



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)  
ФИЛИАЛ ДВФУ В Г.АРСЕНЬЕВЕ

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор филиала ДВФУ  
в г. Арсеньеве  
С. В. Дубовицкий

« 04 » 09 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

**Направление подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств»**

профиль «Технология машиностроения»

**Форма подготовки заочная/заочная (ускоренное обучение на базе СПО)**

курс 1/1  
лекции 12/12 час.  
практические занятия 12/10 час.  
лабораторные работы – час.  
с использованием МАО 4/4 час.  
в электронной форме лек. пр. лаб.  
всего часов контактной работы 24/22 час.  
в том числе с использованием МАО 4/4 час, в электронной форме час.  
самостоятельная работа 192/194 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 9/9 час.  
курсовая работа / курсовой проект  
зачет – курс  
экзамен 1/1 курс

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 11 август 2016 г. № 1000

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры СВС, протокол № 13 от 03.09.2019 г.

Составитель (ли): ст. преподаватель С. В. Примакова

**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»**

Учебная дисциплина «Математический анализ» разработана для студентов специальности 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» профиль: "Технология машиностроения" и входит в число дисциплин базовой части блока 1 дисциплины учебного плана Б1.Б.11.01. Дисциплина реализуется на 1 курсе для студентов заочной формы обучения/ на 1 курсе для студентов заочной формы обучения (ускоренные сроки обучения на базе СПО). Общая трудоемкость дисциплины составляет 216 часа (6 зачетных единиц), в том числе 24/22 час. контактной работы (12/12 час. – лекционные занятия, 12/10 часов – практические занятия) и 192/194 часа на самостоятельную работу студента. Оценка результатов обучения – экзамен 1 курс /1 курс.

При построении курса реализуется принцип преемственности обучения, он опирается на математические знания, умения и навыки студентов, приобретенные ими в общеобразовательной школе и средних специальных учебных заведениях.

**Цель:** познакомить студентов с основами аппарата высшей математики для решения теоретических и практических задач конструкторско-технологического направления, на примерах математических объектов и методов продемонстрировать студентам сущность научного подхода, специфику математики, научить студентов приемам исследования и решения математически формализованных задач, привить навыки самостоятельной работы с математической литературой.

### **Задачи:**

– воспитать абстрактное мышление, не привязанное к конкретным условиям и обстоятельствам;

– развить логическое мышление, научить строить логические цепочки рассуждений, в начале которых стоят не вызывающие сомнения факты и положения, а в конце – правильные выводы;

– привить высокие стандарты строгости в доказательстве или обосновании результатов конструкторских исследований;

– выработать навыки к математическому исследованию конструкторских проблем;

– формирование научного мировоззрения у студентов;

– формирование математических знаний, умений и навыков, необходимых для изучения других общенаучных и специальных дисциплин;

– формирование личности студента, развитие его интеллекта и умения логически и алгоритмически мыслить;

– формирование умений и навыков, необходимых при практическом применении математических идей и методов для анализа и моделирования сложных систем, процессов, явлений, для поиска оптимальных решений и выбора наилучших способов их реализации.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции (элементы компетенций):

| <b>Код и формулировка компетенции</b>  | <b>Этапы формирования компетенции</b> |   |
|--|---------------------------------------|---|
| ОПК-4: способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительным и производствами, выборе оптимальных вариантов. | Знает                                 | демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готовностью использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа, теоретического и экспериментального исследования. |
|  | Умеет                                 | применять математические методы для решения задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств с применением стандартных программных средств;   |

|  |         |   |
|--|---------|---|
|  |         | применять вероятностно-статистический подход при решении технических задач. .   |
|  | Владеет | готовностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способностью привлечь для их решения соответствующий математический аппарат. . |

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Математический анализ» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: лекция-беседа, лекция-визуализация, проблемная лекция, проектирование, мастер класс, обучающий сценарий; творческие задания с использованием интернет-ресурсов.

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

### **Раздел I. Функция. Теория пределов и непрерывность функции. ( 1/1 час.)**

Понятие множества. Операции над множествами. Числовые промежутки. Окрестность точки. Понятие предела последовательности. Понятие функции и способы ее задания. Применение функций в инженерных задачах. Арифметические действия над функциями. Сложная и обратная функции. Основные элементарные функции и их графики. Понятие предела функции в бесконечности и в точке. Основные теоремы о пределах функций. Замечательные пределы. Бесконечно малые функции и их свойства. Бесконечно большие функции. Односторонние пределы. Неопределённости и методы их раскрытия. Эквивалентные бесконечно малые функции. Понятие непрерывности функции. Арифметические операции над непрерывными функциями. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

### **Раздел II. Дифференциальное исчисление. ( 2/2 час.)**

Понятие производной. Геометрическая и механическая интерпретация производной. Касательная к графику функции. Дифференцирование суммы,

разности, произведения и частного функций. Дифференцирование сложной и обратной функций. Таблица производных. Логарифмическое дифференцирование. Дифференцирование функций заданных параметрически и неявно. Производные высших порядков. Механический смысл производной второго порядка. Понятие дифференциала функции. Дифференциал суммы, разности, произведения и частного функций. Таблица дифференциалов. Дифференциалы высших порядков. Теоремы Ролля, Коши и Лагранжа. Формула Тейлора. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталю. Условия возрастания и убывания функций. Экстремумы функций. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Направление выпуклости графика функции. Точки перегиба графика функции. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функций и построение графиков.

### **Раздел III. Интегральное исчисление функций одной переменной. (2/2 час.)**

Понятия первообразной функции и неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов. Метод непосредственного интегрирования. Замена переменной в неопределенном интеграле. Метод интегрирования по частям. Алгебраические многочлены. Рациональные функции. Разложение на простейшие дроби. Интегрирование рациональных дробей. Универсальная тригонометрическая подстановка, использование тригонометрических преобразований. Квадратичные иррациональности. Дробно-линейная подстановка. Тригонометрическая подстановка. Интегрирование дифференциального бинома. Понятие определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона–Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Приложение определенного интеграла. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода, их вычисление. Сходимость несобственного интеграла.

#### **Раздел IV. Комплексные числа. ( 1 /1час.)**

Понятие комплексного числа Действия с комплексными числами. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Показательная форма комплексного числа. Извлечение корней из комплексных чисел.

#### **Раздел V. Функция нескольких переменных. ( 1/1 час.)**

Понятие функции двух переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные. Частные производные высших порядков Теорема о равенстве смешанных производных. Дифференцируемые функции. Дифференциал функции. Правила дифференцирования. Экстремумы функции многих переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области. Метод наименьших квадратов. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

#### **Раздел VI Дифференциальные уравнения. ( 2/2 час.)**

Дифференциальные уравнения. Общие понятия. Дифференциальное уравнение первого порядка. Задача Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли. Уравнение в полных дифференциалах. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка и их решение. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейная зависимость и линейная независимость системы функций. Метод вариации произвольных постоянных. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Применение дифференциальных уравнений . Основные понятия, интегрирование нормальных систем, Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

## **Раздел VII Ряды. ( 1/1 час.)**

Понятие числового ряда. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Действия с рядами. Основные свойства. Необходимое условие сходимости ряда. Положительные ряды. Теоремы сравнения рядов. Признак Даламбера. Признак Коши. Интегральный признак Коши. Знакопередающиеся ряды. Теорема Лейбница. Абсолютно и условно сходящиеся ряды. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов. Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Маклорена. Разложение функции в ряд Фурье.

## **Раздел VIII Кратные интегралы. ( 2/2 час.)**

Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла. Определение двойного интеграла, геометрический и физический смысл. Теорема существования, свойства. Сведение двойного интеграла от непрерывной функции к повторному интегралу. Теорема о замене переменных в двойном интеграле. Задачи, приводящие к понятию тройного интеграла. Тройной интеграл, определение, свойства, вычисление в декартовой системе координат. Формулировка теоремы о замене переменных в тройном интеграле.

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

**Занятие 1.** Предел функции. Первый, второй замечательные пределы. Бесконечно малые функции. Непрерывность функции. Точки разрыва (1/1 час.)

**Занятие 2.** Вычисление производной. Исследование функции и построение графика (1/1 час.)

**Занятие 3.** Первообразная и неопределенный интеграл. Методы интегрирования. Определенный интеграл. Несобственные интегралы. Геометрические приложения определенного интеграла ( 3/2 часа.)

**Занятие 4.** Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения допускающие понижения порядка. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. (3/2 ч.)

**Занятие 5.** Числовые ряды. Степенные ряды. Ряды Фурье. (2/2 часа.)

**Занятие 6.** Двойные интегралы и их вычисление. Тройной интеграл и его вычисление. Приложение тройных интегралов. (2/2 часа)

### **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:

характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

| № п/п | Контролируемые разделы/ темы дисциплины          | Коды и этапы формирования компетенций | Оценочные средства |                          |       |
|-------|--|---------------------------------------|--------------------|--------------------------|-------|
|       |  |                                       | текущий контроль   | промежуточная аттестация |       |
| 1     | Функция. Теория пределов и непрерывность функции | ОПК-4                                 | знает              | ОУ-1                     | 1-8   |
|       |  |                                       | умеет              | ПР-2                     |       |
|       |  |                                       | владеет            | ПР-7                     |       |
| 2     | Дифференциальное исчисление                      | ОПК-4                                 | знает              | ОУ-1                     | 9-22  |
|       |  |                                       | умеет              | ПР-2                     |       |
|       |  |                                       | владеет            | ПР-7                     |       |
| 3     | Интегральное исчисление функций                  | ОПК-4                                 | знает              | ОУ-1                     | 26-35 |
|       |  |                                       | умеет              | ПР-2                     |       |

| № п/п | Контролируемые разделы/ темы дисциплины одной переменной | Коды и этапы формирования компетенций | Оценочные средства |                          |       |
|-------|--|---------------------------------------|--------------------|--------------------------|-------|
|       |  |                                       | текущий контроль   | промежуточная аттестация |       |
| 4     | Комплексные числа  | ОПК-4                                 | владеет            | ПР-7                     |       |
|       |  |                                       | знает              | ОУ-1                     | 23-25 |
|       |  |                                       | умеет              | ПР-2                     |       |
|       |  |                                       | владеет            | ПР-7                     |       |
| 5     | Функция нескольких переменных                            | ОПК-4                                 | знает              | ОУ-1                     | 36-43 |
|       |  |                                       | умеет              | ПР-2                     |       |
|       |  |                                       | владеет            | ПР-7                     |       |
| 6     | Дифференциальные уравнения                               | ОПК-4                                 | знает              | ОУ-1                     | 52-63 |
|       |  |                                       | умеет              | ПР-2                     |       |
|       |  |                                       | владеет            | ПР-7                     |       |
| 7     | Ряды   | ОПК-4                                 | знает              | ОУ-1                     | 44-51 |
|       |  |                                       | умеет              | ПР-2                     |       |
|       |  |                                       | владеет            | ПР-7                     |       |
| 8     | Кратные интегралы  | ОПК-4                                 | знает              | ОУ-1                     | 64-72 |
|       |  |                                       | умеет              | ПР-2                     |       |
|       |  |                                       | владеет            | ПР-7                     |       |

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

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

*(электронные и печатные издания)*

1. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч. Ч.1 : учеб. пособие для вузов / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова и др. – 7-е изд., испр. – М. : ОНИКС, 2009. – 368 с.

2. Индивидуальные задания по высшей математике. Ч. 1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной [Электронный ресурс] : В 4 ч.: учеб.

пособие / А. П. Рябушко [и др.] ; под общ. ред. А. П. Рябушко. – 7-е изд. – Минск: Выш. шк., 2013. – 304 с.: ил. - ISBN 978-985-06-2221-1.  
<http://znanium.com/bookread2.php?book=509664>

3. Индивидуальные задания по высшей математике. Ч. 2. Комплексные числа. Неопределенные и определенные интегралы. Функции нескольких переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения [Электронный ресурс] : В 4 ч.: учеб. пособие / А. П. Рябушко [и др.]; под общ. ред. А. П. Рябушко. – 6-е изд. – Минск: Вышэйшая школа, 2014. – 396 с.: ил. - ISBN 978-985-06-2466-6. <http://znanium.com/bookread2.php?book=509664>

4. Индивидуальные задания по высшей математике. Ч. 3. Ряды. Кратные и криволинейные интегралы. Элементы теории поля [Электронный ресурс] : В 4 ч.: учеб. пособие / А.П. Рябушко [и др.]; под общ. ред. А.П. Рябушко. – 6-е изд. – Минск: Выш. шк., 2013. – 367 с.: ил. - ISBN 978-985-06-2222-8.  
<http://znanium.com/bookread2.php?book=508884>

5. Каргашев, А.П. Математический анализ: учеб. пособие / А.П. Каргашев, Б.Л. Рождественский. – 2-е изд., стер. – СПб. : Изд-во «Лань», 2007. – 448 с. : ил. (Электронная ссылка: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Lan:Lan-178&theme=FEFU>)

6. Математика: Учебное пособие / Данилов Ю. М., Никонова Н. В., Нуриева С. Н., Под ред. Журбенко Л. Н., Никоновой Г. А. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 496 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010118-7  
<http://znanium.com/bookread2.php?book=539549>

7. Лукша В.В. Математика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лукша В.В.— Электрон. текстовые данные.— Волгоград: Волгоградский институт бизнеса, Вузовское образование, 2009.— 58 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11333.— ЭБС «IPRbooks»>, по паролю

8. Письменный, Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д.Т. Письменный. – 9-е изд. – М. : Айрис-пресс, 2009. – 608 с. : ил.

9. <http://padaread.com/?book=21498> Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. Полный курс. 2009.

### **Дополнительная литература**

*(печатные и электронные издания)*

1. Архипов, Г.И. Лекции по математическому анализу : учебник / Г.И. Архипов, В.Н. Садовничий, В.Н. Чубариков; под ред. В.Н. Садовниченко. – М. : Высшая школа, 1999. – 695 с.

2. Гурова, З.И. Математический анализ. Начальный курс с примерами и задачами / З.И. Гурова, С.Н. Каролинская, А.П. Осипова; под ред. А.И. Кибзуна. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 352 с.

3. Злобина, С.В. Математический анализ в задачах и упражнениях : учеб. пособие / С.В. Злобина, Л.Н. Посицельская. – М. : Физматлит, 2009. – 360 с. - <http://www.iprbookshop.ru/12887.html>

4. Луппова, Е.П. Математический анализ. Ч.1 : учеб.-метод. комплекс / Е.П. Луппова, Н.Ю. Василенко, Д.А. Тряпкин. – Владивосток : Изд-во ДВГТУ, 2008. – 160 с.

5. Карташев, А.П. Математический анализ : учеб. пособие / А.П. Карташев, Б.Л. Рождественский. – 2-е изд., стер. – СПб. : Изд-во «Лань», 2007. – 448 с. : ил. – <http://e.lanbook.com/view/book/178/>

6. Туганбаев, А. А. Математический анализ: Пределы [Электронный ресурс] / А. А. Туганбаев. - 2-е изд., стереот. - М.: Флинта, 2011. - 54 с. - <http://znanium.com/bookread.php?book=409466>

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

#### **«Интернет»**

Студентами в процессе изучения дисциплины могут использоваться Интернет-технологии для поиска необходимой информации.

Перечень поисковых систем:

– <https://www.yandex.ru>

- <https://www.rambler.ru/>
- <https://www.google.ru>
- <https://mail.ru/>

Перечень энциклопедических сайтов:

- <http://ru.wikipedia.org> – Википедия;
- [www.edu.ru](http://www.edu.ru) – федеральный портал российского образования;
- <http://www.mathnet.ru/> – общероссийский математический портал;
- <http://znanium.com/> – электронно-библиотечная система.

Перечень программного обеспечения:

- прикладной пакет MS Office;
- операционные системы семейства Windows.

Перечень информационных справочных систем:

1. «КнигаФонд». Обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий.
2. «Университетская библиотека онлайн». Обеспечивает доступ к наиболее востребованным материалам учебной и научной литературы по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств

Каталог электронных ресурсов размещен на сайте ДВФУ.  
[http://www.dvfu.ru/web/library\\_res.](http://www.dvfu.ru/web/library_res.)

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

При изучении дисциплины могут быть применены большое количество пакетов прикладных математических программ (MathCAD и т. п.), предоставляющих широкие возможности для совершенствования вузовской подготовки по математике с целью формирования навыков самостоятельной познавательной деятельности. Стандартными возможностями большинства программ является реализация дидактического принципа наглядности в

обучении. Их использование дает возможность студентам применить для решения образовательной задачи различные способы.

К методам обучения с использованием информационных технологий, применяемых на занятиях по дисциплине «Математический анализ», относится демонстрация мультимедийных материалов (для иллюстрации и закрепления нового материала).

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

Организация занятий по дисциплине «Математический анализ» проводится по видам учебной работы - лекции, практические занятия, текущий контроль. В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки бакалавра реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения лекционных и практических занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Часть лекционных занятий проводится в аудитории с применением мультимедийного проектора в виде интерактивной формы. Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Практические занятия проводятся в аудитории с интерактивной доской и методическим материалом для практических занятий.

Самостоятельная работа по дисциплине включает: самоподготовку к практическим занятиям по конспектам, учебной литературе и с помощью электронных ресурсов; выполнение контрольной работы и подготовка к её защите. Самостоятельное изучение материала и подготовка к экзамену.

Образовательные технологии в обучении включают в себя работу студентов под непосредственным воздействием преподавателя, который в опосредованной интерактивной форме проводит: изложение нового материала в форме лекции, в форме проблемной беседы, на основе

демонстрационного объяснения с применением мультимедийных средств или интерактивной доски; методическое сопровождение и объяснение технологии решения задач; повторение и закрепления учебного материала в форме диалога.

На основе одного и того же виртуального учебного объекта могут быть организованы различные по форме учебные занятия. Например, обучающий сценарий может быть использован для проведения лекции, проблемной беседы, группового или индивидуального изучения нового материала в аудитории или дома.

Программное средство учебного назначения не заменяет учебник, задачник, практикум по решению задач, а позволяет дополнить возможности традиционных средств учения богатым визуальным рядом, индивидуализированным тренажем и контролем.

Таким образом, имеются следующие варианты использования преподавателем разрабатываемой среды в режиме интерактивной системы:

- 1) представление фрагментов демонстрационных блоков при объяснении нового материала с использованием интерактивной доски или мультимедийного проектора;
- 2) объяснение приемов решения задач в том же режиме;
- 3) индивидуальный практикум по выполнению практических заданий;
- 4) текущий и семестровый контроль знаний.

Если у студентов возникают затруднения при изучении дисциплины, которые нельзя преодолеть на лекционных и практических занятиях, то студенты могут получить помощь преподавателя на консультации, время и место проведения, которой устанавливаются в начале учебного года.

Для подготовки к лекционным и практическим занятиям, решения заданий самостоятельной работы студенты пользуются основной и дополнительной литературой. Список основной и дополнительной литературы даётся преподавателем на первом занятии по дисциплине.

Основной формой обучения студента-заочника является самостоятельная работа над учебным материалом, которая состоит из следующих элементов:

изучение материала по учебникам, решение задач, самопроверка, выполнение контрольных работ. В помощь заочникам институт организует чтение лекций, практические занятия. Кроме того, студент может обращаться к преподавателю с вопросами для получения письменной или устной консультации.

Во время сессий для студентов-заочников организуются лекции и практические занятия. Они носят по преимуществу обзорный характер. Их цель — обратить внимание на общую схему построения соответствующего раздела курса, подчеркнуть важнейшие места, указать главные практические приложения теоретического материала.

В процессе изучения дисциплины математический анализ студент должен выполнить контрольную работу. Рецензия на работу позволяет студенту судить о степени усвоения им соответствующих разделов математики, указывает на имеющиеся пробелы, помогает сформулировать вопросы для консультации. Зачет по контрольной работе выставляется по результатам рецензирования и собеседования. Перед собеседованием студент обязан исправить в работе ошибки, отмеченные рецензентом. Зачет по контрольной работе является обязательным для допуска к сдаче экзамена, который предусмотрен учебным планом.

Завершающим этапом изучения курса является сдача экзамена в соответствии с учебным планом. На экзамене выясняется усвоение основных теоретических и прикладных вопросов программы и умение применять полученные знания к решению практических задач. При подготовке к экзамену учебный материал рекомендуется повторять по учебнику и конспекту.

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

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Математический анализ» необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

- аудитория, оборудованная проектором для проведения лекционных занятий;
- компьютерный класс с ПК с операционной системой Windows 7.0 и выходом в Интернет для проведения практических занятий.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)  
ФИЛИАЛ ДФУ В Г.АРСЕНЬЕВЕ

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Математический анализ»**

**Направление подготовки 15.03.05 " Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств"**

**профиль «Технология машиностроения»**

**Форма подготовки заочная/ заочная ускоренная на базе СПО**

**Арсеньев  
2019**

Основной формой обучения студента-заочника является самостоятельная работа над учебным материалом, которая состоит из следующих элементов: изучение материала по учебникам, решение задач, самопроверка, выполнение контрольной работы.

В процессе изучения дисциплины студент должен выполнить контрольную работу. Рецензия на работу позволяет студенту судить о степени усвоения им соответствующих разделов математического анализа, указывает на имеющиеся пробелы, помогает сформулировать вопросы для консультации. Зачет по контрольной работе выставляется по результатам рецензирования и собеседования. Перед собеседованием студент обязан исправить в работе ошибки, отмеченные рецензентом. Зачет по контрольной работе является обязательным для допуска к сдаче экзамена, который предусмотрен учебным планом.

### Комплект для выполнения контрольной работы.

по дисциплине математический анализ

#### Задание 1.

а) выполнить действия:

$$1. a) \left(\frac{1}{1+i}\right)^2 + \frac{2}{i} + i =,$$

$$2. a) i^4 \frac{1}{1-i} + \left(\frac{1}{2i}\right)^2 =,$$

$$3. a) (i-1)^2 + \frac{2}{1+i} - 3i =,$$

$$4. a) (i-1)^2 + \frac{1}{2i+1} - i^3 =,$$

$$5. a) \left(\frac{1}{3i}\right)^3 - (2+i)^2 + \frac{1}{i} =,$$

$$6. a) \frac{1}{2i} + (1+i)^2 - \frac{2}{1-i} =,$$

$$7. a) \frac{1+i}{1-i} + \left(\frac{2}{i}\right)^3 i =,$$

$$8. a) \left(\frac{1+i}{2}\right)^2 + \frac{1}{i} + \frac{4}{1-i} =,$$

б) найти корни уравнения:

$$б) Z^3 = 1 - i,$$

$$б) Z^3 = 1 + i,$$

$$б) Z^3 = i,$$

$$б) Z^3 = \frac{1}{i},$$

$$б) Z^3 = \sqrt{3} - i,$$

$$б) Z^3 = \sqrt{3} + i,$$

$$б) Z^3 = 1 - \sqrt{3} \cdot i,$$

$$б) Z^3 = 1 + \sqrt{3} \cdot i,$$

$$9. a) \frac{1+2i}{1-i} + 2i - \frac{1}{1+3i} =,$$

$$б) Z^3 = \frac{1-i}{1+i},$$

$$10. a) \frac{2-i}{1+i} + \left(\frac{1}{1+2i}\right)^2 + \frac{2}{i} =,$$

$$б) Z^3 = \frac{1+i}{1-i},$$

### Задание 2.

Найти пределы функций, не пользуясь правилом Лопиталья:

$$1. a) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x \cdot \sqrt{x} + 3\sqrt[3]{x-1}}{5\sqrt{x^3} + 2}, б) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 - x}{1 - \sqrt{x}}, в) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{3x^2}, з) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x}{x+1}\right)^{3x}.$$

$$2. a) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{3x^5} - x + 4}{2x^2(\sqrt{x} + 1)}, б) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 3x + 2}{\sqrt{x} - x}, в) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 3x}{\sin 5x}, з) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+1}{x-1}\right)^{2x}.$$

$$3. a) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 \sqrt{2x} + 3x - 4}{5x(\sqrt[3]{x} + 1)}, б) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - x}{x^2 - 6x} + 5, в) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1 - \cos 2x}}{\sin 3x}, з) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x+1}{3x+4}\right)^{x+2}.$$

$$4. a) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 \sqrt{5x} - 2x + 1}{x^2(\sqrt{x} + 2)}, б) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 7x + 6}{x - \sqrt{x}}, в) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 5x}{1 - \cos 3x}, з) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+5}{2x}\right)^{x-1}.$$

$$5. a) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3 + 2x + \sqrt{x^5}}{x^2(\sqrt{2x} + \sqrt{3})}, б) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - x}{x^2 - 5x} + 4, в) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 3x}{1 - \cos 2x}, з) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x+2}{3x+4}\right)^{x-2}.$$

$$6. a) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x(1 + x\sqrt{2x})}{\sqrt{5x^3} + 3}, б) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 - x}{\sqrt{x} - 1}, в) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 3x}{x \cdot \operatorname{tg} 2x}, з) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+4}{x+1}\right)^{2x-1}.$$

$$7. a) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x(x\sqrt{x} + 3x + 1)}{4 + 6\sqrt{x^5}}, б) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 7x + 6}{x - x^4}, в) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 5x}{1 - \cos 3x}, з) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{5x+4}{5x+5}\right)^{4x+1}.$$

$$8. a) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2(\sqrt{x} + 3)}{\sqrt{x^5} + \sqrt{x^3} + \sqrt{x} + 1}, б) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - x^4}{\sqrt{x} - 1}, в) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 7x}{\sin 2x \cdot \sin 3x}, з) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+1}{x+1}\right)^{2x-1}.$$

$$9. a) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x}(3\sqrt{x} + 4)}{5x + \sqrt{x} + 2}, б) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x - \sqrt{x}}{x^3 - 1}, в) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x \cdot \sin 3x}{1 - \cos 5x}, з) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{5x-7}{5x+1}\right)^{3x+1}.$$

$$10. a) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x}(5x - \sqrt{x} + 1)}{3 + \sqrt{x^3} + 3}, б) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 4x + 3}{x^3 - 3x^2 + 2x}, в) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 2x \cdot \sin 3x}{1 - \cos 6x}, з) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-3}{x+3}\right)^{3x}.$$

### Задание 3.

Найти производные данных функций, в п. (д) найти полный дифференциал функции  $Z = f(x, y)$ :

$$1. a) y = \frac{\sqrt[3]{x^2} + 4\sqrt{x} - 2x}{5\sqrt{x^2}}, б) y = \ln^2 \cos 7x, в) y = \sqrt[3]{x^2} \cos^2 7x, з) y = \frac{\sqrt[3]{\ln^2 x}}{2^x},$$

$$д) f(x, y) = 5y^6 - 3x^7y + x.$$

$$2. a) y = \frac{\sqrt[6]{x^5} - 3\sqrt{x} + 2}{\sqrt[4]{x^3}}, б) y = \cos^2 \sin 2x, в) y = \sqrt[5]{x^4} \sin^3 \frac{x}{2}, з) y = \frac{\sqrt{\operatorname{tg}^3 x}}{5^x},$$

$$д) f(x, y) = 2x^7y^2 + \frac{x^2}{y^5} + 4x + 5y^2.$$

$$3. a) y = \frac{\sqrt[7]{x^4} - 4\sqrt[3]{x^2} + \frac{1}{2}}{\sqrt[5]{x^3}} \quad б) y = \sin^3 \ln \frac{x}{4}, \quad в) y = \sqrt[4]{x^3} \cos^3 3x, \quad г) y = \frac{\sqrt[3]{5^x}}{\ln^3 \frac{x}{3}},$$

$$д) f(x, y) = x^3 y + \frac{4x}{y^2} + 2x - 7y.$$

$$4. a) y = \frac{\sqrt[7]{x^3} - 2\sqrt[4]{x} + 3}{\sqrt[6]{x^5}} \quad б) y = \operatorname{tg}^2 \cos 4x, \quad в) y = 5^x \sqrt[5]{x}, \quad г) y = \frac{\sqrt[3]{\cos^8 5x}}{\sqrt[5]{x^4}},$$

$$д) f(x, y) = 5x^3 y^2 - \frac{x}{y} + 6x - 7y.$$

$$5. a) y = \frac{\sqrt[6]{x^5} - 4\sqrt[5]{x^2} + 4}{\sqrt[5]{x^4}} \quad б) y = \ln^4 \sin 8x, \quad в) y = e^x (\sqrt{x} + x^2), \quad г) y = \frac{\sqrt[6]{x^2 + 1}}{\cos^4 3x},$$

$$д) f(x, y) = 7x^2 y + \frac{y^2}{x} - 4x + 11y.$$

$$6. a) y = \frac{\sqrt[3]{x^2} + 3\sqrt[4]{x^3} - 4}{\sqrt[5]{x^3}}, \quad б) y = \arcsin^2 \cos 4x, \quad в) y = \sqrt[5]{x^2 + 3x} \operatorname{tg}^2 2x, \quad г) y = \frac{\sqrt{\sin^5 x}}{e^{2x}},$$

$$д) f(x, y) = -\frac{3x^4}{y} + xy^3 - 2y^5 + 3x.$$

$$7. a) y = \frac{\sqrt[4]{x^3} + 5\sqrt[6]{x} - 4}{\sqrt[7]{x^5}}, \quad б) y = \operatorname{arctg}^2(\sqrt{x^2 + x}), \quad в) y = \cos^6 4x \cdot \sqrt[4]{5x^2 + 1}, \quad г) y = \frac{\sqrt[3]{2^x}}{\sin^2 3x},$$

$$д) f(x, y) = 8x^5 - x^3 y - 4y^3 + 1.$$

$$8. a) y = \frac{\sqrt[4]{x^3} - 6\sqrt[5]{x} + 2}{\sqrt[3]{x}}, \quad б) y = \sin^4 \operatorname{tg} 5x, \quad в) y = \sin^5 2x \cdot \sqrt[5]{4x^3 + 2}, \quad г) y = \frac{\sqrt[3]{\sin^2 2x}}{10^x},$$

$$д) f(x, y) = -3x^2 y + \frac{x^3}{2y} + 4y^2 + 2x.$$

$$9. a) y = \frac{\sqrt[5]{x^4} + 3\sqrt[3]{x^2} + 1}{\sqrt[4]{x^3}}, \quad б) y = \operatorname{tg}^6(2 \cos 4x), \quad в) y = \cos^4 3x \cdot \sqrt[3]{1 + 2x^2}, \quad г) y = \frac{\sqrt[4]{\ln^3 2x}}{5^x},$$

$$д) f(x, y) = 7x - y + 10x^3 y^5.$$

$$10. a) y = \frac{\sqrt[6]{x^5} - 3\sqrt[3]{x^2} + 2}{\sqrt[7]{x^4}}, \quad б) y = \sin^4(\operatorname{tg} 6x), \quad в) y = \operatorname{tg}^2 7x \cdot \sqrt{x^2 + x}, \quad г) y = \frac{\sqrt[5]{6^x}}{\operatorname{arctg}^2 2x},$$

$$д) f(x, y) = x^3 y^5 - \frac{x}{4y^2} - x^3 + 3y^2.$$

#### Задание 4.

Исследовать методами дифференциального исчисления функции и по результатам исследования построить графики этих функций:

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

$$2. y = 2x + \frac{1}{x^2}.$$

$$3. y = \frac{x}{x^2 - 4}.$$

$$4. y = \frac{1}{x} + 4x^2.$$

$$5. y = \frac{x^2}{x^2 - 1}.$$

$$6. y = \frac{x^3}{1 - x^2}.$$

$$7. y = \frac{(x-1)^2}{x^2 + 1}.$$

$$8. y = \frac{x^3}{1 + x^2}.$$

$$9. y = \frac{2x-1}{(x-1)^2}.$$

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

### Задание 5.

Найти неопределённые интегралы. Определённый интеграл вычислить по формуле Ньютона-Лейбница.

$$1. a) \int \left( \frac{(2\sqrt{x} + 1)^2}{x^2} - \frac{2}{1 + x^2} \right) dx; б) \int \frac{\arcsin^2 2x}{\sqrt{1 - 4x^2}} dx; в) \int x^2 \ln 3x dx; г) \int_1^5 \frac{xdx}{\sqrt{4x + 5}}.$$

$$2. a) \int \left( \frac{(2\sqrt[3]{x} + 1)^2}{\sqrt[3]{x^4}} + \operatorname{ctgx} \right) dx; б) \int (1 + e^{3x})^2 \cdot e^{3x} dx; в) \int \ln(1 - x) dx; г) \int_0^{\frac{\pi}{6}} \cos^3 x dx.$$

$$3. a) \int \left( \frac{(\sqrt{x} - 1)^3}{x} - 4 \sin \frac{x}{2} \right) dx; б) \int \frac{x^3 dx}{x^8 - 2}; в) \int x \cdot \operatorname{arctg} x dx; г) \int_1^3 \frac{4x + 3}{(x - 2)^3} dx.$$

$$4. a) \int \left( 6\sqrt[3]{x} + \frac{2}{x^3} + \sin \frac{x}{3} \right) dx; б) \int \frac{(5 + 3 \ln x)^4}{x} dx; в) \int \frac{xdx}{\sin^2 x}; г) \int_0^{\sqrt{3}} x \cdot \sqrt{1 + x^2} dx.$$

$$5. a) \int e^x \left( 1 - \frac{e^{-x}}{x^2} \right) dx; б) \int (20x^4 - 14x) \cdot \sqrt[3]{4x^5 - 7x^2 + 12} dx; в) \int \arccos 3x dx;$$

$$г) \int_1^2 \frac{e^x}{x^2} dx.$$

$$6. a) \int \left( \frac{2}{\sqrt{x}} + 3x^2 + \frac{x}{x^2 + 1} \right) dx; б) \int \frac{\cos x dx}{\sqrt[3]{\sin^2 x}}; в) \int x \cdot 2^{-x} dx; г) \int_e^{e^2} \frac{2 \ln x + 1}{x} dx.$$

$$7. a) \int \left( \frac{(1-x)^2}{x\sqrt{x}} + \frac{2x}{x^2 + 4} \right) dx; б) \int \sqrt{\frac{\arccos 3x}{1 - 9x^2}} dx; в) \int (1 - 2x) \ln x dx; г) \int_{-2}^1 x^2 \sqrt{1 - x^3} dx.$$

$$8. a) \int \left( \sqrt{x} - \frac{1}{\sqrt{x}} \right)^2 dx; б) \int \frac{\operatorname{arctg} \sqrt{x} dx}{(1+x)\sqrt{x}}; в) \int x \cdot e^{-3x+2} dx; г) \int_1^e \frac{\cos(\ln x)}{x} dx.$$

$$9. a) \int \left( 3x\sqrt[3]{x} - \frac{7}{x^3} + \frac{2x+1}{x^2+x+3} \right) dx; б) \int 2^{\cos 2x} \sin 2x dx; в) \int \frac{x \sin x}{\cos^3 x}; г) \int_0^2 \frac{x^2}{\sqrt{x^3+1}} dx.$$

$$10. a) \int \left( \frac{\sqrt[5]{x}}{2} + 2x^3 + \frac{1}{4+x^2} \right) dx; б) \int \frac{\cos x}{\sqrt{3-2\sin x}} dx; в) \int 4^x(x+2) dx; г) \int \frac{x^2 dx}{1+x^6}.$$

### Задание 6.

Вычислить площадь фигуры, ограниченной указанными линиями. Сделать чертеж.

1.  $y = x^3$ ;  $y = 8$ ;  $x = 0$ .

2.  $y = x^2$ ;  $y = \sqrt{x}$ .

3.  $y = x^2 + 6x + 3$ ;  $y = x + 3$ .

4.  $y = x^2 + 1$ ;  $y = -\frac{1}{9}x^2 + 1$ ;  $x = 1$ .

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

6.  $y = \frac{4}{x}$ ;  $y = 5 - x$ .

7.  $y = x^2 + 4x - 2$ ;  $y = 2x - 2$ .

8.  $y = 2x - x^2$ ;  $y = x$ .

9.  $y = x^2 + 4x$ ;  $y = x + 4$ .

10.  $y = x^3$ ;  $y = 2x$ .

### Задание 7.

Вычислить объём тела, образованного вращением вокруг оси Oх кривой L.

1.  $x^2 - y = 0$ ,  $x = -1$ ,  $y = 0$ .

2.  $x^2 + y = 0$ ,  $x = 0$ ,  $y = -1$ .

3.  $x^2 + 2 = 0$ ,  $x = 1$ ,  $y = 0$ .

4.  $x^2 - y = 0$ ,  $x = 0$ ,  $y = 1$ .

5.  $x^2 - y = 0$ ,  $x = 1$ ,  $y = 0$ .

6.  $x - y^2 = 0$ ,  $x = 1$ ,  $y = 0$ .

7.  $x - y^2 = 0$ ,  $x = 0$ ,  $y = -1$ .

8.  $x + y^2 = 0$ ,  $x = -1$ ,  $y = 0$ .

9.  $x - y^2 = 0$ ,  $x = 0$ ,  $y = 1$ .

10.  $x + y^2 = 0$ ,  $x = 0$ ,  $y = 1$ .

### Задание 8.

Решить дифференциальные уравнения первого порядка:

1. а)  $(2x+5)dy + ydx = 0$ ,  $y(0) = 1$ . б)  $y' = \frac{y^2}{x^2} + 4\frac{y}{x} + 2$ .

2. а)  $y'\sqrt{1+x^2} - y = 0$ ,  $y(0) = 4$ . б)  $y' + y \cos x = \frac{1}{2} \sin 2x$ ,  $y(0) = 0$ .

3. а)  $(1+y^2)x dx + (1+x^2)y dy = 0$ . б)  $y' - \frac{y}{x} = -\frac{12}{x^3}$ ,  $y(1) = 4$ .

4. а)  $(x-y)dx + xdy = 0$ . б)  $y' - \frac{y}{x} = -\frac{\ln x}{x}$ ,  $y(1) = 1$ .

5. а)  $2x^2 y' = 3x^2 + 6xy + y^2$ . б)  $(3 + e^x)yy' = e^x$ .

$$\begin{array}{ll}
6. \text{ a) } xy' = y \left( 1 + \ln \frac{y}{x} \right). & \text{б) } 2xdx - 2ydy = x^2 ydy - 2xy^2 dx. \\
7. \text{ a) } y' = e^{\frac{y}{x}} + \frac{y}{x}. & \text{б) } y(1 + \ln y) + xy' = 0. \\
8. \text{ a) } y' - 2\frac{y}{x} = \frac{3}{x^2}. & \text{б) } xy' = 4\sqrt{2x^2 + y^2} + y. \\
9. \text{ a) } y' + 2y = e^{3x}. & \text{б) } 3y' = \frac{y^2}{x^2} + 8\frac{y}{x} + 4. \\
10. \text{ a) } xy' = x^3 + y. & \text{б) } xy' = \sqrt{x^2 + y^2} + y.
\end{array}$$

### Задание 9.

Решить линейные дифференциальные уравнения второго порядка:

$$\begin{array}{ll}
1. \text{ a) } y'' + 25y = 0; & \text{б) } y'' + 2y' = e^{-2x}. \\
2. \text{ a) } y'' + 4y' = 0; & \text{б) } y'' + 7y' + 20y = e^x. \\
3. \text{ a) } y'' + 4y' + 10y = 0; & \text{б) } y'' + 3y' + 2y = 5e^{5x}. \\
4. \text{ a) } y'' + 7y' + 6y = 0; & \text{б) } y'' + y' = x^2 - 1. \\
5. \text{ a) } y'' + 100y = 0; & \text{б) } y'' - 9y = e^{3x}. \\
6. \text{ a) } y'' - 20y' + 19y = 0; & \text{б) } y'' - y' + 2y = x. \\
7. \text{ a) } y'' - 2\sqrt{3}y' + 7y = 0; & \text{б) } y'' - 4y' = e^{4x}. \\
8. \text{ a) } y'' + 7y' + 2y = 0; & \text{б) } y'' + 2y' = e^{-2x}. \\
9. \text{ a) } y'' + 10y' + 100y = 0; & \text{б) } y'' - 10y' = x + 5. \\
10. \text{ a) } y'' + 9y' - 10y = 0; & \text{б) } y'' - 2y' - 3y = x^2.
\end{array}$$

### Задание 10.

Найти радиус и интервал сходимости степенного ряда. Исследовать сходимость ряда на концах интервала сходимости.

$$\begin{array}{ll}
1. \sum_{n=0}^{\infty} \frac{n^2 + 3}{3^n} (x + 3)^n. & 2. \sum_{n=0}^{\infty} \frac{n^2 - 6}{6^n} (x - 6)^n. \\
3. \sum_{n=0}^{\infty} \frac{n^2 - 4}{4^n} (x - 4)^n. & 4. \sum_{n=0}^{\infty} \frac{n^2 + 2}{2^n} (x + 2)^n. \\
5. \sum_{n=0}^{\infty} \frac{n^2 + 6}{6^n} (x + 6)^n. & 6. \sum_{n=0}^{\infty} \frac{n^2 - 5}{5^n} (x - 5)^n. \\
7. \sum_{n=0}^{\infty} \frac{n^2 - 2}{2^n} (x - 2)^n. & 8. \sum_{n=0}^{\infty} \frac{n^2 + 4}{4^n} (x + 4)^n.
\end{array}$$

$$9. \sum_{n=0}^{\infty} \frac{n^2 + 5}{5^n} (x + 5)^n.$$

$$10. \sum_{n=0}^{\infty} \frac{n^2 - 3}{3^n} (x - 3)^n.$$

### Задание 11.

Разложить данную функцию  $f(x)$  в ряд Фурье в интервале  $(a; b)$ .

1.  $f(x) = x + 1 \dots (-\pi; \pi)$ ;

2.  $f(x) = x^2 + 1, \dots (-2; 2)$ ;

3.  $f(x) = \frac{\pi - x}{2}; \dots (-\pi; \pi)$ ;

4.  $f(x) = 1 + \cos x; \dots (0; \pi)$ ;

5.  $f(x) = \begin{cases} 0, \dots -\pi < x < 0 \\ x, \dots 0 \leq x < \pi \end{cases};$

6.  $f(x) = \begin{cases} 0, \dots 0 < x \leq \frac{\pi}{2} \\ -\sin x, \dots \frac{\pi}{2} < x < \pi \end{cases};$

7.  $f(x) = \begin{cases} -4, \dots 0 < x \leq 2 \\ 2x - 8, \dots 2 < x < 4 \end{cases};$

8.  $f(x) = \begin{cases} 3x, \dots 0 < x \leq 1 \\ 3, \dots 1 < x < 2 \end{cases};$

9.  $f(x) = x^2, \dots (0; 2\pi)$ ;

10.  $f(x) = \begin{cases} 0, \dots 0 < x \leq \frac{\pi}{2} \\ -\cos x, \dots \frac{\pi}{2} < x < \pi \end{cases};$

Критерии оценки:

– оценка «зачтено» выставляется студенту, если он правильно решил более чем на 90% заданий.

– оценка «незачтено» выставляется студенту, если он правильно решил менее 90% заданий.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)  
ФИЛИАЛ ДВФУ В Г.АРСЕНЬЕВЕ

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

**по дисциплине «Математический анализ»**

**Направление подготовки 15.03.05 " Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств"**

**профиль «Технология машиностроения»**

**Форма подготовки заочная/заочная ускоренная на базе СПО /**

**Арсеньев  
2019**

| Код и формулировка компетенции   | Этапы формирования компетенции |   |
|--|--------------------------------|---|
| ОПК-4: способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительным и производствами, выборе оптимальных вариантов. | Знает                          | демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готовностью использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа, теоретического и экспериментального исследования.                       |
|  | Умеет                          | применять математические методы для решения задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств с применением стандартных программных средств; применять вероятностно-статистический подход при решении технических задач. . |
|  | Владеет                        | готовностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способностью привлечь для их решения соответствующий математический аппарат. .   |

| № п/п | Контролируемые разделы/ темы дисциплины          | Коды и этапы формирования компетенций | Оценочные средства |                          |       |
|-------|--|---------------------------------------|--------------------|--------------------------|-------|
|       |  |                                       | текущий контроль   | промежуточная аттестация |       |
| 1     | Функция. Теория пределов и непрерывность функции | ОПК-4                                 | знает              | ОУ-1                     | 1-8   |
|       |  |                                       | умеет              | ПР-2                     |       |
|       |  |                                       | владеет            | ПР-7                     |       |
| 2     | Дифференциальное исчисление                      | ОПК-4                                 | знает              | ОУ-1                     | 9-22  |
|       |  |                                       | умеет              | ПР-2                     |       |
|       |  |                                       | владеет            | ПР-7                     |       |
| 3     | Интегральное исчисление функций одной переменной | ОПК-4                                 | знает              | ОУ-1                     | 26-35 |
|       |  |                                       | умеет              | ПР-2                     |       |
|       |  |                                       | владеет            | ПР-7                     |       |
| 4     | Комплексные числа                                | ОПК-4                                 | знает              | ОУ-1                     | 23-25 |
|       |  |                                       | умеет              | ПР-2                     |       |
|       |  |                                       | владеет            | ПР-7                     |       |
| 5     | Функция нескольких переменных                    | ОПК-4                                 | знает              | ОУ-1                     | 36-43 |
|       |  |                                       | умеет              | ПР-2                     |       |
|       |  |                                       | владеет            | ПР-7                     |       |
| 6     | Дифференциальные уравнения                       | ОПК-4                                 | знает              | ОУ-1                     | 52-63 |
|       |  |                                       | умеет              | ПР-2                     |       |
|       |  |                                       | владеет            | ПР-7                     |       |
| 7     | Ряды   | ОПК-4                                 | знает              | ОУ-1                     | 44-51 |
|       |  |                                       | умеет              | ПР-2                     |       |
|       |  |                                       | владеет            | ПР-7                     |       |
| 8     | Кратные интегралы                                | ОПК-4                                 | знает              | ОУ-1                     | 64-72 |
|       |  |                                       | умеет              | ПР-2                     |       |
|       |  |                                       | владеет            | ПР-7                     |       |

## Вопросы к экзамену.

1. Понятие множества. Операции над множествами. Числовые промежутки. Окрестность точки.
2. Понятие функции и способы ее задания. Арифметические действия над функциями.
3. Сложная и обратная функции. Основные элементарные функции и их графики.
4. Понятие предела функции. Основные теоремы о пределах функций.
5. Замечательные пределы.
6. Бесконечно малые функции. Основные свойства.
7. Понятие непрерывности функции. Арифметические операции над непрерывными функциями.
8. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
9. Понятие производной. Геометрическая и механическая интерпретация производной.
10. Касательная к графику функции.
11. Дифференцирование суммы, разности, произведения и частного функций.
12. Дифференцирование сложной и обратной функций.
13. Дифференциал функции. Понятие дифференциала функции. Дифференциал суммы, разности, произведения и частного функций.
14. Производные и дифференциалы высших порядков. Механический смысл производной второго порядка.
15. Теоремы Ролля, Коши и Лагранжа.
16. Формула Тейлора.
17. Правило Лопиталья.
18. Производные и дифференциалы высших порядков.
19. Условия возрастания и убывания функций. Экстремумы функций. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.

20. Направление выпуклости графика функции. Точки перегиба графика функции.

21. Асимптоты графика функции.

22. Общая схема исследования функций и построение графиков.

23. Понятие комплексного числа Действия с комплексными числами.

24. Алгебраическая форма записи комплексного числа.

Тригонометрическая форма комплексного числа. Показательная форма комплексного числа.

25. Извлечение корней из комплексных чисел.

26. Понятия первообразной функции и неопределенного интеграла.

27. Основные свойства неопределенного интеграла.

28. Замена переменной в неопределенном интеграле.

29. Метод интегрирования по частям.

30. Алгебраические многочлены. Рациональные функции Разложение на простейшие дроби. Интегрирование рациональных дробей.

31. Интегрирование квадратичных иррациональностей.

32. Понятие определенного интеграла.

33. Основные свойства определенного интеграла.

34. Формула Ньютона–Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле.

35. Несобственные интегралы.

36. Понятие функции многих переменных

37. Предел и непрерывность функции двух переменных.

38. Частные производные. Частные производные высших порядков

39. Теорема о равенстве смешанных производных. Дифференцируемые функции. Дифференциал функции. Правила дифференцирования.

40. Экстремумы функции многих переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума.

41. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.
42. Метод наименьших квадратов.
43. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
44. Понятие числового ряда. Сходящиеся и расходящиеся ряды.
45. Действия с рядами. Основные свойства. Необходимое условие сходимости ряда. Положительные ряды. Теоремы сравнения рядов.
46. Признак Даламбера. Признак Коши. Интегральный признак Коши.
47. Знакопередающиеся ряды. Теорема Лейбница. Абсолютно и условно сходящиеся ряды.
48. Теоремы Дирихле и Римана.
49. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости.
50. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов.
51. Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Маклорена.
  
52. Дифференциальные уравнения. Общие понятия.
53. Дифференциальное уравнение первого порядка. Задача Коши.
54. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
55. Однородные дифференциальные уравнения.
56. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах.
57. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли.
58. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.
59. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.
60. Линейная зависимость и линейная независимость системы функций.
61. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.

62. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Применение дифференциальных уравнений.

63. Системы дифференциальных уравнений.

64. Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла.

65. Определение двойного интеграла, геометрический и физический смысл.

66. Теорема существования, свойства.

67. Сведение двойного интеграла от непрерывной функции к повторному интегралу.

68. Теорема о замене переменных в двойном интеграле. Задачи, приводящие к понятию тройного интеграла.

69. Тройной интеграл, определение, свойства, вычисление в декартовой системе координат.

70. Формулировка теоремы о замене переменных в тройном интеграле.

71. Цилиндрические и сферические координаты.

72. Приложение кратных интегралов: вычисление объемов тел и площадей фигур.

## **Критерии выставления оценки студенту на экзамене**

по дисциплине «Математический анализ»:

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.

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.

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.

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.