычислить двойной интеграл

$$\int_0^R dx \int_0^{\sqrt{R^2-x^2}} \frac{dy}{1 + \sqrt{x^2 + y^2}} \text{ при } R=1.$$

Вариант 8

1) Вычислить определённые интегралы

$$1. \int_{\frac{\pi^2}{9}}^{\pi^2} \frac{\cos \sqrt{x}}{\sqrt{x}} dx \quad 2. \int_0^{\frac{\pi}{2}} (x+3) \sin x dx \quad 3. \int_2^3 \frac{x^7 dx}{1-x^4}$$

2) Вычислить несобственные интегралы или доказать их расходимость

$$1. \int_0^{\infty} x \cdot \sin x dx \quad 2. \int_{-\frac{3}{4}}^0 \frac{dx}{\sqrt{4x+3}}$$

3) Вычислить двойной интеграл $\iint_D \frac{\cos x}{\cos^2 y} dx dy$, $D: \begin{cases} 0 \leq x \leq \pi, \\ -\frac{\pi}{4} \leq y \leq 0. \end{cases}$

4) Переходя к полярным координатам, вычислить двойной интеграл

$$\int_0^R dx \int_{-\sqrt{R^2-x^2}}^{\sqrt{R^2-x^2}} \frac{dy}{1+x^2+y^2} \text{ при } R=\sqrt{3}.$$

Вариант 9

1) Вычислить определённые интегралы

$$1. \int_1^{\sqrt{3}} \frac{x^2 dx}{1+x^6} \quad 2. \int_1^e x \ln^2 x dx \quad 3. \int_2^3 \frac{dx}{x^4-1}$$

2) Вычислить несобственные интегралы или доказать их расходимость

$$1. \int_{-\infty}^{-1} \frac{7dx}{(x^2-4x)\ln 5} \quad 2. \int_1^2 \frac{xdx}{\sqrt{(x^2-1)^3} \ln 2}$$

3) Вычислить двойной интеграл $\iint_D e^x \cdot \cos 2y \, dx dy$, $D: \begin{cases} -\frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{\pi}{2}, \\ 0 \leq y \leq \pi. \end{cases}$

4) Переходя к полярным координатам, вычислить двойной интеграл

$$\int_{-R}^R dx \int_{-\sqrt{R^2-x^2}}^{\sqrt{R^2-x^2}} (1+x^2+y^2) dy \text{ при } R=\sqrt{2}.$$

Вариант 10

1) Вычислить определённые интегралы

$$1. \int_1^e \frac{\sin(\ln x)}{x} dx \quad 2. \int_{-3}^0 (x-2) \cdot e^{-x/3} dx \quad 3. \int_{-1}^0 \frac{x dx}{x^3-1}$$

2) Вычислить несобственные интегралы или доказать их расходимость

$$1. \int_{1/3}^{\infty} \frac{\pi dx}{(1+9x^2) \arctg^2 3x} \quad 2. \int_0^{1/3} \frac{dx}{9x^2-9x+2}$$

3) Вычислить двойной интеграл $\iint_D \frac{e^y}{1+x^2} dx dy$, $D: \begin{cases} 0 \leq x \leq 1, \\ 0 \leq y \leq \frac{1}{2}. \end{cases}$

4) Переходя к полярным координатам, вычислить двойной интеграл

$$\int_{-R}^R dx \int_0^{\sqrt{R^2-x^2}} \sqrt{1+x^2+y^2} dy \text{ при } R=\sqrt{3}.$$

Контрольная работа 4

Тема: Дифференциальные уравнения и ряды.

Вариант 1

Найти решение дифференциального уравнения:

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

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

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

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

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.

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

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

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

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

Вариант 6

Найти решение дифференциального уравнения:

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

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

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

Исследовать числовой ряд на сходимость.

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

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

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

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

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

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

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

Вариант 9

Найти решение дифференциального уравнения:

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

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

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

Исследовать числовой ряд на сходимость.

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

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

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

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

Вариант 10

Найти решение дифференциального уравнения:

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

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

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

Исследовать числовой ряд на сходимость.

1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin^2 n}{n^2 + 1}$. 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 $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n+1)!}$, $\alpha = 0,0001$.

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

Критерии оценки:

86-100 баллов выставляется студенту, если решение задач показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала, а также основного содержания лекционного курса; студент демонстрирует владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией математического анализа, логически корректное решение задач.

76-85 баллов – если студент показывает знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса, умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе решения задач в рамках данной темы, в целом логически корректное, но не всегда правильное аргументированное решение задач.

61-75 баллов – если студент показывает фрагментарное, поверхностное знание важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии математического анализа; частичные затруднения с выполнением заданий, демонстрирует стремление логически обоснованно и последовательно изложить решение задачи.

50-60 баллов – если студент показывает незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала, неумение использовать понятийный аппарат математического анализа; отсутствие логики в решении задач.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов

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

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Основы математического анализа» проводится в форме контрольных мероприятий (защиты индивидуальных заданий, контрольных работ и собеседования) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

I. Соотношение видов учебной деятельности студента, учитываемых в рейтинговой оценке по данной дисциплине

№ п/п	Виды учебной деятельности студентов	Весовые коэффициенты, %
1	Активность студентов	5
2	Своевременное выполнение различных видов заданий	10
3	Посещаемость всех видов занятий	5
4	Контрольные работы	30
5	Собеседование	20
6	Выполнение индивидуальных заданий	30
7	Сумма	100

II. Объект оценивания – учебная дисциплина

№ п/п	Содержание вида контролируемой учебной деятельности	Единица измерения работы	Максимальное количество баллов за единицу выполняемой работы
1	Активность студентов на занятиях	1 занятие	1
2	Своевременность выполнения различных видов заданий	1 задание	2
3	Посещаемость всех видов занятий	1 занятие	1

III. Объект оценивания – степень усвоения теоретических знаний

№ п/п	Вид учебной деятельности	Оценочное средство	Максимальное количество баллов
1	Собеседование «Теория пределов»	УО-1	100
2	Собеседование «Дифференциальное исчисление»	УО-1	100
3	Собеседование «Интегральное исчисление»	УО-1	100
4	Собеседование «Дифференциальные уравнения»	УО-1	100
5	Собеседование «Числовые и функциональные ряды»	УО-1	100

IV. Объект оценивания – Уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы

№ п/п	Вид учебной деятельности	Оценочное средство	Максимальное количество баллов
1	Контрольная работа «Пределы и производные»	ПР-2	100
2	Контрольная работа «Функции нескольких переменных и неопределенные интегралы»	ПР-2	100
3	Контрольная работа «Определенные, несобственные и двойные интегралы»	ПР-2	100
4	Контрольная работа «Дифференциальные уравнения и ряды»	ПР-2	100

V. Объект оценивания – результаты самостоятельной работы

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Оценочное средство	Максимальное количество баллов
1	Индивидуальное задание «Пределы»	ПР-2	100
2	Индивидуальное задание «Производные»	ПР-2	100
3	Индивидуальное задание «Функции нескольких переменных»	ПР-2	100
4	Индивидуальное задание «Неопределенные интегралы»	ПР-2	100
5	Индивидуальное задание «Определенные интегралы»	ПР-2	100
6	Индивидуальное задание «Дифференциальные уравнения»	ПР-2	100
7	Индивидуальное задание «Ряды»	ПР-2	100

Промежуточная аттестация студентов

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

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Основы математического анализа» проводится в виде экзамена в форме выполнения письменных заданий и устного опроса в форме собеседования.

Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине

«Основы математического анализа»

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
91-100	«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал дисциплины «Основы математического анализа», исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач; способен анализировать и обобщать полученные знания (ОК-7), может применять математические модели для описания и исследования реальных объектов (ОПК-3), способен выбирать оптимальное решение, поставленной задачи (ОПК-2), а также владеет методикой построения, анализа и применения математических моделей для решения прикладных задач (ПК-23).
76-90	«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения; умеет строить математические модели (ОПК-2), используя соответствующий математический аппарат решать типовые задачи (ОПК-3), анализировать поставленную задачу, находить

		методы ее решения, проводить анализ полученного решения (ПК-23).
56-75	«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
≤ 55	«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала дисциплины «Основы математического анализа», допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, поэтому не может продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине.