





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

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП  
Промышленное и гражданское  
строительство

  
М.А. Белоконь  
«25» 06 2018 г.

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заведующий кафедрой  
Технологии и организации  
строительства

  
Н.С. Терещенко  
«25» 06 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Математический анализ**

**Направление подготовки 08.03.01 Строительство**  
профиль «Промышленное и гражданское строительство»

**Форма подготовки заочная**

курс 2  
лекции 6 час.  
практические занятия 6 час. .  
всего часов аудиторной нагрузки 12 час.  
самостоятельная работа 87 час.  
на подготовку к экзамену 9 час.  
зачет не предусмотрен  
экзамен 2 курс

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного Министерством образования от 12 марта 2015 г. № 201, по направлению 08.03.01 Строительство

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры алгебры, геометрии и анализа, протокол № 9 от «24» мая 2018г.

Заведующий (ая) кафедрой к.ф.-м.наук профессор Р.П.Шепелева  
Составитель (ли): доцент Г.С. Полещук

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**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 дисциплины «Математический анализ»**

Дисциплина «Математический анализ» разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», по профилю «Промышленное и гражданское строительство» в соответствии с требованиями ФГОС ВО и является дисциплиной базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана (индекс Б1.Б.08.02).

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часов). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (6 часов), практические занятия (6 часов) и самостоятельная работа студентов (87 часов). Формы контроля - экзамен (9 часов). Дисциплина реализуется на 2 курсе.

Для успешного изучения дисциплины «Математический анализ» студенты должны быть знакомы с основными положениями школьной математики.

**Целями** освоения дисциплины «Математический анализ» являются формирование и развитие личности студентов, их способностей к алгоритмическому и логическому мышлению, а так же обучение основным математическим понятиям и методам математического анализа. Изучение курса математического анализа способствует расширению научного кругозора и повышению общей культуры будущего специалиста, развитию его мышления и становлению его мировоззрения.

**Задачами** курса математического анализа являются:

- формирование устойчивых навыков по применению фундаментальных положений математического анализа при изучении профессиональных дисциплин и научном анализе ситуаций, с которыми выпускнику приходится сталкиваться в профессиональной и общекультурной деятельности;
- освоение методов дифференциального и интегрального исчисления, понятия функций нескольких переменных, кратных, криволинейных и поверхностных интегралов при решении практических задач;
- обучение применению математического анализа для построения математических моделей реальных процессов.

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

- способность к самоорганизации и самообразованию;
- способность применять соответствующий математический аппарат.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>ОПК-1</b> способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знает	основные математические понятия, законы и методы; базовые понятия математической логики, необходимые для формирования суждений по соответствующим профессиональным проблемам
	Умеет	решать математические задачи; выполнять алгебраические и тригонометрические преобразования; представлять математические утверждения и их доказательства
	Владеет	методами анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов; пакетами прикладных программ, используемых в профессиональной деятельности; умением применять аналитические и численные методы решения поставленных задач
<b>ОПК-2</b> способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат	Знает	естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, различные способы представления процессов и явлений, математический аппарат
	Умеет	выявлять математическую сущность процессов и явлений, предложить различные методы их описания и решения
	Владеет	математическим аппаратом, навыком выявлять математическую сущность процессов и явлений, предложить различные методы их описания и решения

Для формирования вышеуказанной компетенции в рамках дисциплины «Математический анализ» применяются следующие методы активного обучения: информационная лекция с элементами визуализации.

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

**Раздел 1. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной ( 14 час.)**

**Тема 1. Последовательность. Предел последовательности. Функция. Предел функции ( 2 час.)**

Абсолютная величина действительного числа. Окрестность точки, интервал, отрезок. Последовательность. Предел последовательности. Понятие функции одной переменной. Основные свойства. Предел функции. Односторонние пределы.

**Тема 2. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Непрерывность функции ( 2 час.)**

Замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых. Основные эквиваленты. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Точки разрыва, их классификация.

**Тема 3. Производная функции одной переменной ( 4 час.)**

Производная, ее геометрический и механический смысл. Уравнения касательной и нормали к плоской кривой. Правила дифференцирования. Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование функций, заданных параметрически и неявно.

Дифференциал функции, его геометрический смысл, свойства. Основные теоремы дифференциального исчисления (Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши). Правило Лопиталя. Производные и дифференциалы высших порядков.

**Тема 4. Исследование функции одной переменной с помощью дифференциального исчисления ( 4 час.)**

Четность и нечетность функции. Возрастание и убывание функции на интервале. Экстремум функции одной переменной. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке. Выпуклость и вогнутость. Точки перегиба кривой. Асимптоты. Общая схема исследования функции одной переменной.

**Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных ( 4 час)**

**Тема 1. Функции нескольких переменных. Дифференцирование функции нескольких переменных ( 2 час.)**

Понятие функции нескольких переменных, область определения. Понятие предела функции двух переменных. Частные производные и частные дифференциалы функции нескольких переменных. Полный

дифференциал функции нескольких переменных. Геометрический смысл частных производных и полного дифференциала. Частные производные высших порядков.

### **Тема 2. Исследование функции двух переменных ( 2 час.)**

Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции нескольких переменных в замкнутой области.

### **Раздел 3. Интегрирование. Комплексные числа ( 10 час)**

#### **Тема 3. Неопределенный интеграл. ( 2 час.)**

Первообразная функция. Определение неопределенного интеграла. Теорема о существовании неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Табличные интегралы. Интегрирование с помощью таблицы.

#### **Тема 4. Непосредственное интегрирование ( 2 час.)**

Сведение интеграла к табличному. Простейшие интегралы от тригонометрических функций. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен. Замена переменной в неопределенном интеграле.

#### **Тема 5. Методы интегрирования ( 4 час.)**

Формула интегрирования по частям. Интегрирование по частям. Интегрирование дробно-рациональных функций. Интегрирование иррациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. Универсальная подстановка.

#### **Тема 6. Комплексные числа. ( 2 час.)**

Алгебраическая, тригонометрическая, показательная формы записи комплексных чисел. Действия с комплексными числами. Геометрическое изображение комплексных чисел и действий с ними.

### **Раздел 4. Дифференциальные уравнения ( 10 час)**

#### **Тема 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка ( 4 час.)**

Дифференциальные уравнения. Виды дифференциальных уравнений. Порядок дифференциальных уравнений. Частное и общее решение. Частный и общий интеграл. Постановка задачи Коши. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделенными переменными. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли.

#### **Тема 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижения порядка ( 2 час.)**

Дифференциальные уравнения высших порядков. Общее решение дифференциальных уравнений высших порядков. Постановка задачи Коши

для дифференциальных уравнений высших порядков. Дифференциальные уравнения, допускающие понижения порядка.

### **Тема 9. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков (4 час.)**

Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения высшего порядка с постоянными коэффициентами. Решение задачи Коши. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения высшего порядка с постоянными коэффициентами. Метод подбора частного решения линейного неоднородного дифференциального уравнения высшего порядка с постоянными коэффициентами по виду правой части. Метод вариации произвольных постоянных. Системы дифференциальных уравнений.

### **Раздел 5. Кратные интегралы (12 час.)**

#### **Тема 10. Определенный интеграл (4 час.)**

Определенный интеграл и его свойства. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенного интеграла методом замены переменных. Вычисление определенного интеграла методом интегрирования по частям. Геометрические приложения определённого интеграла. Физические приложения определенного интеграла.

#### **Тема 11. Несобственный интеграл (2 час.)**

Несобственные интегралы первого. Несобственные интегралы второго рода. Исследование несобственных интегралов.

#### **Тема 12. Двойные интегралы (2 час.)**

Двойной интеграл. Его свойства. Вычисление двойного интеграла в прямоугольной декартовой системе координат. Вычисление двойного интеграла в полярной системе координат. Геометрические приложения двойного интеграла: вычисление площадей плоских фигур, объемов тел. Физические приложения двойного интеграла: вычисление массы, статических моментов, моментов инерции и координат центра масс материальной пластины.

#### **Тема 13. Тройные интегралы (2 час.)**

Тройной интеграл. Его свойства. Вычисление тройного интеграла в прямоугольной декартовой системе координат. Вычисление тройного интеграла в цилиндрической системе координат. Вычисление тройного интеграла в сферической системе координат. Геометрические и физические

приложения тройного интеграла: вычисление объёмов тел, массы, моментов инерции и координат центра масс тела.

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

**Раздел 1. Введение в математический анализ и дифференциальное исчисление функции одной переменной ( 14 час.)**

**Занятие 1. Последовательность. Предел последовательности.**

**Функция. Предел функции ( 3 час.)**

1. Абсолютная величина действительного числа.
2. Последовательность.
3. Предел последовательности.
4. Функция одной переменной.
5. Предел функции.
6. Односторонние пределы.
7. Замечательные пределы.
8. Бесконечно малые и бесконечно большие величины.
9. Сравнение бесконечно малых. Основные эквивалентности.

**Занятие 2. Непрерывность функции ( 1 час.)**

1. Непрерывность функции.
2. Точки разрыва первого рода.
3. Точки разрыва второго рода.
4. Построение графиков.

**Занятие 3-4. Производная. Дифференцирование функции одной переменной ( 4 час.)**

1. Производная, ее геометрический и физический смысл.
2. Уравнения касательной и нормали к плоской кривой.
3. Правила дифференцирования.
4. Дифференцирование сложной функции.
5. Дифференцирование функции, заданной параметрически и неявно.
6. Дифференциал функции, его геометрический смысл.
7. Производные и дифференциалы высших порядков.

**Занятие 5-6. Исследование функции с помощью дифференциального исчисления ( 4 час.)**

1. Четность и нечетность функции.
2. Промежутки возрастания и убывания функции.
3. Экстремумы функции.
4. Наибольшее и наименьшее значение функции.



5. Выпуклость и вогнутость.
6. Точки перегиба.
7. Асимптоты.
8. Прием расчетно-графической работы «Дифференцирование функции одной переменной».

## **Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных ( 4 час)**

### **Занятие 7-8. Функции нескольких переменных. Дифференцирование функций нескольких переменных. Исследование функций двух переменных ( 4 час.)**

1. Частные производные и частные дифференциалы функции нескольких переменных.
2. Полный дифференциал функции нескольких переменных.
3. Частные производные высших порядков.
4. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
5. Экстремумы функции двух переменных.
6. Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных.

## **Раздел 3. Интегрирование. Комплексные числа ( 10 час)**

### **Занятие 9-10. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования ( 8 час.)**

1. Первообразная функция и неопределенный интеграл, свойства.
2. Табличные интегралы.
3. Метод непосредственного интегрирования.
4. Замена переменной в неопределенном интеграле.
5. Интегрирование по частям.
6. Интегрирование рациональных функций.
7. Интегрирование тригонометрических функций.
8. Интегрирование иррациональных функций.
9. Прием расчетно-графической работы «Неопределенный интеграл».

### **Занятие 11. Комплексные числа. ( 2 час.)**

1. Запись комплексного числа в алгебраической, тригонометрической, показательной форме, формулы связи между ними.
2. Алгебраические действия на комплексных числах.
3. Геометрическое изображение комплексного числа и действий.
4. Индивидуальное домашнее задание «Комплексные числа».

## **Раздел 4. Дифференциальные уравнения ( 10 час)**

**Занятие 12-13. Обыкновенные дифференциальные уравнения  
первого порядка ( 4 час.)**

1. Дифференциальные уравнения.
2. Виды дифференциальных уравнений.
3. Порядок дифференциальных уравнений.
4. Частное и общее решение. Частный и общий интеграл.
5. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделенными и разделяющимися переменными.
6. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
7. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
8. Уравнение Бернулли.

**Занятие 14. Обыкновенные дифференциальные уравнения высших  
порядков, допускающие понижения порядка ( 2 час.)**

1. Дифференциальные уравнения высших порядков.
2. Общее решение дифференциальных уравнений высших порядков.
3. Решение задачи Коши.
4. Типы дифференциальных уравнений, допускающих понижение порядка.

**Занятие 15-16. Линейные обыкновенные дифференциальные  
уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами ( 4 час.)**

1. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами.
2. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами.
3. Общее решение. Решение задачи Коши.
4. Метод подбора частного решения по виду правой части.
5. Метод вариации произвольной постоянной.
6. Контрольная работа «Обыкновенные дифференциальные уравнения».

**Раздел 5. Кратные интегралы ( 12 час.)**

**Занятие 17-19. Определенный интеграл. Несобственный интеграл  
( 6 час.)**

1. Определенный интеграл и его свойства.
2. Формула Ньютона-Лейбница.
3. Вычисление определенного интеграла методом замены переменных.
4. Вычисление определенного интеграла методом интегрирования по частям.
5. Геометрические приложения определённого интеграла.
6. Физические приложения определенного интеграла.
7. Несобственные интегралы первого и второго рода.

8. Исследование несобственных интегралов.
9. Индивидуальное домашнее задание «Определенный интеграл и его приложения»

#### **Занятие 20. Двойной интеграл ( 2 час.)**

1. Двойной интеграл. Его свойства.
2. Вычисление двойного интеграла в прямоугольной декартовой системе координат.
3. Вычисление двойного интеграла в полярной системе координат.
4. Геометрические приложения двойного интеграла: вычисление площадей плоских фигур, объемов тел.
5. Физические приложения двойного интеграла: вычисление массы, статических моментов, моментов инерции и координат центра масс материальной пластины.
6. Экспресс-контроль «Двойной интеграл».

#### **Занятие 21. Тройной интеграл ( 2 час.)**

1. Тройной интеграл. Его свойства.
2. Вычисление тройного интеграла в прямоугольной декартовой системе координат.
3. Вычисление тройного интеграла в цилиндрической системе координат.
4. Вычисление тройного интеграла в сферической системе координат.
5. Геометрические и физические приложения тройного интеграла: вычисление объёмов тел, массы, моментов инерции и координат центра масс тела.
6. Экспресс-контроль «Тройной интеграл».

#### **Занятие 18. Обзорное занятие ( 2 час.)**

### **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 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 ПЕРВЫЙ СЕМЕТР

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Введение в математический анализ Дифференциальное исчисление функции одной переменной	ОПК-1	знает основные понятия и определения теории пределов	Экспресс-контроль (ПР-2) «Пределы и непрерывность» конспект (ПР-7) РГР (ПР-12) «Дифференцирование функции одной переменной» контроль (ПР-2) конспект (ПР-7)	Экзамен 66-86 вопросы для подготовки к экзамену 1 семестр, 14-18 пункты примерного билета 1 семестр примерный вариант ЭКР «Пределы и непрерывность» Примерные задания для защиты РГР
			умеет вычислять пределы		
			владеет методами исследования функции на непрерывность		
		ОПК-2	знает таблицу производных		
умеет дифференцировать сложные функции					
владеет методами дифференциального исчисления					
2	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	ОПК-1	знает таблицу производных	Решение задач по изучаемой теме на практических занятиях ИДЗ 10.1 ИДЗ 10.2 конспект (ПР-7)	Экзамен Вопросы 1-5 из перечня вопросов для подготовки к экзамену 2 семестр
			умеет вычислять частные производные		
			владеет методами исследования функции нескольких переменных на экстремум		
3	Интегрирование	ОПК-1	знает таблицу интегралов	РГР (ПР-12) «Неопределенный интеграл» конспект (ПР-7) диктант по таблице	Экзамен 6-13 вопросы для подготовки к экзамену 2 семестр 2-3 из примерного варианта для экзамена примерные
			умеет выбрать метод интегрирования		
			владеет техникой интегрирования		
		ОПК-2	знает свойства		

			интегралов	интегралов	практические задания для защиты РГР	
			умеет свести интеграл к табличному			
			владеет основными методами интегрирования			
4	Дифференциальные уравнения	ОПК-2	знает классификацию дифференциальных уравнений	Тест (ПР-1) «Дифференциальные уравнения» Контрольная работа (ПР-2)	Экзамен 14-23 вопросы для подготовки к экзамену 2 семестр 8-9 из примерного варианта для экзамена примерный вариант контрольной работы «Обыкновенные дифференциальные уравнения»	
			умеет подбирать методы решения	«Обыкновенные дифференциальные уравнения» Конспект (ПР-7)		
			владеет методами решений дифференциальных уравнений			
5	Кратные интегралы	ОПК-1	знает методы интегрирования	ИДЗ «Определенный интеграл и его приложения» Экспресс-контроль (ПР-2)	Экзамен Вопросы 24-39 из перечня вопросов для подготовки к экзамену Примеры 4-6, 10-12 из примерного варианта практических примеров для экзамена примерный вариант ЭКР «Двойной интеграл», «Тройной интеграл»	
			умеет вычислять определенные и несобственные интегралы			«Двойные интегралы», «Тройные интегралы»
			владеет методами интегрального исчисления			Конспект (ПР-7)
		ОПК-2	знает определение двойного, тройного, криволинейного интегралов			
			умеет переходить к повторному интегралу			
			владеет приемами вычисления интегралов			

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, 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 ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

*(электронные и печатные издания)*

1. Письменный Д.Т., Конспект лекций по высшей математике: полный курс, 7-ое изд.: Москва, Айрис-пресс, 2008 г., 603 стр. [Конспект лекций по высшей математике : полный курс / Дмитрий Письменный.](#)
2. Бугров Я.С., Никольский С.М., Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. 8-ое изд.: Дрофа, 2006 г., 285 стр. [Высшая математика : учебник для вузов . \[в 3 т.\] : т. 1 . Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии / Я. С. Бугров, С. М. Никольский.](#)
3. Пискунов Н.С., Дифференциальное и интегральное исчисление (в 2.т.): т.1: учебное пособие для технических вузов: Москва, Интеграл-Пресс, 2010 г., 415 стр. [Дифференциальное и интегральное исчисления : учебное пособие для технических вузов . \[в 2 т.\] : т. 1 / Н. С. Пискунов.](#)
4. Пискунов Н.С., Дифференциальное и интегральное исчисление (в 2.т.): т.2: учебное пособие для технических вузов: Москва, Интеграл-Пресс, 2009 г., 544 стр. [Дифференциальное и интегральное исчисления . \[в 2 т.\] : т. 2 : учебное пособие для технических вузов / Н. С. Пискунов.](#)
5. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике : учебное пособие для инженерно-технических специальностей вузов. в 3 ч. : ч. 1 / [А. П. Рябушко, В. В. Бархатов, В. В. Державец и др.] ; под общ. ред. А. П. Рябушко.: Минск, Академкнига, 2013г., 270 стр. [Сборник индивидуальных заданий по высшей математике : учебное пособие для инженерно-технических специальностей вузов . в 3 ч. : ч. 1 / \[А. П. Рябушко, В. В. Бархатов, В. В. Державец и др.\] ; под общ. ред. А. П. Рябушко.](#)  
Ссылка: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=65408](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65408)
6. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике : учебное пособие для инженерно-технических специальностей вузов. в 3 ч. : ч. 2 / [А. П. Рябушко, В. В. Бархатов, В. В. Державец и др.] ; под общ. ред. А. П. Рябушко.: Минск, Академкнига, 2013 г., 352 стр. [Сборник индивидуальных заданий по высшей математике : учебное пособие для инженерно-технических специальностей вузов . в 3 ч. : ч. 2 / \[А. П. Рябушко, В. В. Бархатов, В. В. Державец и др.\] ; под общ. ред. А. П. Рябушко.](#)  
Ссылка: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=65409](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65409)

7. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике : учебное пособие для инженерно-технических специальностей вузов, в 3 ч. : ч. 3 / [А. П. Рябушко, В. В. Бархатов, В. В. Державец и др.] ; под общ. ред. А. П. Рябушко.: Минск, Академкнига, 2013 г., 288 стр. [Сборник индивидуальных заданий по высшей математике : учебное пособие для инженерно-технических специальностей вузов . в 3 ч. : ч. 3 / \[А. П. Рябушко, В. В. Бархатов, В. В. Державец и др.\] ; под общ. ред. А. П. Рябушко.](#)  
Ссылка [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=65410](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=65410)

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

1. Высшая математика: учебник для вузов, В.А. Ильин, А.В. Куркина: Москва, Издательство Московского университета, 2012 г., 592 стр. [Высшая математика : учебник для вузов / В. А. Ильин, А. В. Куркина ; Московский государственный университет.](#)

2. Заболотский В.С., Линейная алгебра и аналитическая геометрия(учебный комплекс), Владивосток, издательский дом ДВФУ, 2013 г.,309 стр. [Линейная алгебра и аналитическая геометрия \(учебный комплекс\) \[Электронный ресурс\] : учебное пособие для нематематических специальностей и направлений подготовки вузов региона / В. С. Заболотский Дальневосточный федеральный университет.](#)

3. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах в 2 ч., Ч1: учебное пособие для вузов, 2006. – 324 с., ISBN 9785488002937

4. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах в 2 ч., Ч2: учебное пособие для вузов, 2005. – 324 с., ISBN 9785488001138 [Высшая математика в упражнениях и задачах . в 2 ч. : ч. 2 / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова \[и др.\].](#)

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. [Allmath.ru](http://Allmath.ru) — Электронная библиотека по различным разделам математики
2. <http://www.exponenta.ru/> - Образовательный математический портал
3. «Элементы». Научно-популярный сайт о последних достижениях науки и техники <http://elementy.ru>
4. [mathprofi.net](http://mathprofi.net) – высшая математика – просто и доступно

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

1. ЭУК «Математический анализ 2 курс»
2. MS Excel.
3. Mathcad.
4. Maple.
5. <http://www.dvfu.ru>

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

Для успешного освоения дисциплины «Математический анализ» основными формами обучения студента являются: изучение теоретического материала дисциплины на лекциях, в том числе с использованием компьютерных технологий; закрепление теоретического материала и решение задач по изучаемой теме на практических занятиях; самостоятельная работа над учебным материалом, которая состоит из следующих элементов: изучение материала по конспектам лекций, учебникам или учебным пособиям, решение типовых задач дисциплины в ходе выполнения расчетно-графических работ (РГР), индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и контрольных работ.

Основная цель аудиторных занятий – систематизация и структурирование знаний студента, рассмотрение наиболее важных и проблемных частей курса. Аудиторные занятия преимущественно носят обзорный и направляющий характер. Самостоятельная работа играет немаловажную роль в изучении дисциплины.

Первым этапом изучения дисциплины и отдельных ее разделов является работа с конспектом и рекомендуемой литературой. Изучение дисциплины рекомендуется проводить поэтапно: рассматривая поочередно логически завершенные разделы курса, как правило, в литературе – это отдельные главы или параграфы. При работе с конспектом и литературой важно начать знакомство с базовой теоретической подготовки, внимательно и вдумчиво изучив основные понятия рассматриваемого раздела. Далее необходимо рассмотреть решение типовых задач раздела курса и попытаться решить аналогичные задания самостоятельно, выполняя РГР или ИДЗ. После изучения одного раздела курса, можно переходить к следующему.

При работе с электронным учебным курсом студент может обратиться к прилагающимся конспектам лекций, где приведены не только теоретические сведения, но и приведены практические примеры. Благодаря систематической самостоятельной работе и своевременному выполнению



ИДЗ и РГР, подготовке к контрольной работе и ее успешному выполнению, студент имеет возможность получить экзаменационную оценку по рейтингу.

Завершающим этапом изучения дисциплины «Математический анализ» является экзамен. Если по результатам рейтинга студент не получил оценку по экзамену, он имеет шанс либо довыполнить недостающие мероприятия рейтинга, либо сдавать экзамен. На экзамене выясняется уровень усвоения базовых теоретических и практических вопросов программы и умение применять полученные знания к решению практических задач. Определения, теоремы, утверждения и т.п. должны формулироваться точно и с пониманием, решение задач в простейших случаях должны выполняться без ошибок и уверенно. Только при выполнении этих условий знания и умения студента могут быть признаны удовлетворяющими требованиям ФГОС ВПО

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

Дисциплина обеспечена учебно-методической литературой посредством библиотечного фонда университета, раздаточными материалами, презентационными материалами, бланками экзаменационных билетов.

Аудитории оборудованы мультимедиа оборудованием, согласована работа в компьютерном классе.



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

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
по дисциплине «Математический анализ»  
**Направление подготовки 08.03.01 Строительство**  
профиль «Промышленное и гражданское строительство»

**Форма подготовки заочная**

**Владивосток**  
**2018**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	14-17 недели	Расчетно-графическая работа «Дифференцирование функции одной переменной»	10	Отчет Защита работы
2	1-2 недели	ИДЗ «Частные производные»	10	Проверка ИДЗ
3	3-6 недели	Расчетно-графическая работа «Неопределенный интеграл».	10	Отчет Защита работы
4	7 неделя	ИДЗ «Комплексные числа»	15	Проверка ИДЗ
5	8-12 недели	Подготовка к контрольной работе «Дифференциальные уравнения»	10	Проверка ИДЗ Контрольная работа
6	13-15 недели	ИДЗ «Определенный интеграл и его приложения»	15	Проверка ИДЗ
7	16 неделя	Подготовка к работе экспресс-контроль «Двойной интеграл»	10	Проверка ИДЗ Контрольная работа
8	17 неделя	Подготовка к работе экспресс-контроль «Тройной интеграл»	7	Проверка ИДЗ Контрольная работа

Самостоятельная работа студентов (СРС) при изучении дисциплины организована следующими формами:

- подготовки к практическим занятиям;
- выполнение расчетно-графической работы (РГР);
- подготовка к контрольной работе;
- выполнение индивидуального домашнего задания (ИДЗ);
- изучение рекомендуемой литературы и самоподготовка.

Расчетно-графические работы одновременно являются одной из форм текущего контроля.

Подготовка к контрольной работе и работе экспресс-контроль включает в себя, помимо изучения рекомендуемой литературы, выполнение Индивидуального домашнего задания (ИДЗ).

### Методические указания по выполнению ИДЗ и РГР

РГР и ИДЗ выбираются из учебного пособия для инженерно-технических специальностей вузов «Сборник индивидуальных заданий по высшей математике», ч. 1, 2, 3 [А. П. Рябушко, В. В. Бархатов, В. В.

Державец и др.] <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:672991&theme=FEFU>  
Сборник индивидуальных заданий по высшей математике : учебное пособие для инженерно-технических специальностей вузов . в 3 ч. : ч. 2 / [А. П. Рябушко, В. В. Бархатов, В. В. Державец и др.] ; под общ. ред. А. П. Рябушко.

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

Подготовка к контрольной работе «Линейная алгебра, векторная алгебра и аналитическая геометрия» состоит из следующих домашних работ: ИДЗ 1.1, ИДЗ 1.2, ИДЗ 2.1, ИДЗ 2.2, ИДЗ 3.1, ИДЗ 3.2, ИДЗ 4.1, ИДЗ 4.2.

Экспресс-контроль «Пределы и непрерывность» включает ИДЗ 5.1, ИДЗ 5.2.

РГР «Дифференцирование функции одной переменной» составляется из ИДЗ 6.1, ИДЗ 6.2, ИДЗ 6.3, ИДЗ 6.4.

ИДЗ «Частные производные» состоит из ИДЗ 10.1, ИДЗ 10.2.

РГР «Неопределенный интеграл» составляется из ИДЗ 8.1, ИДЗ 8.2, ИДЗ 8.3, ИДЗ 8.4.

ИДЗ «Комплексные числа» представлена в назначениях ЭУК «Математика».

Подготовка к контрольной работе «Дифференциальные уравнения» состоит из четырех домашних работ: ИДЗ 11.1, ИДЗ 11.2, ИДЗ 11.3, ИДЗ 11.4.

ИДЗ «Определенный интеграл и его приложения» состоит из ИДЗ 9.1, ИДЗ 9.2.

Подготовка к работе экспресс-контроль «Двойные интегралы» составляется из ИДЗ 13.1, ИДЗ 13.3 (1,2 пр.).

Подготовка к работе экспресс-контроль «Тройные интегралы» состоит из ИДЗ 13.2, ИДЗ 13.3 (3, 4 пр.).

В сборнике индивидуальных заданий по высшей математике приведены не только тексты заданий, но и краткий теоретический материал и решения типовых вариантов ИДЗ.

### **Основные требования к оформлению РГР и ИДЗ**

Студент выполняет РГР или ИДЗ на листах формата А4 аккуратным почерком от руки или с использованием технических средств.

Каждое выполненное задание РГР должно сопровождаться полным текстом его условия и теоретическим материалом, обосновывающим

подробное решение без опускания промежуточных расчетов, которые невозможно выполнить устно.

РГР и ИДЗ должны иметь титульный лист, оформленный в соответствии с образцом.

Контроль СРС, а так же индивидуальная работа со студентами осуществляется в форме проверки РГР, ИДЗ и консультаций по дисциплине, проводимых преподавателем в соответствии с личным графиком.

### **Порядок сдачи РГР, ИДЗ и их оценка**

РГР и ИДЗ выполняются студентами в соответствии с рейтинг-планом выполнения самостоятельной работы по дисциплине, и сдается преподавателю, ведущему дисциплину.

По результатам проверки студенту выставляется определенное количество баллов, указанное в рейтинг-плане дисциплины которое входит в общее количество баллов студента, набранных им в течение семестра. При оценке РГР и ИДЗ учитываются полнота содержания выполненной работы, правильность выполнения заданий, умение теоретически обосновать выбор формулы и правильно применить формулу, грамотность оформления. Студент получает максимальный балл, если работа выполнена без ошибок и оформлена в соответствии с требованиями преподавателя. Оценка уменьшается на 10% при отсутствии теоретического обоснования решения, на 20%, если допущены ошибки не более чем в 30% заданий. Работа не зачтена, если выполнены менее 50% заданий.

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

---

---

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА**

по дисциплине «Математический анализ»

«(Наименование РГР (ИДЗ) по РПУД)»

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

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

Владивосток  
2015



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

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине «Математический анализа»**  
**Направление подготовки 08.03.01 Строительство**  
**профиль «Промышленное и гражданское строительство»**  
**Форма подготовки заочная**

**Владивосток**  
**2018**

**Паспорт  
фонда оценочных средств  
по дисциплине «Математический анализ»**

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
<p>ОПК 1 – способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	Знает	<p>Основные понятия и методы матричного исчисления, теории определителей, методы решения систем. Основные понятия и методы вычисления пределов, нахождения производных, вычисления интегралов.</p>
	Умеет	<p>Применять математические методы линейной алгебры и математического анализа для решения типовых профессиональных задач</p>
	Владеет	<p>Математическими методами решения естественнонаучных задач</p>
<p>ОПК 2 - способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат</p>	Знает	<p>Основные элементы векторной алгебры, комплексные числа, основные методы аналитической геометрии, методы решения дифференциальных уравнений</p>
	Умеет	<p>Использовать математическую логику для формирования суждений по профессиональным проблемам Применять аналитическую геометрию и теорию дифференциального исчисления в профессиональных задачах</p>
	Владеет	<p>Методами построения простейших математических моделей типовых профессиональных задач Методами анализа содержательной интерпретации полученных результатов</p>

**Перечень используемых оценочных средств (ОС)**



№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Введение в математический анализ Дифференциальное исчисление функции одной переменной	ОПК-1	знает основные понятия и определения теории пределов	Экспресс-контроль (ПР-2) «Пределы и непрерывность» конспект (ПР-7) РГР (ПР-12) «Дифференцирование функции одной переменной» контроль (ПР-2) конспект (ПР-7)	Экзамен 66-86 вопросы для подготовки к экзамену 1 семестр, 14-18 пункты примерного билета 1 семестр примерный вариант ЭКР «Пределы и непрерывность» Примерные задания для защиты РГР
			умеет вычислять пределы		
			владеет методами исследования функции на непрерывность		
		ОПК-2	знает таблицу производных		
			умеет дифференцировать сложные функции		
			владеет методами дифференциального исчисления		
2	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	ОПК-1	знает таблицу производных	Решение задач по изучаемой теме на практических занятиях ИДЗ 10.1 ИДЗ 10.2 конспект (ПР-7)	Экзамен Вопросы 1-5 из перечня вопросов для подготовки к экзамену 2 семестр
			умеет вычислять частные производные		
			владеет методами исследования функции нескольких переменных на экстремум		
3	Интегрирование	ОПК-1	знает таблицу интегралов	РГР (ПР-12) «Неопределенный интеграл» конспект (ПР-7) диктант по таблице интегралов	Экзамен 6-13 вопросы для подготовки к экзамену 2 семестр 2-3 из примерного варианта для экзамена примерные практические задания для защиты РГР
			умеет выбрать метод интегрирования		
			владеет техникой интегрирования		
		ОПК-2	знает свойства интегралов		
			умеет свести интеграл к		

			табличному		
			владеет основными методами интегрирования		
4	Дифференциальные уравнения	ОПК-2	знает классификацию дифференциальных уравнений	Тест (ПР-1) «Дифференциальные уравнения» Контрольная работа (ПР-2) «Обыкновенные дифференциальные уравнения» Конспект (ПР-7)	Экзамен 14-23 вопросы для подготовки к экзамену 2 семестр 8-9 из примерного варианта для экзамена примерный вариант контрольной работы «Обыкновенные дифференциальные уравнения»
			умеет подбирать методы решения		
			владеет методами решений дифференциальных уравнений		
5	Кратные интегралы	ОПК-1	знает методы интегрирования	ИДЗ «Определенный интеграл и его приложения» Экспресс-контроль (ПР-2) «Двойные интегралы», «Тройные интегралы» Конспект (ПР-7)	Экзамен Вопросы 24-39 из перечня вопросов для подготовки к экзамену Примеры 4-6, 10-12 из примерного варианта практических примеров для экзамена примерный вариант ЭКР «Двойной интеграл», «Тройной интеграл»
			умеет вычислять определенные и несобственные интегралы		
			владеет методами интегрального исчисления		
		ОПК-2	знает определение двойного, тройного, криволинейного интегралов		
			умеет переходить к повторному интегралу		
			владеет приемами вычисления интегралов		

## Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	баллы
ОПК - 1 - способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного)	знает (пороговый уровень)	Основные понятия и методы матричного исчисления, теории определителей, методы решения систем. Основные понятия и методы вычисления пределов, нахождения производных, вычисления интегралов.	Знание понятия определителя, матрицы, системы. Знание основных понятий пределов; знание таблицы производных. Знание таблицы интегралов, понятие неопределенного интеграла, определенного интеграла. Представление о кратных интегралах.	- способность вычислить определитель; - способность вычислить сумму матриц; - способность выявлять неопределенность; - способность вычислять простейшие производные, интегралы.	62-74
моделирования, теоретического и экспериментального исследования		Применять математические методы линейной алгебры и математического анализа для решения типовых профессиональных задач	Умение вычислять обратную матрицу; умение вычислять пределы; умение вычислять производные и интегралы	- способность решать системы линейных уравнений; - способность раскрывать неопределенность; - способность правильно применять методы интегрирования	75-84
		Техникой выполнения операций с матрицами. Техникой вычисления пределов. Использованием	Владение методами решения систем; методами вычисления пределов; техникой применения	- способность анализировать решение системы; - способность исследовать функцию на непрерывность;	85-100

		дифференциального исчисления в исследовании функций. Геометрическим и и физическими приложениями интегралов	дифференциального исчисления в исследовании функций и построении графика; навыками вычисления геометрических и физических приложений интегралов	- способность применять дифференциальное исчисление к исследованию функций - способность применять интегралы в решении профессиональных задач	
ОПК - 2 – способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	знает (пороговый уровень)	Основные элементы векторной алгебры, комплексные числа, основные методы аналитической геометрии, методы решения дифференциальных уравнений	Знание определения вектора, виды линий на плоскости и в пространстве, типы дифференциальных уравнений	- способность выполнять элементарные действия с векторами; - способность построить линию; - способность определить тип уравнения	62-74
	умеет (продвинутый)	Использовать математическую логику для формирования суждений по профессиональным проблемам Применять аналитическую геометрию и теорию дифференциального исчисления в профессиональных задачах	Умение вычислять скалярное, векторное и смешанное произведения; умение написать уравнение линий по известным параметрам; умение применять методы решения дифференциальных уравнений	- способность вычислить скалярное, векторное и смешанное произведения; - способность написать уравнение и построить линию; - способность находить решение задачи Коши	74-84
	владеет (высокий)	Методами построения простейших математических моделей	Владение навыками решения профессиональных задач	- способность вычислить работу, момент силы и грамотно проанализировать	85-100

		типовых профессиональных задач Методами анализа содержательной интерпретации полученных результатов	методами аналитической геометрии; владение техникой составления дифференциальных уравнений реальных процессов	ь их; - способность составить уравнение линии и построить область, - способность составить дифференциальное уравнение, найти решение задачи Коши и сделать вывод.	
--	--	--	--	--	--

### **Шкала измерения уровня сформированности компетенций**

Итоговый балл	1-61	62-74	75-84	85-100
Оценка (пятибалльная шкала)	2 (незачтено)	3 (зачтено)	4 (зачтено)	5 (зачтено)
Уровень сформированности компетенций	отсутствует	пороговый (базовый)	продвинутый	высокий (креативный)

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

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

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

Промежуточная аттестация и текущий контроль по дисциплине осуществляется с использованием бально-рейтинговой системы.

По дисциплине «Математический анализ» учебным планом предусмотрен экзамен в первом и втором семестрах.

Экзамен по дисциплине «Математический анализ» проводится в письменном виде в форме выполнения письменных заданий. При необходимости, студент устно поясняет выполненные не полностью ответы.

### *Перечень вопросов для подготовки к экзамену 2 семестр*

1. Частные производные и частные дифференциалы функции нескольких переменных.
2. Полный дифференциал функции нескольких переменных.
3. Частные производные высших порядков.
4. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
5. Экстремум функции нескольких переменных.
6. Первообразная и неопределённый интеграл, свойства.
7. Табличные интегралы.
8. Замена переменной в неопределённом интеграле.
9. Интегрирование по частям в неопределённом интеграле.
10. Интегрирование квадратного трехчлена в знаменателе.
11. Интегрирование рациональной дроби.
12. Интегрирование иррациональных функций.
13. Интегрирование тригонометрических функций.
14. Дифференциальные уравнения. Виды уравнений.
15. Частное и общее решение. Постановка задачи Коши.
16. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделёнными и разделяющимися переменными.
17. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
18. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
19. Уравнение Бернулли.
20. Дифференциальные уравнения высших порядков. Общее решение.
21. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
22. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами.
23. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Общее решение. Метод подбора частного решения по виду правой части.
24. Определённый интеграл и его свойства.
25. Формула Ньютона-Лейбница.
26. Вычисление определённого интеграла методом замены переменных.
27. Вычисление определённого интеграла методом интегрирования по частям.
28. Несобственные интегралы, их свойства и методы вычисления.
29. Геометрические приложения определённого интеграла.
30. Двойной интеграл и его свойства.
31. Переход в двойном интеграле к повторному.

32. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
33. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.
34. Приложения двойного интеграла.
35. Тройной интеграл и его свойства.
36. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.
37. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических координатах.
38. Вычисление тройного интеграла в сферических координатах.
39. Приложения тройного интеграла.

***Примерный вариант экзаменационного билета, второй семестр***

1. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ). Виды уравнений. Частное и общее решение. Задача Коши.

2. Найти интеграл:  $\int (3x + 4)e^{3x} dx$ .

3. Найти интеграл:  $\int \frac{(\arcsin x)^2 + 1}{\sqrt{1-x^2}} dx$ .

4. Вычислить:  $\int_0^1 \frac{x^2 + 1}{(x^3 + 3x + 1)^2} dx$ .

5. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $x = 4y - y^2$  и  $x + y = 6$ .

6. Вычислить:  $\int_0^{\infty} x e^{-x^2} dx$ .

7. Представить комплексное число  $z = -1 + i$  в показательной форме.

8. Найти общее решение дифференциального уравнения:  $y'(x-1) = y + 1$ .

9. Найти общее решение дифференциального уравнения:  $y'' - 4y' + 3y = xe^x$ .

10. Расставить пределы интегрирования в интеграле  $\iint_D f(x, y) dx dy$ , если

область  $D: \{ y=2x^3; y=0; x=1 \}$ .

11. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2$ ;  $x = -y$ .

12. Вычислить тройной интеграл  $\iiint_V y dx dy dz$  по области

$$V: y = 4(x^2 + z^2); y = 4.$$

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине  
«Математический анализ»**

Баллы (рейтингов ой оценки)	Оценка зачета/ экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
100-85	<i>«отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
75-84	<i>«хорошо»</i>	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.
61-74	<i>«удовлетворительно»</i>	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.
60 и менее	<i>«неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.



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

Текущая аттестация по дисциплине «Математический анализ» проводится в форме контрольных мероприятий (контрольной работы, экспресс контрольной, индивидуального домашнего задания, расчетно-графической работы) 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.

**Коллоквиум** является формой контроля усвоения студентами теоретической части курса. Сдается студентами преподавателю в устной форме в виде собеседования во время лекционных занятий по завершению изучения теоретической части разделов курса и оценивается в форме дифференцированного зачета.

Коллоквиум считается сданным успешно при получении оценок «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно». При получении оценки «неудовлетворительно» он считается не сданным, а соответствующий раздел теоретической части неусвоенным.

Студенту предоставляется возможность пересдать коллоквиум один раз во время консультаций по дисциплине с получением оценки на один балл ниже. Для студента, успешно сдавшего коллоквиум, выносимые на коллоквиум вопросы исключаются из списка вопросов выносимых на экзамен.

**Контрольная работа** является формой контроля усвоения студентами практической части курса. Выполняется студентами во время практических занятий по завершению изучения практической части разделов курса. Контрольная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается в форме дифференцированного зачета.

Контрольная работа считается выполненной успешно при получении оценок «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно». При получении оценки «неудовлетворительно» контрольная работа считается не сданной, а соответствующий раздел практикума неусвоенным.

Студенту предоставляется возможность пересдать контрольную работу один раз во время консультаций по дисциплине с получением оценки на один балл ниже.

30 вариантов контрольной работы «Векторная алгебра», «Аналитическая геометрия», «Дифференциальные уравнения» и т.д. представлены в учебном пособии для инженерно-технических специальностей вузов «Сборник индивидуальных заданий по высшей математике», ч. 1 [А. П. Рябушко, В. В. Бархатов, В. В. Державец и др.] <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:672991&theme=FEFU>

**Расчетно-графическое задание (РГЗ)** является формой контроля СРС. Выполняется студентами в виде работы включающей теоретический материал касающийся данной темы обосновывающий подробное решение без опускания промежуточных расчетов, решения задач из индивидуального домашнего задания (ИДЗ), которое выдается преподавателем и ему же задается на проверку не позднее установленного срока. Защита РГР выполняется в форме письменной работы. РГЗ оценивается в форме зачета (оценивается оценкой «зачтено» или «незачтено»). РГЗ считается выполненным, если оно получило в итоге оценку «зачтено». Несданное в срок или вызвавшее вопросы по выполнению у проверяющего преподавателя РГЗ для получения оценки «зачтено» может быть направлено на дополнительную защиту студентом в форме собеседования.

Содержание и сроки выполнения мероприятий текущего контроля освоения дисциплины определены в приложении 1 настоящей РПУД.

### **Примерные практические задания, выдаваемые на защите РГР**

#### **«Дифференцирование функции одной переменной»**

1. Найти производную функции  $y = \sin^3 2x$ .
2. Найти производные первого и второго порядка функции, заданной параметрически  $\begin{cases} x = \cos^2 3t \\ y = \sin^2 3t \end{cases}$ .
3. Найти производные первого и второго порядка функции,  $xy^2 - 3x + 5y - 3 = 0$ .

4. Найти производную функции  $y = (\sin 3x)^{\ln \sqrt{x}}$ .
5. Вычислить предел с помощью правила Лопиталя:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x + e^{-x} - 2}{x^2}$ .
6. Провести полное исследование и построить график функции  $y = (x^3 + 4)/x^2$ .
7. Найти полный дифференциал второго порядка функции  $z = \operatorname{arctg}(5x + y^2)$ .

**Примерные практические задания, выдаваемые на защите РГР  
«Интегрирование функции одной переменной»**

1.  $\int \sqrt{1+x^2} x dx$
2.  $\int \frac{\ln^4 x}{x} dx$
3.  $\int 2x \sin x dx$
4.  $\int \frac{dx}{x^2 + 6x + 25}$
5.  $\int \frac{\sqrt{x} dx}{\sqrt[3]{x^2} - \sqrt[4]{x}}$
6.  $\int \frac{dx}{3\sin^2 x + 4\cos^2 x}$
7.  $\int \cos^4 x \cdot \sin^5 x dx$
8.  $\int \sin 3x \cdot \cos 10x dx$
9.  $\int \frac{(x-8)dx}{x(x-2)^2}$
10.  $\int \frac{(x+1)dx}{x \cdot \sqrt{x-2}}$

**Примерный вариант контрольной работы «Обыкновенные дифференциальные уравнения»**

1. Найти общее решение дифференциального уравнения:  $y' = \frac{y+1}{x-1}$ .
2. Найти общее решение дифференциального уравнения:  $y' + 3y = e^{2x}$ .

3. Найти общее решение дифференциального уравнения:  $y'' + y' - 2y = 0$ .

4. Найти общее решение дифференциального уравнения:  $y'' + y = \sin x$ .

5. Решить задачу Коши:  $y'' - 10y' + 25y = 9e^{2x}$   
 $y(0) = 2; \quad y'(0) = 7$ .

6. Решить задачу Коши:  $y^{(4)} - y = 0$   
 $y(0) = 5; \quad y'(0) = 3; \quad y''(0) = y'''(0) = 0$ .

7. Кривая проходит через точку  $A(2, -1)$  и угловой коэффициент касательной в любой ее точке пропорционален квадрату ординаты точки касания с коэффициентом пропорциональности 3. Найти уравнение кривой.

### **Примерный вариант работы экспресс-контроль «Двойной интеграл»**

1. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y^2 = 4x$ ;  $x + y = 3$ ;  $y = 0$ ; ( $y > 0$ ).

2. Изменить порядок интегрирования  $\int_{-1}^0 dx \int_{-x}^{2-x^2} f(x, y) dy$ .

3. Вычислить  $\iint_D x(y+5) dx dy$ ;  $D: y = x + 5, x + y + 5 = 0, x \leq 0$ .

### **Примерный вариант работы экспресс-контроль «Тройной интеграл»**

1. Вычислить объём тела, ограниченного поверхностями:

$$z = x^2 + y^2; \quad x + y = 1; \quad x \geq 0; \quad y \geq 0; \quad z \geq 0.$$

2. Вычислить  $\iiint_V (x^2 + z^2) dx dy dz$ ,  $V: y = 2, x^2 + z^2 = 2y$ .

3. Расставить пределы интегрирования в тройном интеграле

$$\iiint_V f(x, y, z) dx dy dz, \text{ если область } V: y = 2x, y = 2, z \geq 0, z = 2\sqrt{x}.$$

### **Критерии оценки (письменный ответ)**

100-86 баллов - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией

соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

85-76 - баллов - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

75-61 - балл - фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определено и последовательно изложить ответ.

60-50 баллов - незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

Это соответствует: 100-86 баллов – «отлично», 85-76 баллов – «хорошо», 75-61 баллов – «удовлетворительно», не более 60 баллов – «неудовлетворительно».