



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

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП Строительство уникальных  
зданий и сооружений

  
(подпись) Т.Э. Уварова

« 08 » сентября 2018 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующая кафедрой алгебры, геометрии и  
анализа

  
(подпись) Р.П. Шепелева

« 08 » сентября 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Математический анализ**

Специальность 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности»

Форма подготовки - очная

курс 2 семестр 3

лекции 18 час.

практические занятия 36 час.

лабораторные работы – не предусмотрено учебным планом

в том числе с использованием МАО лек. 2/пр. 6 час.

всего часов аудиторной нагрузки 54 час.

в том числе с использованием МАО 8 час.

самостоятельная работа 54 час.

в том числе на подготовку к экзамену 36 час.

контрольные работы – 2

курсовая работа/проект – не предусмотрено учебным планом

зачет не предусмотрен

экзамен – 3 семестры

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 11 августа 2016 г. №1030

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры алгебры, геометрии и анализа  
Протокол № 1 от « 08 » сентября 2018 г.

Зав. кафедрой: к.ф.-м.н., профессор Р.П. Шепелева  
Составитель: доцент Н.Е. Дегтерева

**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)

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Математический анализ»

Рабочая программа по дисциплине «Математический анализ» разработана для студентов 2 курса очной формы обучения. Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часа (18 час. – лекции, 36 час. – практические занятия, 54 час. – самостоятельная работа студентов, в том числе 36 часов подготовка к экзамену). Экзамен в 3 семестре.

Дисциплина «Математический анализ» входит в блок дисциплин базовой части и охватывает следующие разделы: линейная алгебра и аналитическая геометрия, пределы и непрерывность, дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных, неопределенный и определенный интегралы, криволинейный и кратные интегралы, дифференциальные уравнения, числовые, функциональные, степенные ряды и ряды Фурье.

Студент, приступая к изучению дисциплины, должен обладать знаниями, умениями и навыками в области:

- арифметических действий над числами, заданными в виде обыкновенных и десятичных дробей, с требуемой точностью округлять данные числа и результаты вычислений;
- основных элементарных функций, их свойств и графиков;
- уметь выполнять алгебраические и тригонометрические преобразования; представить и изобразить пространственные фигуры; вычислять площади плоских фигур, объемы и площади поверхностей пространственных фигур.
- знать методы решения алгебраических и тригонометрических уравнений и неравенств; свойства плоских геометрических фигур (треугольник, многоугольники, круг); свойства пространственных фигур (призма, пирамида, цилиндр, конус, шар);

Дисциплина является предшествующей таких дисциплин как: «Физика», «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов» и других.

**Цель дисциплины** - приобретение студентами знаний, умений и навыков на уровне требований образовательных стандартов для подготовки к изучению дисциплин естественнонаучного и профессионального цикла с учетом требований этих дисциплин к математической подготовке.

### **Задачи дисциплины:**

- овладение студентами основными определениями, утверждениями и методами решения задач,
- воспитание у студентов отношения к математике как к инструменту решения прикладных задач, необходимому в их будущей профессиональной деятельности.

В результате изучения данной дисциплины у обучаемых формируются следующие компетенции.

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>ОПК – 6</b> использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и математического (компьютерного)	знает	основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления функций одного и нескольких аргументов, теории дифференциальных уравнений, теории рядов.
	умеет	применять полученные знания для решения математических задач, использовать

моделирования, теоретического и экспериментального исследования		математический язык и символику при построении моделей; применять методы к практическим задачам
	владеет	инструментом для решения математических задач в своей предметной области.
<b>ОПК – 7</b> способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	знает	основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления функций одного и нескольких аргументов, теории дифференциальных уравнений, теории рядов.
	умеет	применять полученные знания для решения математических задач, использовать математический язык и символику при построении моделей; применять методы к практическим задачам
	владеет	инструментом для решения математических задач в своей предметной области.
<b>ОПК-2</b> владением эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	знает	особенности автоматизированных средств и технологии организации и предоставления текста, таблиц, графических объектов особенности создания и редактирования графических информационных объектов средствами графических редакторов, систем презентационной и анимационной графики
	умеет	уверенно работать в любой операционной системе; поддерживать системы в стабильном рабочем состоянии; находить, интерпретировать, сохранять и передавать информацию использовать для переноса информации флеш карты, переносные жесткие диски, dvd-диски и т.д. использовать ключевые слова, фразы для поиска необходимой информации;
	владеет	навыками осуществления поиска информации в базах данных, компьютерных сетях; использует полученные знания для поиска, анализа и установки антивирусных программ на компьютер

Для формирования указанных компетенций в рамках дисциплины «Математический анализ» применяются следующие методы активного обучения: «лекция – беседа», «практика-консультация».

# I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

## 1-й семестр

### Раздел 1. Векторная алгебра (8 час.)

Тема 1. Декартова и полярная системы координат. Векторы и действия над ними. Проекция вектора на ось. Координаты вектора, операции над векторами с заданными координатами.

Тема 2. Скалярное произведение, его свойства и приложения.

Тема 3. Векторное и смешанное произведение, его свойства и приложения.

Тема 4. Базис векторного пространства. Разные задачи.

### Раздел 2. Матрицы, определители, системы линейных алгебраических уравнений (10 час.)

Тема 1. Матрицы и действия над ними: сложение, умножение на число, перемножение матриц.

Тема 2. Определители, их свойства и методы вычисления.

Тема 3. Системы алгебраических уравнений. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли.

Тема 4. Метод Крамера. Обратная матрица, матричный метод решения СЛАУ.

Тема 5. Метод Гаусса, фундаментальные решения СЛАУ.

### Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве (10 час.)

Тема 1. Уравнение прямой на плоскости.

Тема 2. Уравнения плоскости в пространстве, углы, расстояния.

Тема 3. Уравнения прямой в пространстве. Задачи на прямую и плоскость в пространстве.

Тема 4. Кривые второго порядка. Приведение к каноническому виду.

Тема 5. Поверхности 2-го порядка.

### Раздел 4. Предел и непрерывность функции одного аргумента (8 час.)

Тема 1. Функция, основные характеристики и понятия. Предел функции.

Тема 2. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Свойства пределов.

Тема 3. Замечательные пределы. Эквивалентные бесконечно малые функции.

Тема 4. Непрерывность и точки разрыва функции.

### Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции одного аргумента (10 час.)

Тема 1. Задачи, приводящие к понятию производной. Производная, ее геометрический и физический смысл, правила вычисления.

Тема 2. Производные элементарных функций и сложных функций. Дифференцирование неявно и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование.

Тема 3. Производные высших порядков. Правило Лопиталья.

Тема 4. Возрастание, убывание, экстремумы функции. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба функции.

Тема 5. Асимптоты. Полное исследование функций. Максимальное и минимальное значение функций.

### Раздел 6. Дифференциальное исчисление функции нескольких аргументов (8 час.)

Тема 1. Функции нескольких переменных. Частные производные. Полный дифференциал.

Тема 2. Частные производные высших порядков. Экстремум функции двух переменных.

Тема 3. Нахождение наибольших и наименьших значений функции. Производная по направлению, градиент.

Тема 4. Заключительная лекция.

## 2-ой семестр

### Раздел 1. Комплексные числа, теория многочленов (3 час.)

Тема 1. Комплексные числа, формы записи и действия над ними. Корни многочлена.

### Раздел 2. Неопределенный интеграл (9 час.)

Тема 1. Дифференциал и его свойства. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных интегралов.

Тема 2. Метод непосредственного интегрирования. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен.

Тема 3. Интегрирование некоторых тригонометрических выражений. Интегрирование по частям.

Тема 4. Интегрирование заменой переменной. Интегрирование рациональных дробей.

Тема 5. Интегрирование иррациональностей, универсальные тригонометрические подстановки.

### Раздел 3. Определенные и несобственные интегралы (6 час)

Тема 1. Задача, приводящая к понятию определенного интеграла. Определение, свойства, правила вычисления определенного интеграла.

Тема 2. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.

Тема 3. Несобственные интегралы. Численные методы решения определенных интегралов.

### Раздел 4. Дифференциальные уравнения и системы ДУ. (10 час.)

Тема 1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка и методы их решения.

Тема 2. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.

Тема 3. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Теоремы об их структурах.

Тема 4. Метод вариации произвольных постоянных. Метод подбора частного решения по виду правой части.

Тема 5. Системы дифференциальных уравнений.

### Раздел 5. Криволинейные интегралы (8 час.)

Тема 1. Задача, приводящая к понятию криволинейного интеграла 1-го рода. Определение криволинейного интеграла 1-го рода, его свойства. Вычисление криволинейного интеграла 1-го рода и его приложения.

Тема 2. Задача, приводящая к понятию криволинейного интеграла 2-го рода. Определение криволинейного интеграла 2-го рода, его свойства. Формула Грина.

Тема 3. Вычисление криволинейного интеграла 2-го рода и его приложения. Циркуляция векторного поля и потенциал.

Тема 4. Заключительная лекция.

## 3-ий семестр

### Раздел 1. Кратные интегралы (6 час.)

Тема 1. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла. Определение и свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла в прямоугольной и полярной системе координат. Якобиан преобразование.

Тема 2. Цилиндрическая и сферическая системы координат. Определение и свойства тройного интеграла. Вычисление тройного интеграла в декартовой и цилиндрической системах.

Тема 3. Вычисление тройного интеграла в сферической системе. Приложения двойного интеграла и тройного интегралов.

### **Раздел 2. Числовые и функциональные ряды (8 час.)**

Тема 1. Числовые ряды и их свойства. Необходимый признак сходимости. Ряды с положительными членами признаки сравнения.

Тема 2. Достаточные признаки сравнения: Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши. Знакопередающиеся ряды, признак Лейбница. Знакопеременные ряды, условная и абсолютная сходимость

Тема 3. Функциональные ряды, основные понятия и определения. Степенные ряды, интервал сходимости.

Тема 4. Ряды Тейлора, Маклорена. Применение рядов к интегральному и дифференциальному исчислению.

### **Раздел 3. Ряды Фурье, преобразование Фурье (4 час.)**

Тема 4. Простые и сложные гармоники. Тригонометрический ряд. Ряд Фурье

Тема 5. Ряд Фурье для четных и нечетных функций. Преобразование Фурье.

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

### **1-ый семестр**

**Занятие 1, 2.** Входной контроль. Операции над векторами, проекция вектора на ось. Скалярное произведение.

**Занятие 3-4.** Векторное и смешанное произведение. Базис векторного пространства. Самостоятельная работа «векторная алгебра»

**Занятие 5.** Прямая на плоскости.

**Занятие 6 - 7.** Прямая и плоскость в пространстве.

**Занятие 8.** Линии и поверхности второго порядка, приведение к каноническому виду.

**Занятие 9.** Контрольная работа «аналитическая геометрия на плоскости».

**Занятие 10.** Матрицы и действия над ними.

**Занятие 11.** Вычисление определителей. Обратная матрица.

**Занятие 12 – 13.** Ранг матрицы. Исследование системы на совместность. Метод Крамера, матричный метод, метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений.

**Занятие 14.** Фундаментальная система решений СЛАУ.

**Занятие 15.** Основные методы вычисления пределов функций.

**Занятие 16-17.** Замечательные пределы. Эквивалентные бесконечно малые функции.

**Занятие 18.** Непрерывность и точки разрыва.

**Занятие 19.** Контрольная работа «Предел функции»

**Занятие 20.** Производные сложных функций. Производные функций, заданных неявно, параметрически и степенно-показательных.

**Занятие 21.** Производные высших порядков. Правило Лопиталья.

**Занятие 22.** Исследование функций и построение их графиков. Нахождение минимальных и максимальных значений.

**Занятие 23.** Контрольная работа «дифференцирование функции одного аргумента»

**Занятие 24-25.** Частные производные и дифференциалы. Производная сложной функции.

**Занятие 26.** Экстремум функции 2-х переменных. Поиск максимальных, минимальных значений функций. Условный экстремум.

**Занятие 27.** Производная по направлению, градиент.

**Занятие 28.** Подготовка к экзамену.

### **2-ой семестр**

**Занятие 1-2.** Комплексные числа, их формы записи и действия над ними. Корни многочленов.

**Занятие 3-4.** Дифференциал функции. Неопределенный интеграл, непосредственное интегрирование по таблице первообразных

**Занятие 5- 6.** Формула подстановки. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен

**Занятие 7 - 8.** . Интегрирование некоторых тригонометрических функций. Метод интегрирования по частям.

**Занятие 9-10.** Интегрирование иррациональностей. Интегрирование рациональных дробей.

**Занятие 11-12.** Вычисление определенных интегралов. Приложения определенных интегралов.

**Занятие 13.** Несобственные интегралы. Численное интегрирование.

**Занятие 14.** Контрольная работа «Интегральное исчисление функции одного аргумента»

**Занятие 15 -16.** Дифференциальные уравнения 1-го порядка.

**Занятие 17** Дифференциальные уравнения, допускающие понижения порядка.

**Занятие 18.** Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами.

**Занятие 17-18.** Линейные неоднородные уравнения. Метод вариации произвольных постоянных.

**Занятие 19-20.** Линейные неоднородные уравнения со специальной правой частью.

**Занятие 21.** Системы дифференциальных уравнений.

**Занятие 22.** Контрольная работа «Дифференциальные уравнения»

**Занятие 23-24.** Криволинейный интеграл 1-го рода и его приложения.

**Занятие 25-26.** Криволинейный интеграл 2-го рода и его приложения.

**Занятие 27.** Подготовка к экзамену.

### **3-й семестр**

**Занятие 1- 2.** Двойной интеграл в прямоугольной и полярной системе координат. Приложения двойного интеграла.

**Занятие 3 - 4.** Тройной интеграл в прямоугольной и цилиндрической системе координат и его приложения.

**Занятие 5.** Самостоятельная работа «Кратные интегралы».

**Занятие 6.** Ряды с положительными членами, определение суммы ряда.

**Занятие 7-8.** Достаточные признаки сравнения рядов.

**Занятие 9-10.** Знакопеременные, знакочередующиеся ряды.

**Занятие 11-12.** Степенные ряды, интервал сходимости.

**Занятие 13** Ряды Тейлора, Маклорена.



**Занятие 14.** Приложения степенных рядов.

**Занятие 15.** Контрольная работа «Числовые и функциональные ряды»

**Занятие 16-17.** Ряды Фурье.

**Занятие 18.** Подготовка к экзамену.

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

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

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы/

### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

#### 1-ый семестр

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства – наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Векторная алгебра	ОПК-6 ОПК-7, ОПК-2	знает	1-2 недели ИДЗ по теме, УО	Вопросы 1-7. (Приложение 2).
			умеет		
			владеет	3 неделя самостоятельная работа.	
2	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	ОПК-6 ОПК-7, ОПК-2	знает	4 - 5 недели ИДЗ по теме, УО	Вопросы 8-16. (Приложение 2).
			умеет		
			владеет	6 неделя – контрольная работа	
3	Матрицы, определители, системы.	ОПК-6 ОПК-7, ОПК-2	знает	7-9 недели ИДЗ по теме	Вопросы 17-22. (Приложение 2).
			умеет		
			владеет	7-9 недели УО	
4	Теория пределов	ОПК-6 ОПК-7, ОПК-2	знает	10-12 недели ИДЗ по теме, УО	Вопросы 23-28. (Приложение 2).
			умеет		
			владеет	12 неделя Контрольная работа	
5	Дифференциальное исчисление функции одного аргумента	ОПК-6 ОПК-7, ОПК-2	знает	13-15 недели ИДЗ по теме, УО,	Вопросы 29-35. (Приложение 2).
			умеет		
			владеет	15 неделя Контрольная работа	
6	Дифференциальное исчисление функции нескольких аргументов	ОПК-6 ОПК-7, ОПК-2	знает	16-18 недели ИДЗ по теме	Вопросы 36-38. (Приложение 2).
			умеет		
			владеет	16-18 недели УО	

### 2-ой семестр

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства – наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Комплексные числа, теория многочленов	ОПК-6 ОПК-7, ОПК-2	знает	1-2 недели ИДЗ по теме	Вопросы 1-2 (Приложение 2).
			умеет		
			владеет	1-2 недели УО, 2 неделя Тест-опрос.	
2	Неопределенный интеграл	ОПК-6 ОПК-7, ОПК-2	знает	3-6 недели ИДЗ по теме	Вопросы 3-7. (Приложение 2).
			умеет		
			владеет	3-6 недели УО.	
3	Определенный и несобственные интегралы	ОПК-6 ОПК-7, ОПК-2	знает	7-8 недели ИДЗ по теме, УО.	Вопросы 8-11 (Приложение 2).
			умеет		
			владеет	9 неделя- тест-опрос, Контрольная работа	
4	Дифференциальные уравнения	ОПК-6 ОПК-7, ОПК-2	знает	10-14 недели ИДЗ по теме, УО	Вопросы 12-16. (Приложение 2).
			умеет		
			владеет	11 неделя- с./р. на определение типа ДУ 1-го порядка 14 неделя- контрольная работа	
5	Криволинейные интегралы	ОПК-6 ОПК-7, ОПК-2	знает	15-17 недели ИДЗ по теме	Вопросы 17-21(Приложение 2).
			умеет		
			владеет	15-17 недели УО, 17 неделя -Тест-опрос.	

### 3-ий семестр

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства – наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Кратные интегралы	ОПК-6 ОПК-7, ОПК-2	знает	1-5 недели ИДЗ по теме	Вопросы 1-7. (Приложение 2).
			умеет		
			владеет	1-5 недели УО, 5 неделя Тест-опрос.	
2	Числовые и функциональные ряды	ОПК-6 ОПК-7, ОПК-2	знает	6-13 недели ИДЗ по теме	Вопросы 8-15. (Приложение 2).
			умеет		
			владеет	6-13 недели УО. 13 неделя тест-опрос, 14 неделя контрольная работа	
3	Ряды Фурье	ОПК-6 ОПК-7, ОПК-2	знает	15-18 недели ИДЗ по теме	Вопросы 16-24. (Приложение 2).
			умеет		
			владеет	15-18 недели УО.	

Контрольные и методические материалы, 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.

**При проведении текущей и промежуточной аттестации для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья** обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении текущей и промежуточной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

- форма проведения текущей и промежуточной аттестации для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумажном носителе, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

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

### **Основная литература**

1. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. –Москва, Изд-во Айрикс-пресс, 2011.- 603 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:661980&theme=FEFU>

2. Любимова О. Н. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. – УМК. 167 с. – Вл-к. Изд-во ДВГТУ – 2008 г. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:384206&theme=FEFU>

3. Ильин В. А. Линейная алгебра. Учебник. 393 с. М: Проспект 2012 г. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:665825&theme=FEFU>

4. Выск Н.Д., Осипенко К.Ю. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие. - М.: МАТИ-РГТУ им. К.Э. Циолковского, 2011. - 203 с.

<http://window.edu.ru/resource/888/76888>

5. Рябушко А.П. Индивидуальные задания по высшей математике. В 3 ч. Ч 1.: учебное пособие. –Минск , Академкнига 2013. – 270с.

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

6. Рябушко А.П. Индивидуальные задания по высшей математике. В 3 ч. Ч 2.: учебное пособие. –Минск , Академкнига 2013. – 352с.

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

7. Рябушко А.П. Индивидуальные задания по высшей математике. В 3 ч. Ч 3.: учебное пособие. –Минск , Академкнига 2013. – 288с.

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

8. Выгодский М.Я. Справочник по высшей математике. –Москва, изд-во Астрель АСТ, 2010. -703 с. Ссылка: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:10681&theme=FEFU>

9. Кудрявцев Л.Д. Краткий курс математического анализа: учебник для вузов, Т.2. – Москва, Физматлит, 2010. -424с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:675053&theme=FEFU>

10. Баранков Г.С. и др. Задачи и упражнения по математическому анализу для вузов: учебное пособие, -Москва Владимир, Астрель АСТ ВКТ, 2010. -495с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:416586&theme=FEFU>

11. Бурыйлин А.М. Ряды и интегралы Фурье. Л.: СПбГУ, 2002 (pdf), 127 с. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/books/Budylin2002ru>

<http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/books/Budylin2002ru>

### **Дополнительная литература**

1. Амосова Е.В., Дегтярева Н.Е., Елисеенко И.Л. Функции комплексной переменной: учебное пособие [Электронный ресурс] / Дальневосточный федеральный университет,

Инженерная школа. – Владивосток : Издательский дом Дальневост. федерал. ун-та, 2013. – 83 с. – Объем 4,26 МБ, формат PDF.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:761001&theme=FEFU>

2. Дегтярева Н.Е., Агеева Е.В. Матрицы. Определители. Метод. Указания. Владивосток.: Изд-во ДВГТУ, 2011 . -20с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:380545&theme=FEFU>

3. Дегтярева Н.Е. Векторная алгебра. Метод. Указания. Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2010 . -24с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:381423&theme=FEFU>

4. Дегтярева Н.Е. Комплексные числа и действия над ними. Метод. Указания. Владивосток.: Изд-во ДВГТУ, 2010 . -20с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:381452&theme=FEFU>

5. Дегтярева Н.Е. Приведение кривой второго порядка к каноническому виду. Метод. Указания. Владивосток.: Изд-во ДВГТУ, 2004 . -24с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:395479&theme=FEFU>

6. Дегтярева Н.Е. Решение систем линейных уравнений. Метод.

Указания. Владивосток: Издательский дом Дальневост. федерал. Ун-та, 2013. –20с.

<http://www.dvfu.ru/web/is/metodiceskie-rekomendacii>

7. Дегтярева Н.Е. Уравнения прямой на плоскости. Метод. Указания. Владивосток.: Изд-во ДВГТУ, 2011 . -20с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:415040&theme=FEFU>

8. Дегтярева Н.Е. Вычисление двойных интегралов: метод. указания /Дальневост. федерал. ун-т. – Владивосток: Издат. дом Дальневост. федерал. ун-та, 2013. – 27с.

9. Дегтярева Н. Е., Дмух Г. Ю., Агеева Е. В. Операционное исчисление: методические указания: Владивосток: Издательство ДВГТУ, 2003. – 40 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:395639&theme=FEFU>

#### **Интернет-ресурсы**

<http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics.htm> сайт содержащий учебную литературу

<http://www.studentlibrary.ru/>

<http://znanium.com/>

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

Успешное освоение дисциплины достигается за счет следующих обязательных мероприятий:

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

#### **Учебные занятия**

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

На учебных занятиях студенту необходимо вести конспект в любой удобной для него форме. Рекомендуется вести конспект лекций и практических занятий в одной тетрадке формата А4. 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 заданий,
- подготовка к тест-опросам,
- 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 учебные пособия. Некоторые издания из перечня являются взаимозаменяемыми. Изучение литературы из блока «Дополнительная литература» призвана помочь в решении индивидуальных заданий.

Основными формами обучения студентов для эффективного усвоения дисциплины «Математический анализ» являются: изучение материала на лекциях, применение изученного материала для решения задач на практических занятиях, самостоятельная работа, позволяющая закрепить материал, а также, в случае возникших вопросов, посещение консультаций.

Для успешной самостоятельной работы необходимо выделить следующие этапы: изучение материала по конспектам лекций и практических занятий, учебным пособиям, учебникам, выполнение ДЗ или ИДЗ по темам. Без самостоятельной работы не представляется возможным добиться понимания темы, разобраться в его нюансах, поскольку на аудиторных занятиях делается упор на главные моменты темы и сложные элементы.

Ведущий преподаватель определяет формы и время проведения рубежного контроля: общие или индивидуальные домашние задания, контрольные работы. Выполнение домашних заданий позволяет закрепить тему, а успешное написание контрольной работы позволяет определить уровень усвоения студентами разделов программы и провести дополнительную работу, если этот уровень неудовлетворительный.

#### **Требования к допуску на зачет/экзамен**

Для допуска к зачету/экзамену студент должен:

- обязательно посещать занятия (для очной формы обучения);
- иметь конспект лекций;
- иметь материалы по практическим занятиям,
- иметь материалы выполнения лабораторных работ (при наличии в учебном плане);
- выполнить в полном объеме задания к практическим занятиям (например, решенные задач, реферат, доклад изученного материала, представленный в виде презентации и прочие задания, предусмотренные рабочей учебной программой дисциплины в рамках практических занятий);
- защитить контрольные работы и тесты (при наличии в учебном плане);
- защитить расчетно-графические работы (при наличии в учебном плане);
- защитить курсовую работу или курсовой проект (при наличии в учебном плане);

Студент обязан не только представить комплект выполненных заданий и прочих материалов, необходимых для допуска к зачету/экзамену по изучаемой дисциплине, но и уметь ответить на вопросы преподавателя, касающиеся решения конкретной задачи или выполненного студентом задания.

В случае невыполнения вышеизложенных требований студент *не допускается* к сдаче зачета или экзамена.

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. <b>Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья</b> оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками
Мультимедийная аудитория E706	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/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)

**В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.**



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  
по дисциплине «Математический анализ»**

Специальность 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности»

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
1	К каждому практическому занятию в течение семестра	Выполнение ДЗ или ИДЗ	1 семестр: 62 2 семестр: 80 3 семестр: 22	Проверка
2	К занятию, на котором будет проходить контрольная или самостоятельная работа или тест-опрос	Подготовка к контрольной работе	1 семестр: 10 2 семестр: 10 3 семестр: 5	Контрольная или самостоятельная работа, тест-опрос
3	На сессии	Подготовка к сдаче экзамена	1 семестр: 36 2 семестр: 36 3 семестр: 27	Экзамен

### Самостоятельная работа представлена в виде:

- Выполнение ИДЗ и подготовка к тест-опросу;
- ответы на вопросы для проверки усвоения материала;
- подготовка к самостоятельным и контрольным работам
- подготовки к экзамену.

### Характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению

В качестве самостоятельной работы студенты выполняют индивидуальные домашние задания по каждой теме, готовятся к устным и тест-опросам используя конспекты и методические пособия.

Индивидуальные домашние задания выполняются на отдельных тетрадных листах в которых прописывается ФИО студента, № группы, № варианта, выполняемая тема. Работа должна содержать все необходимые вычисления, комментарии. Ответ выделяется.

### Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

По дисциплине предусмотрена рейтинговая оценка во втором и третьем семестрах.



**Рейтинг план на первый семестр:**

№	Примерная дата внесения в АРС	Примерная дата проведения	Наименование контрольного мероприятия	Форма контроля	Весовой коэффициент (%)	Максимальный балл	Минимальное требование для допуска к семестровой аттестации
1			Самостоятельная работа «Конечные суммы и их свойства»	Самостоятельная работа	10	6	4
2			ИДЗ «Векторная алгебра»	Внеаудиторная работа	5	8	8
3			Посещение занятий	Посещения	2	4	2
4			Самостоятельная работа «Векторы и действия над ними»	Самостоятельная работа	10	6	3
5			ИДЗ «Прямая и плоскость в пространстве»	Внеаудиторная работа	5	6	6
6			Контрольная работа «Прямая на плоскости»	Контрольная работа	10	5	3
7			Посещение занятий	Посещения	2	4	2
8			ИДЗ «Определитель. СЛАУ. »	Внеаудиторная работа	5	5	5

**Математический анализ**

9			ИДЗ «Пределы»	Внеаудиторная работа	5	14	14
10			Самостоятельная работа «Пределы»	Самостоятельная работа	10	6	4
11			Посещение занятий	Посещения	2	4	2
12			Таблица эквивалентных б.м.		10	1	1
13			ИДЗ «Производная функции»	Внеаудиторная работа	5	24	24
14			Правила дифференцирования, таблица производных		10	1	1
15			ИДЗ «Исследование графика функции»	Внеаудиторная работа	5	2	2
16			Контрольная работа «Производная и ее приложения»	Контрольная работа	10	8	5
17			Посещение занятий	Посещения	2	4	2
18			ИДЗ «Дифференцирование ФНП»	Внеаудиторная работа	5	5	5
20			Посещение занятий	Посещения	2	4	2
21		Экзаменационная сессия	Тест (40 вопросов)	Тест	30	40	26

### Рейтинг план на второй семестр:

№	Примерная дата внесения в АРС	Примерная дата проведения	Наименование контрольного мероприятия	Форма контроля	Весовой коэффициент (%)	Максимальный балл	Минимальное требование для допуска к аттестации
1			ИДЗ «Компл. числа и действия над ними»	Внеаудиторная работа	1	9	9
2			Тест- опрос «Компл. числа и действия над ними»	Самостоятельная работа	3	10	7
3			ИДЗ «Неопределенный интеграл»	Внеаудиторная работа	1	36	36
4			Таблица интегралов	Внеаудиторная работа	5	1	1
5			Посещение занятий	Посещения	1	4	2
6			ИДЗ «Приложение определенного интеграла»	Внеаудиторная работа	1	5	5
7			Посещение занятий	Посещения	1	4	2
8			Тест- опрос «Интегральное исчисление»	Самостоятельная работа	3	10	7
9			Контрольная работа «Неопределенный интеграл»	Контрольная работа	10	5	3
10			ИДЗ «Дифференциальные уравнения»	Внеаудиторная работа	1	19	19
11			Самост. работа «Определение типа Диф.ур.»	Самостоятельная работа	3	5	4
12			Посещение занятий	Посещения	1	4	2
13			Контрольная работа «Дифференциальные уравнения»	Контрольная работа	10	8	5
14			ИДЗ «Криволинейные интегралы»	Внеаудиторная работа	1	5	5
15			Тест- опрос «Криволинейные интегралы»	Самостоятельная работа	3	10	7
16			Посещение занятий	Посещения	1	4	2

### Рейтинг план на третий семестр:

№	Примерная дата внесения в АРС	Примерная дата проведения	Наименование контрольного мероприятия	Форма контроля	Весовой коэффициент (%)	Максимальный балл	Минимальное требование для допуска к семестровой аттестации
1			ИДЗ :Двойной интеграл и его приложение	Внеаудиторная работа	2	3	5
2			ИДЗ :Тройной интеграл и его приложение	Внеаудиторная работа	2	5	3
3			Тест опрос: Кратные интегралы и их приложение	Самостоятельная работа	10	10	7
4			Посещение занятий	Посещения	1	4	2
5			ИДЗ: Числовые и функциональные ряды	Внеаудиторная работа	2	16	12
6			Посещение занятий	Посещения	1	4	2
7			Тест опрос: Числовые и функциональные ряды	Самостоятельная работа	10	10	7
8			Контрольная работа: Числовые и функциональные ряды	Контрольная работа	10	5	3
9			ИДЗ: Ряды Фурье	Внеаудиторная работа	2	3	2
10			Посещение занятий	Посещения	1	4	2

Менее 61%	не зачтено	неудовлетворительно
От 61% до 75%	зачтено	удовлетворительно
От 76% до 85%	зачтено	хорошо
От 86%		отлично

В случае невыполнения рейтинг плана студент сдает экзамен. На экзамен допускаются только студенты, выполнившие учебный план. Время сдачи задолженностей по учебному плану обговаривается с преподавателем.

#### Критерий оценки знаний студентов на экзамене:

-«**удовлетворительно**» ставится студенту, если он решил правильно минимум 60 % практических заданий по каждой теме и ответил правильно на заданные теоретические вопросы (из списка вопросов данных на экзамен) на знание основных формул;

-«**хорошо**» ставится студенту, если он решил правильно минимум 75 % практических заданий по каждой теме и ответил правильно на заданные теоретические вопросы (из списка вопросов данных на экзамен) без доказательства математических утверждений;

-«**отлично**» ставится студенту, если он решил правильно минимум 90 % практических заданий по каждой теме и ответил правильно на заданные теоретические вопросы (из всего списка вопросов данных на экзамен), в том числе содержащие доказательства математических утверждений;

Пользоваться на экзамене справочной литературой можно только с разрешения преподавателя.



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

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «Математический анализ»**

Специальность 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности»

Форма подготовки - очная

**Владивосток**

**2016**

**Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине**

**«Математический анализ»**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>ОПК-6</b> Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	знает	основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления функций одного и нескольких аргументов, теории дифференциальных уравнений, теории рядов.
	умеет	применять полученные знания для решения математических задач, использовать математический язык и символику при построении моделей; применять методы к практическим задачам
	владеет	инструментом для решения математических задач в своей предметной области.
<b>ОПК-7</b> Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	знает	основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления функций одного и нескольких аргументов, теории дифференциальных уравнений, теории рядов.
	умеет	применять полученные знания для решения математических задач, использовать математический язык и символику при построении моделей; применять методы к практическим задачам
	владеет	инструментом для решения математических задач в своей предметной области.

**Формы текущего и промежуточного контроля по дисциплине**

**«Математический анализ»**

**1-й семестр**

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства – наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Векторная алгебра	ОПК-6 ОПК-7, ОПК-2	знает	1-2 недели ИДЗ по теме, УО	Вопросы 1-7. (Приложение 2).
			умеет		
			владеет	3 неделя самостоятельная работа.	
2	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	ОПК-6 ОПК-7, ОПК-2	знает	4 - 5 недели ИДЗ по теме, УО	Вопросы 8-16. (Приложение 2).
			умеет		
			владеет	6 неделя – контрольная работа	
3	Матрицы, определители, системы.	ОПК-6 ОПК-7, ОПК-2	знает	7-9 недели ИДЗ по теме	Вопросы 17-22. (Приложение 2).
			умеет		
			владеет	7-9 недели УО	
4	Теория пределов	ОПК-6 ОПК-7, ОПК-2	знает	10-12 недели ИДЗ по теме, УО	Вопросы 23-28. (Приложение 2).
			умеет		
			владеет	12 неделя Контрольная работа	
5	Дифференциальное исчисление функции одного аргумента	ОПК-6 ОПК-7, ОПК-2	знает	13-15 недели ИДЗ по теме, УО,	Вопросы 29-35. (Приложение 2).
			умеет		
			владеет	15 неделя Контрольная работа	

6	Дифференциальное исчисление функции нескольких аргументов	ОПК-6 ОПК-7, ОПК-2	знает	16-18 недели ИДЗ по теме	Вопросы 36-38. (Приложение 2).
			умеет		
			владеет	16-18 недели УО	

### 2-ой семестр

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства – наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Комплексные числа, теория многочленов	ОПК-6 ОПК-7, ОПК-2	знает	1-2 недели ИДЗ по теме	Вопросы 1-2 (Приложение 2).
			умеет		
			владеет	1-2 недели УО, 2 неделя Тест-опрос.	
2	Неопределенный интеграл	ОПК-6 ОПК-7, ОПК-2	знает	3-6 недели ИДЗ по теме	Вопросы 3-7. (Приложение 2).
			умеет		
			владеет	3-6 недели УО.	
3	Определенный и несобственные интегралы	ОПК-6 ОПК-7, ОПК-2	знает	7-8 недели ИДЗ по теме, УО.	Вопросы 8-11 (Приложение 2).
			умеет		
			владеет	9 неделя- тест-опрос, Контрольная работа	
4	Дифференциальные уравнения	ОПК-6 ОПК-7, ОПК-2	знает	10-14 недели ИДЗ по теме, УО	Вопросы 12-16. (Приложение 2).
			умеет		
			владеет	11 неделя- с./р. на определение типа ДУ 1-го порядка 14 неделя- контрольная работа	
5	Криволинейные интегралы	ОПК-6 ОПК-7, ОПК-2	знает	15-17 недели ИДЗ по теме	Вопросы 17-21 (Приложение 2).
			умеет		
			владеет	15-17 недели УО, 17 неделя -Тест-опрос.	

### 3-ий семестр

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства – наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Кратные интегралы	ОПК-6 ОПК-7, ОПК-2	знает	1-5 недели ИДЗ по теме	Вопросы 1-7. (Приложение 2).
			умеет		
			владеет	1-5 недели УО, 5 неделя Тест-опрос.	
2	Числовые и функциональные ряды	ОПК-6 ОПК-7, ОПК-2	знает	6-13 недели ИДЗ по теме	Вопросы 8-15. (Приложение 2).
			умеет		
			владеет	6-13 недели УО. 13 неделя тест-опрос, 14 неделя контрольная работа	
3	Ряды Фурье	ОПК-6 ОПК-7, ОПК-2	знает	15-18 недели ИДЗ по теме	Вопросы 16-24. (Приложение 2).
			умеет		
			владеет	15-18 недели УО.	

### Оценочные средства для текущей аттестации

Студент выполняет ДЗ, ИДЗ, КР аккуратным почерком от руки. Каждый выполненный пример должен сопровождаться теоретическим материалом, обосновывающим решение, без опускания промежуточных расчетов, которые дадут преподавателю возможности оценить степень усвоения материала. Критерии оценки выполнения ДЗ, ИДЗ, КР определяет ведущий преподаватель.

## Примерные варианты контрольных работ 1 семестр.

### К.р. № 1

1. Решить систему методом Крамера.

$$\begin{cases} 2x + y + 3z = 7, \\ 2x + 3y + z = 1, \\ 3x + 2y + z = 6. \end{cases}$$

2. Решить систему методом Гаусса

$$\begin{cases} 2x_1 - 5x_2 + x_3 = 0, \\ 4x_1 + 3x_2 - 5x_3 = 0, \\ 8x_1 - 7x_2 - 3x_3 = 0. \end{cases}$$

3. Найти синус угла  $ABC$ , если  $A(1, 2, 3)$ ,  $B(2, -1, 4)$ ,  $C(0, -3, 2)$ .

4. Какую тройку образуют векторы  $\vec{a} + 2\vec{b}$ ,  $\vec{b}$ ,  $\vec{c} - \vec{b}$ , если  $\vec{a} = (1, -1, 4)$ ,  $\vec{b} = (1, -2, 1)$ ,  $\vec{c} = (0, -3, 2)$ ?

5. Выделить полный квадрат, определить тип кривой  $x^2 - 2x + y^2 - 2y - 1 = 0$ .

6. Перевести в полярную систему координат  $A(2, -2)$ ,  $x^2 + y^2 = 25$ .

7. Даны точки  $A(2, -2)$ ,  $B(1, 2)$ ,  $C(0, -1)$ . Составить уравнение прямой, проходящей через точку  $C$  перпендикулярно прямой  $AB$ , найти расстояние от точки  $C$  до прямой  $AB$ .

8. Даны точки  $A(2, -2, 2)$ ,  $B(1, 2, 1)$ ,  $C(0, -1, 1)$ . Составить уравнение плоскости, проходящей через точки  $A$ ,  $B$ ,  $C$ , построить ее и найти угол между прямой  $AB$  и составленной плоскостью.

### К.р. № 2

1. Вычислить пределы

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{2x^2 - 11x + 5}{3x^2 - 14x - 5}, \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{6x - 2}{6x + 4} \right)^{x+1}, \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x} \operatorname{tg}(3\sqrt{x})}{2^x - 1}.$$

2. Найти производные функций

$$y = e^{5x+1} \cdot \sqrt{\ln x - 7}, \quad y = \operatorname{arctg} \frac{2x-1}{\cos 3x}, \quad (y+x)^2 + xy = 0, \quad \begin{cases} x = 4 \cos t, \\ y = \sin t. \end{cases}$$

3. Найти точки разрыва и асимптоты функции  $y = \frac{x}{(x-1)^2}$ .

4. Вычислить полный дифференциал и найти  $z''_{xy}$  для функции  $z = y^2 + \ln(x - y)$ .

5. Найти экстремумы функции  $z = 2xy + x^2 + 3y$ .

## Примерные варианты контрольных работ 2 семестр.

### К.р. № 1

1. Вычислить неопределенные интегралы

$$\int \frac{2x dx}{5 + 6x^4}, \quad \int \frac{\cos 3x dx}{\sqrt{5 + \sin 3x}}, \quad \int \operatorname{tg}^3 x dx, \quad \int \frac{x}{\cos^2 x} dx, \quad \int \frac{x}{1 + \sqrt{4+x}} dx.$$

2. Вычислить несобственный интеграл  $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{x^2 + 4x + 13}$

3. Вычислить объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной линиями  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = 0$ ,  $x = 4$ .

4. Вычислить  $(i+1)^8$ .

### К.р. № 2

1. Решить дифференциальные уравнения и систему:

1.1.  $y' = \frac{y}{x} + \frac{y^2}{x^2}$ , 1.2.  $xy' + y = \cos^2 x$ , 1.3.  $x^2 y''' = 4$ ,

1.4.  $y'' + 2y' = 2x$ ,  $y'(0) = y(0) = 0$ , 1.5.  $y'' + y = \operatorname{tg} x$ , 1.6.  $\begin{cases} \frac{dx}{dt} = 4x - 3y, \\ \frac{dy}{dt} = 2x - 3y. \end{cases}$

2. Вычислить криволинейный интеграл 1-го рода  $\int_{AB} (x+y) dl$ , если

2.1.  $AB: y = 2x - 3$ ,  $A(1,-1)$ ,  $B(2,1)$ ; 2.2.  $AB: \begin{cases} x = \cos t, \\ y = \sin t, \end{cases} 0 \leq t \leq \frac{\pi}{6}$ .

3. Вычислить криволинейный интеграл 2-го рода  $\int_{ABCA} (x+y) dx + xy dy$  двумя способами, если  $A(1,-1)$ ,  $B(1,1)$ ,  $C(0,0)$ ,  $AB$ ,  $BC$ ,  $CA$  – прямолинейные участки.

### Примерный вариант контрольной работы 3 семестр.

#### К.р. № 1

1. Поменять порядок интегрирования в двойном интеграле  $\int_0^2 dx \int_{2x^2}^{4x} f(x,y) dy$

2. Вычислить площадь области, ограниченной линиями  $y = x^2 + 1$ ,  $x = \pm 1$ ,  $y = -2$ .

3. Вычислить  $\iiint_V (y+3z) dx dy dz$ , если область  $V$  ограничена плоскостями  $2x + y - 3z = 6$ ,  $x = 0$ ,  $y = 0$ ,  $z = 0$ .

4. Вычислить объем тела, ограниченного поверхностями  $z = 4$ ,  $z = x^2 + y^2$ .

#### К.р. № 2

1. Исследовать на сходимость ряды  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n-1}{n!}$ ,  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{4n+5}$ .

2. Найти интервал сходимости степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n (n-1)}{2^{n+1}}$ .

3. Найти решение уравнения  $y'' = 2x^2 + e^x y$ ,  $y(0) = 1$ ,  $y'(0) = 1$  методом последовательного дифференцирования.

### Примерные задания для ДЗ, ИДЗ

#### 1 семестр

1. Вычислить определитель, разложив по элементам 1-ой строки, по элементам 2-го столбца, а также методом достижения нулей  $\begin{vmatrix} 1 & 1 & -2 & 0 \\ 3 & 6 & -2 & 5 \\ 1 & 0 & 6 & 4 \\ 2 & 3 & 5 & -1 \end{vmatrix}$ .



2. Даны две матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & -2 & 0 \\ 3 & 6 & -2 & 5 \\ 1 & 0 & 6 & 4 \\ 2 & 3 & 5 & -1 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 & 0 \\ 3 & 2 & -1 & 5 \\ 1 & 0 & 3 & 1 \\ 0 & 3 & 3 & -2 \end{pmatrix}$ . Найти  $AB$  и  $B+2A$ .

3. Проверить совместность системы уравнений и в случае совместности решить ее по формулам Крамера, матричным методом, методом Гаусса. 
$$\begin{cases} 2x+3y-z=4 \\ x-3y-3z=-5 \\ 3x+2y+z=6 \end{cases}$$

4. Даны векторы  $\vec{a} = (2, -3, 1)$ ,  $\vec{b} = (0, 1, 1)$ ,  $\vec{c} = (5, 2, -3)$ . Найти: 1)  $(\vec{a} \times 3\vec{b}) \cdot \vec{c}$ ; 2)  $|\vec{a} \times 2\vec{c}|$ ; 3)  $\vec{a}(\vec{c} + 4\vec{b})$ ; 4) проверить коллинеарность, ортогональность векторов  $\vec{a}, \vec{c}$ ; 5) проверить компланарность векторов  $\vec{a}, 3\vec{c}, 2\vec{b}$ .

5. Даны вершины пирамиды  $A(3, 4, 5), B(1, 2, -1), C(-2, 3, 6), D(1, 6, 2)$ . Найти: 1) площадь грани  $ABC$  2) площадь сечения, проходящего через середину ребра  $AB$  и две вершины  $C$  и  $D$ , 3) объем пирамиды  $ABCD$ .

6. Доказать, что векторы  $\vec{a} = (5, 4, 1)$ ,  $\vec{b} = (-3, 5, 2)$ ,  $\vec{c} = (2, -1, 3)$  образуют базис и найти координаты вектора  $\vec{d} = (7, 23, 4)$  в этом базисе.

7. Даны вершины треугольника  $A(7, 0), B(1, 4), C(-8, -4)$ . Найти: 1) уравнение стороны  $AB$ ; 2) уравнение высоты  $CH$ ; 3) расстояние от точки  $C$  до прямой  $AB$ ; 3) угол между сторонами треугольника  $AB$  и  $AC$ .

8. Стороны  $AB$  и  $BC$  параллелограмма заданы уравнениями  $2x - y + 5 = 0$  и  $x - 2y + 4 = 0$ , диагонали его пересекаются в точке  $M(1, 4)$ . Найти длины его высот.

9. Выделив полный квадрат, определить тип кривой 2-го порядка и построить ее:  $x^2 + y^2 + 12x + 4y = 0$ ,  $-3x^2 + 4y^2 + 6x - 8y + 13 = 0$ ,  $x^2 + 4x - 3y + 6 = 0$ .

10. Даны точки  $A(1, 2, 3), B(-1, 3, 5), C(2, 0, 4), D(3, -1, 2)$ . Составить: 1) уравнение плоскости  $ABC$  и построить ее; 2) уравнение прямой  $AB$ ; 3) уравнение перпендикуляра к плоскости  $ABC$ , 4) проходящего через точку  $D$ . Найти: 1) расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$ ; 2) косинус угла между координатной плоскостью  $Ouz$  и плоскостью  $ABC$ ; 3) синус угла между прямой  $AD$  и плоскостью  $ABC$ ; 4) точку пересечения прямой  $\frac{x-1}{-1} = \frac{y-3}{-1} = \frac{z+1}{4}$  и плоскости  $ABC$ ; 5) угол между плоскостями  $x - 3y + z - 1 = 0$  и  $ABC$ .

11. Вычислить пределы:

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

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(\cos 2x - 1)x}{\sin^3 x}; \lim_{x \rightarrow \pi/2} \left( \frac{1}{\cos x} - \operatorname{tg} x \right); \lim_{x \rightarrow 0} \left( 1 + \frac{x}{2} \right)^{\frac{1}{2x}}; \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3+x}{1+x} \right)^{4x-1}.$$

12. Вычислить пределы по правилу Лопиталю

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln(x+5)x}{\sqrt[4]{x+3}}; \lim_{x \rightarrow 1} \left( \frac{1}{2(1-\sqrt{x})} - \frac{1}{3(1-\sqrt[3]{x})} \right); \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x(e^x + 1) - 2(e^x - 1)}{x^3}; \lim_{x \rightarrow 0} (1 - \sin 2x)^{\operatorname{ctg} x}.$$

13. Исследовать на непрерывность и построить график функций

$$y = 2^{1/(x-1)}, \quad y = \begin{cases} 1, & \text{если } x \leq 0, \\ 1-x^2, & \text{если } 0 < x \leq 1, \\ 2, & \text{если } x > 1. \end{cases}$$

14. Найти производные следующих функций

14.1.  $y = 2^{1/x+2/x^3}$ ; 14.2.  $y = 3 \cos(5x+2)^2 e^{3x+1}$ ; 14.3.  $y = \frac{4 \operatorname{tg}^2(2x+1)}{\sqrt{\sin 6x}}$ ;

14.4.  $\operatorname{arctg}(x+y) = \frac{x}{y}$ ; 14.5.  $\begin{cases} y = \sqrt[3]{t^3+6} \\ x = \arccos \sqrt[3]{t} \end{cases}$ ; 14.6.  $y = (\ln(x+7))^{\operatorname{ctg} 2x}$ .

15. Записать уравнение касательных к кривой  $\begin{cases} y = 2 \sin t - 3 \\ x = 2 \cos t + 1 \end{cases}$  в точке  $t = 3\pi/4$ .

16. Провести полное исследование функций и построить графики  $y = \ln(4-x^2)$ ,  
 $y = \frac{(x-2)^2}{x+1}$ .

17. Найти частные производные  $\frac{\partial z}{\partial x}, \frac{\partial z}{\partial y}, \frac{\partial^2 z}{\partial xy}, \frac{\partial^2 z}{\partial x^2}, \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$  следующих функций

$$z = 7x^6 y^8 + 8x^3 - 2y + 5, \quad z = e^x(5x - 3y^2).$$

18. Найти полный дифференциал функции  $z = \arcsin\left(\frac{x+y}{x}\right) + \cos xy$ .

19. Исследовать функции на экстремум  $z = (5-x)^2 + 6y^2, z = x^3 + y^3 - 15xy$ .

20. Найти производную поля  $u = 2x(y+7) + 3y/x$  в точке  $M(1,2)$  по направлению  $\vec{\lambda} = (1, -1)$ .

21. Найти наибольшее и наименьшее значение функции  $z = 5x^2 - 5xy + y^2$  в области  $D: 0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1$ .

## 2 семестр

1. Вычислить неопределенные интегралы:

1.1.  $\int \frac{3+(x+1)^{3/2}}{\sqrt{x+1}} dx$ , 1.2.  $\int \frac{e^{-8x}}{\cos^2(e^{-8x})} dx$ , 1.3.  $\int \frac{8dx}{(2x+1)\ln^7(2x+1)}$ , 1.4.  $\int \frac{(x+3)dx}{x^2-6x+13}$ ,

1.5.  $\int x(\cos 2x+2)dx$ , 1.6.  $\int \frac{3x^2+20x+9}{(x^2+4x+3)(x+5)} dx$ , 1.7.  $\int \frac{1-\sqrt{x+1}}{(1+\sqrt[3]{x+1})\sqrt{x+1}} dx$ ,

1.8.  $\int \operatorname{ctg}^5 2x dx$ , 1.9.  $\int \frac{dx}{8\sin^2 x - 16\sin x \cdot \cos x}$ .

2. Вычислить определённые интегралы

$$\int_0^{12\sqrt{3}} \frac{12x^5}{\sqrt{1+x^6}} dx, \int_{-2}^0 x^2 \cdot e^{-x/2} dx, \int_2^3 \frac{2x^4 - 5x^2 + 3}{x^2 - 1} dx, \int_{\sqrt{2}}^1 \frac{\sqrt{4-x^2}}{x^2} dx, \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{dx}{2 + \cos x}, \int_{-2}^0 \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 2x + 4}},$$

$$\int_0^{\ln 2} \frac{dx}{e^x(3+e^{-x})}.$$

**3.** Вычислить несобственные интегралы или доказать их расходимость

$$\int_1^{\infty} \frac{16x dx}{16x^4 - 1}, \int_1^3 \frac{dx}{\sqrt{x^2 - 6x + 9}}.$$

**4.** Вычислить, с точность до двух знаков, площадь фигуры ограниченной линиями:

1)  $\rho = 3\sqrt{\cos 2\phi}$ ; 2)  $y = x^2, y = 3 - x$ ; 3)  $x = 7 \cos^3 t, y = 7 \sin^3 t$ .

**5.** Вычислить, с точность до двух знаков, объем тела, полученного вращением фигуры, ограниченной указанными линиями вокруг указанной оси координат:

1)  $y = 2x - x^2, y = 0, Ox$ ; 2)  $\rho = 2(1 + \cos \phi)$ , полярная ось; 3)  $x = 7 \cos^3 t, y = 7 \sin^3 t, Oy$ .

**6.** Найти координаты центра масс плоской однородной фигуры, ограниченной данными линиями: 1)  $x + y = 3, y = 0, x = 0$ ; 2) одной аркой циклоиды  $x = 2(t - \sin t), y = 2(1 - \cos t)$ .

**8.** Выполнить действия:

1)  $z_1 + z_2, z_1 - z_2, z_1 \cdot z_2, z_1 : z_2, z_1^2$ , если  $z_1 = 2 - 4i, z_2 = -5 + 3i$ ;

2)  $\left(\frac{1}{2} - \frac{1}{2}i\right)^{30}, (1 - i\sqrt{3})^{-3}$ .

**9.** Записать в тригонометрической и показательной форме числа  $z = 1 - i; z = -3i$ .

**10.** Нарисовать область в комплексной плоскости:

1.  $\operatorname{Re} z \leq 4, \operatorname{Im} z \geq -2, |z - 2 + 3i| \leq 2, \pi \leq \arg(z + 2) \leq \frac{\pi}{6}$ .

2.  $1 \leq |z + 2 - i| < 2, \operatorname{Re} z < 2, \operatorname{Im} z > 1$ .

**11.** Решить ДУ первого порядка:

$$xy' + 2\sqrt{xy} = y; (1 + e^{2x})y^2 dy - e^x dx = 0; xy' + y - y^2 = 0; y' + 3\frac{y}{x} - \frac{2}{x^3} = 0;$$

$$y' - \frac{y}{x} - \sin\left(\frac{y}{x}\right) = 0; x^2 y' = xy + y^2, y(0) = 0; x dx - y dy = \sqrt{x^2 + y^2}.$$

**12.** Решить ДУ, допускающие понижение порядка:

$$yy'' = y'^2; xy''' - y'' = x^2 + 1; y'' \cos^2 x = 1; y'' \operatorname{tg} y = 2(y')^2; x^3 y'' = 1 - x^2 y'.$$

**13.** Решить линейные ДУ 2-го порядка:

$$y'' - 2y' - 4y = 0; y'' + 6y' + 9y = 0; y'' - 6y' + 18y = 0; y'' + 9y = \frac{1}{\cos 3x};$$

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

$$y'' - 2y' + y = e^x / x; y'' + y = 7 - x^3; y''' - y' = -2x; y^{(4)} + y' = e^x + x^2.$$

**14.** Решить системы ДУ:

$$\begin{cases} x' = -7x + y \\ y' = -2x - 5y \end{cases} \begin{cases} y_1' = 3y_1 - y_2 + y_3 + e^x \\ y_2' = y_1 + y_2 + y_3 + x \\ y_3' = 4y_1 - y_2 + 4y_3 \end{cases}$$

15. Вычислить криволинейный интеграл 1-го рода:

1)  $\int_L (2x + y) dl$ , если  $L$  – контур треугольника  $OAB$ :  $A(1,0)$ ,  $B(0,1)$ ,  $O(0,0)$ ;

2)  $\int_L \sqrt{x^2 + y^2} dl$ , если  $L$  – окружность:  $x^2 + y^2 = 2x$ .

17. Найти длину 1) 1-го витка логарифмической спирали  $\rho = e^\varphi$ ,

2) полукубической параболы  $\begin{cases} x = t^2, \\ y = t^3. \end{cases}$

18. Найти площадь боковой повести эллиптического цилиндра  $\frac{x^2}{5} + \frac{y^2}{9} = 1$ , усеченного плоскостями  $z = y, z = 0$ .

19. Вычислить криволинейный интеграл 2-го рода  $\int_L xy dx + (x + y)dy$ , если

1)  $L$  – дуга параболы  $y = -x^2 + 1$ , соединяющая точки  $A(1,0)$ ,  $B(0,1)$ ,

2)  $L$  – отрезок прямой, соединяющий точки  $A(1,0)$ ,  $B(0,1)$ ,

3)  $L$  – отрезок прямой, соединяющий точки  $O(0,0)$ ,  $B(0,1)$ ,

4)  $L$  – замкнутый контур  $OABO$  непосредственно и по формуле Грина.

20. Найти потенциал потенциального поля  $\vec{A} = (-yz, 1 - zx, -zy)$ .

21. Вычислить по определению циркуляцию векторного поля  $\vec{A} = (2z, x - y, y - 3z)$  вдоль контура треугольника в плоскости  $x=0$ , ограниченного прямыми  $z = -y, y = 1, z = 0$ .

### 3 семестр

1. Поменять порядок интегрирования в двойном интеграле

1.1.  $\int_0^1 dx \int_{-x}^x f(x, y) dy$ , 1.2.  $\int_{-2}^0 dy \int_{-y^2}^{y^2} f(x, y) dx$ , 1.3.  $\int_{-1}^0 dy \int_{-\sqrt{1-x^2}}^0 f(x, y) dx$ .

2. Вычислить площадь области, ограниченной линиями

2.1.  $y = x^2 + 1, x = \pm 1, y = -2$ , 2.2.  $y = -x^3, y = -x^2, x = -1$ , 2.3.

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

3. Вычислить двойные интегралы

3.1.  $\iint_D (y + 3x) dx dy$ , если область  $D$  ограничена линиями  $2x + y = 2, x = y = 0$ .

3.2.  $\iint_D \sqrt{x^2 + y^2} dx dy$ , если область  $D$  ограничена линиями

$x^2 + y^2 = 1, y = -x, y = 0$ , переходя в полярную систему координат

4. Вычислить тройные интегралы

4.1.  $\iiint_V (y + 3z) dx dy dz$ , если  $V$  ограничена плоскостями  $2x + y - 3z = 6, x = y = z = 0$ ,

4.2.  $\iiint_V xydx dy dz$ , если  $V$  ограничена поверхностями  $z = \sqrt{25 - x^2 - y^2}$ ,  $z = 3$ .

5. Вычислить объем тела, ограниченного поверхностями

5.1  $z = -2$ ,  $z = -2x^2 - 2y^2$ , 5.2.  $z = \pm 2$ ,  $y = \pm 2$ ,  $x = \pm 2$ ,

5.3.  $z = -5 + x^2 + y^2$ ,  $x^2 + y^2 = 9$ ,  $z = 0$ .

6. Исследовать на сходимость положительные ряды

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n-1}{n!}, \sum_{n=1}^{\infty} \frac{7^{n+5}}{\sqrt{4n+3}}, \sum_{n=2}^{\infty} \left( \frac{2n-1}{4n+5} \right)^{n-1}, \sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n \ln n}, \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{\sqrt{4n^4+3}}$$

7. Исследовать на сходимость знакочередующиеся ряды

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n^{2/3} 3^n}, \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2n-1}, \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n (\sqrt{n}+5)}{4^{2n-1}}, \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(4n+5)!}$$

8. Найти интервал сходимости степенных рядов

$$\sum_{n=2}^{\infty} \frac{x^n (n-1)}{n^3+1}, \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-3)^n}{(2n+1)\sqrt{n}}, \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+2)^{2n}}{\sqrt[3]{n+1}}, \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+1)^n}{(2n+3)!}$$

9. Найти решение уравнения методом разложения в ряд Тейлора

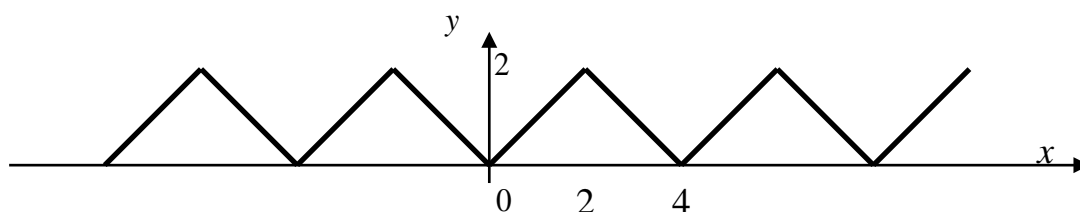
9.1.  $y'' = 2x^2 + e^x y$ ,  $y(0) = 1$ ,  $y'(0) = 1$ ,

9.2.  $y' = \sqrt{x+y}$ ,  $y(0) = 1$ .

10. Вычислить интегралы с точностью 0,01, раскладывая подынтегральную функцию в

ряд Тейлора  $\int_{1/2}^1 \frac{\sin x}{x} dx$ ,  $\int_0^1 \cos x^2 dx$ .

11. Разложить в ряд Фурье функцию, заданную графически



### Оценочные средства для промежуточной аттестации

К сдаче экзамена по дисциплине «Математический анализ» допускаются только те студенты, которые выполнили контрольные мероприятия по дисциплине (контрольные работы и домашние задания). Студенту, не допущенному к экзамену, необходимо выполнить контрольные мероприятия, согласовав время их сдачи с преподавателем. Сдача экзамена в этом случае осуществляется в соответствии с графиком ликвидации задолженностей.

Экзамен может проходить в устно-письменной форме по билету или в письменной форме в виде теста. Экзаменационный билет содержит ряд практических заданий и теоретических вопросов. Экзаменационный тест содержит практические задания и теоретические вопросы по всем разделам семестра (в 1-ом семестре их 6, во 2-ом их 5, а в 3-ем их 2), при этом практических заданий не менее двух по каждому разделу. Примерный перечень теоретических вопросов и практических заданий на экзамен, примеры экзаменационных билетов приведены ниже.

Критерий оценки знаний студентов на экзамене:

**«удовлетворительно»** ставится студенту, если он решил правильно минимум 60 % практических заданий по каждой теме и ответил правильно на заданные теоретические вопросы (из списка вопросов данных на экзамен) на знание основных формул;

**«хорошо»** ставится студенту, если он решил правильно минимум 75 % практических заданий по каждой теме и ответил правильно на заданные теоретические вопросы (из списка вопросов данных на экзамен) без доказательства математических утверждений;

**«отлично»** ставится студенту, если он решил правильно минимум 90 % практических заданий по каждой теме и ответил правильно на заданные теоретические вопросы (из всего списка вопросов данных на экзамен), в том числе содержащие доказательства математических утверждений;

Пользоваться на экзамене справочной литературой можно только с разрешения преподавателя.

### **Примерный перечень практических заданий на экзамен**

#### **1 семестр**

**1.** Решить систему методом Крамера, Гаусса или матричным (система может иметь одно решение, множество решений или быть несовместной). Выполнить действия над матрицами.

**2.** Решить задачи по векторной алгебре на применение следующих формул: проекция вектора, орт вектора, модуль вектора, сумма векторов и умножение вектора на число, скалярное, векторное и смешанное произведение, площадь параллелограмма (треугольника), объём параллелепипеда (призмы, пирамиды), а также надо уметь определять коллинеарность, перпендикулярность, компланарность векторов.

**3.** Решить задачи по аналитической геометрии на плоскости: либо на прямую (надо знать все виды уравнения прямой, формулу вычисления угла между прямыми, формулу нахождения расстояния от точки до прямой), либо на кривые 2-го порядка (надо знать уравнения кривых канонические и со смещением, их характеристики).

Решить задачи по аналитической геометрии в пространстве: на плоскость (надо знать все виды уравнений плоскостей, формулу нахождения угла между плоскостями и расстояния от точки до плоскости, а также уметь их строить), на прямую и плоскость в пространстве (надо знать все виды уравнения прямой в пространстве, формулу вычисления угла между прямыми и между прямой и плоскостью, метод нахождения точки пересечения прямой с плоскостью).

**4.** Вычислить пределы с использованием следующих методов: алгебраические методы, правило Лопитала, свойства эквивалентно бесконечно малых функций, замечательные пределы. Проверить функцию на непрерывность в точке или на существование разрыва в этой точке и какого рода.

**5.** Найти производные следующих функций: сложной, заданной неявно или параметрически, степенно-показательной. Найти точки экстремума, перегиба, интервалы возрастания, убывания, выпуклости вверх (вниз), асимптоты графика функции.

**6.** Найти частные производные функции двух переменных, полный дифференциал или экстремум. Найти производную по направлению.

#### **2 семестр**

**1.** Вычислить интегралы с использованием всех изученных приемов (непосредственное интегрирование с применением алгебраических и тригонометрических преобразований, интегрирование по частям, метод замены переменной).

2. Вычислить площадь области, длину дуги или объем тела вращения определенным интегралом.
3. Произвести действие над комплексными числами (сложить, умножить, разделить, возвести в степень, вычислить корень, построить область).
4. Решить дифференциальные уравнения 1-го порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные или Бернулли, систему д.у.  
Решить дифференциальные уравнения 2-го порядка: допускающее понижения порядка, линейное неоднородное со специальной правой частью или с правой частью произвольного вида.
5. Вычислить криволинейные интегралы: 1-го, 2-го рода (непосредственно или по формуле Грина). Найти потенциал или вычислить по определению циркуляцию векторного поля.

### 3 семестр

1. Вычислить двойной интеграл или площадь указанной области или поменять порядок интегрирования.
2. Вычислить тройной интеграл или объем указанного тела.
3. Исследовать на сходимость знакоположительный ряд, знакочередующийся ряд.
4. Найти радиус сходимости степенного ряда.
5. Вычислить приближенно интеграл или решить дифференциальное уравнение методом последовательного дифференцирования или неопределенных коэффициентов.
6. Разложить функцию в ряд Фурье.

### Примерный перечень вопросов на экзамен.

#### 1-ый семестр

1. Определение вектора, его длины, орта, равных, коллинеарных и компланарных векторов.
2. Операции над векторами. Определение проекции вектора на ось.
3. Действия над векторами с заданными координатами.
4. Определение скалярного произведения и его свойства. Работа постоянной силы.
5. Определение правой (левой) тройки векторов. Определение векторного произведения
6. Определение смешанного произведения, свойства. Площадь параллелограмма, объем параллелепипеда.
7. Полярные координаты точки. Формулы перехода от полярных координат к декартовым и наоборот.
8. Уравнения окружности, гиперболы, параболы, их характеристики.
9. Уравнения прямой на плоскости.
10. Угол между прямыми, расстояние от точки до прямой.
11. Уравнения плоскости.
12. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости.
13. Уравнения прямой в пространстве.
14. Угол между прямой и плоскостью, угол между прямыми. Нахождение точки пересечения прямой и плоскости.
15. Канонические уравнения линий второго порядка.
16. Поверхности второго порядка.

17. Матрицы и действия над ними.
18. Обратная матрицы и ее свойства
19. Определение и методы вычисления определителей.
20. Метод Крамера, Гаусса, матричный метод решения систем.
21. Ранг матрицы.
22. Теорема Кронекера-Капелли.
23. Определение функции, предела функции.
24. Определение бесконечно большой и бесконечно малой функции.
25. Основные теоремы о пределах.
26. Виды неопределенностей. Замечательные пределы. Теорема о замене эквивалентных бесконечно малых в пределе.
27. Определение непрерывности функции в точке.
28. Понятие точек разрыва и их классификация.
29. Физический и геометрический смысл производной. Определение производной и правила дифференцирования
30. . Теорема о производной сложной функции.
31. Логарифмическое дифференцирование. Степенно-показательные функции.
32. Функции, заданные неявно и параметрически. Принцип нахождения их производных.
33. Определение производных высших порядков. Правило Лопиталья.
34. Достаточный признак монотонности и экстремума функции.
35. Определение выпуклости вверх и вниз графика функции, точек перегиба и формулировка теорем, позволяющих определять эти характеристики.
36. Определение функции двух переменных, ее частных производных, полного дифференциала.
37. Экстремум функции двух переменных.
38. Скалярное поле. Производная по направлению.

### 2-ой семестр

1. Определение комплексных чисел, их формы записи и действия над ними.
2. Основные теоремы о многочленах.
3. Определение дифференциала функции правила взятия дифференциала.
4. Определение первообразной и теорема о множестве всех первообразных функции.
5. Определение неопределенного интеграла и его свойства.
6. Формула вычисления интеграла методом подстановки, некоторые виды подстановок.
7. Формула интегрирования по частям.
8. Теорема о разложении правильной рациональной дроби.
9. Определение и свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
10. Площадь криволинейной трапеции, длина дуги кривой, объем тела вращения.
11. Определение несобственного интеграла 1-го и 2-го рода.
12. Определение дифференциальных уравнений 1-го, 2-го порядка, их общих и частных решений.
13. Типы дифференциальных уравнений 1-го порядка и их методы решения.



14. Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижения порядка (типы и методы решения).
15. Линейные однородные д. у. 2-го порядка с постоянными коэффициентами: теорема о структуре их общих решений, метод их решения в зависимости от корней характеристического уравнения.
16. Линейные неоднородные д. у. 2-го порядка с постоянными коэффициентами: теорема о структуре их общих решений, метод нахождения частного решения уравнений со специальной правой частью и метод вариации произвольных постоянных.
17. Определение и свойства криволинейного интеграла 1-го рода.
18. Вычисление криволинейного интеграла 1-го рода. Длина дуги кривой.
19. Определение и свойства криволинейного интеграла 2-го рода.
20. Вычисление криволинейного интеграла 2-го рода.
21. Формула Остроградского-Грина.

### 3-ий семестр

1. Определение и свойства двойного интеграла.
2. Якобиан преобразование.
3. Вычисление двойного интеграла в декартовых и полярных координатах.
4. Площадь плоской фигуры, объем цилиндрического тела.
5. Определение и свойства тройного интеграла.
6. Вычисление тройного интеграла в прямоугольных и цилиндрических координатах.
7. Вычисление тройного интеграла в сферических координатах. Объем тела.
8. Определение числового ряда, его суммы. Свойства рядов
9. Необходимый признак сходимости. Геометрическая прогрессия.
10. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов.
11. Определение знакопеременного ряда, его достаточный признак сходимости.
12. Признак Лейбница для знакочередующегося ряда.
13. Определение условной, абсолютной сходимости.
14. Определение степенного ряда, его интервала сходимости.
15. Ряд Тейлора, Маклорена.
16. Тригонометрическая система функций.
17. Определение ряда Фурье, теорема Дирихле.
18. Ряд Фурье для функций периода  $2\pi$ .
19. Ряд Фурье для функций произвольного периода.
20. Ряд Фурье для четных и нечетных функций.
21. Ряд Фурье функции, заданной на отрезке.
22. Комплексная форма ряда Фурье.
23. Интеграл Фурье.
24. Спектральная оценка.

### Примерные варианты экзаменационных билетов

#### 1 семестр

1. Формула вычисления расстояния от точки до прямой.
2. Определение производной функции одной переменной. Правила дифференцирования.

3. Доказать соотношение  $(u + v)' = u' + v'$

4. Решить систему уравнений методом Гаусса 
$$\begin{cases} 2x + y + z = 4, \\ x - y - z = -1, \\ x + 2y - 3z = 0. \end{cases}$$

5. Найти модуль векторного произведения  $|(\vec{a} - 2\vec{b}) \times \vec{b}|$ , если  $\vec{a} = (1, 2, 0)$ ,  $\vec{b} = (0, -1, 3)$ .

6. Найти расстояние от точки  $C(-1, 4)$  до прямой, проходящей через 2 точки  $A(2, 1)$ ,  $B(-1, 3)$ .

7. Определить тип кривой  $2x^2 + 8x + 3 + y = 0$  и построить.

8. Найти угол между плоскостями  $8x + y - 4z = 8$ ,  $-x - 4y + 3z = 8$ .

9. Вычислить  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3 + 2x^2}{1 + 2x^2} \right)^{x^2}$ .

10. Найти производную функции  $y = e^{5 \sin x + 1} \cdot \sqrt{x^3 - 7}$ .

11. Найти  $z''_{xx}$  для функции  $z = y^2(x - 1) + \sin(x - y)$ .

### 2 семестр

1. Формула вычисления объема тела вращения.

2. Определение и свойства криволинейного интеграла 2-го рода.

3. Вывести формулу Муавра.

4. Вычислить интегралы: 4.1.  $\int \frac{e^{x-3} dx}{5 + 6e^{2x-6}}$ , 4.2.  $\int \frac{x-7 dx}{x^3 + 2x^2}$ .

5. Вычислить определенным интегралом площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2$ ,  $y = 4$ .

6. Выполнить действие  $\frac{1 + 2i}{3 - i}$ .

7. Найти частное решение дифференциального уравнения  $y' y = x + 1$ ,  $y(0) = 0$ .

8. Найти общее решение дифференциального уравнения  $y'' + 4y = x + 2$ .

9. Решить систему дифференциальных уравнений 
$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = 4x - 3y, \\ \frac{dy}{dt} = 2x - 3y. \end{cases}$$

10. Вычислить криволинейный интеграл  $\int_L (x+1)dx - yx dy$  по кривой  $L$ , заданной уравнением  $y = x^3$ , от точки  $A(0, 0)$  до точки  $B(2, 8)$ .

### 3 семестр

1. Формулы вычисления радиуса сходимости степенного ряда.

2. Определение и свойства тройного интеграла.

3. Вывести формулу Тейлора.

4. Вычислить  $\iint_D 2y dx dy$ , если область  $D$  ограничена линиями  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = 0$ ,  $x = 4$ .

5. Вычислить объем тела, ограниченного поверхностями  $z = \pm 4$ ,  $x^2 + y^2 = 4$ .

6. Исследовать на сходимость ряды: 4.1.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+3)!}$ , 4.2.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n^2+1}$ .

7. Найти интервал сходимости степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{\sqrt{n+10}}$ .

8. Найти решение уравнения  $y'' = 2x^2 + y$ ,  $y(0) = 1$ ,  $y'(0) = 1$  методом неопределенных коэффициентов.

9. Представить в виде гармоник функцию

$$f(x) = |x|.$$