

# МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Горно-Алтайский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)

## Математический анализ рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>кафедра математики, физики и информатики</b>
Учебный план	44.03.01_2022_653-ЗФ.plx 44.03.01 Педагогическое образование Цифровые технологии в физико-математическом образовании
Квалификация	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>заочная</b>
Общая трудоемкость	<b>4 ЗЕТ</b>

Часов по учебному плану	144	Виды контроля на курсах:
в том числе:		экзамены 2
аудиторные занятия	32	зачеты 1
самостоятельная работа	97,8	
часов на контроль	11,6	

### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		2		Итого	
	УП	РП	УП	РП		
Лекции	4	4	8	8	12	12
Практические	8	8	12	12	20	20
Консультации (для студента)	0,4	0,4	0,8	0,8	1,2	1,2
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,15	0,15	0,25	0,25	0,4	0,4
Консультации перед экзаменом			1	1	1	1
Итого ауд.	12	12	20	20	32	32
Контактная работа	12,55	12,55	22,05	22,05	34,6	34,6
Сам. работа	55,6	55,6	42,2	42,2	97,8	97,8
Часы на контроль	3,85	3,85	7,75	7,75	11,6	11,6
Итого	72	72	72	72	144	144

Программу составил(и):

ст. преподаватель, Ваулин Д. А.



Рабочая программа дисциплины

**Математический анализ**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 121)

составлена на основании учебного плана:

44.03.01 Педагогическое образование

утвержденного учёным советом вуза от 26.12.2022 протокол № 12.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры  
**кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от 09.03.2023 протокол № 8

И. о. зав. кафедрой Богданова Рада Александровна



---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
1.1	<i>Цели:</i> - научное обоснование понятий, ранее изученных в школьном курсе; изучение и научное обоснование новых понятий и применение их в процессе решения различных задач.
1.2	<i>Задачи:</i> развитие общей математической культуры; - создание математической базы для дальнейшего обучения математике; - совершенствование навыков математического и логического мышления.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b>	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.05
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Алгебра и геометрия
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Теория вероятностей и математическая статистика
2.2.2	Компьютерное моделирование
2.2.3	Физика

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	
<b>ИД-1.УК-1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи</b>	
Знает теоретическую основу для проведения анализа задачи, выделения ее базовых составляющих, осуществления декомпозиции задачи. Умеет на практике проводить анализ задачи, выделения ее базовых составляющих, осуществления декомпозиции задачи. Владеет основными навыками проведения анализа задачи, выделения ее базовых составляющих, осуществления декомпозиции задачи.	
<b>ИД-2.УК-1: Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи</b>	
Знает методы нахождения и критического анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи. Умеет в практической деятельности находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи. Владеет навыками нахождения и критического анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи.	
<b>ИД-3.УК-1: Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки</b>	
Знает основные методы и возможные варианты решения задач математического анализа, оценивая их достоинства и недостатки. Умеет применять в практической деятельности основные методы и возможные варианты решения задач математического анализа, оценивая их достоинства и недостатки. Владеет навыками применения в практической деятельности основных методов и возможных вариантов решения задач математического анализа, оценивая их достоинства и недостатки.	
<b>ИД-4.УК-1: Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности</b>	
Знает основные способы грамотного, логичного, аргументированного формирования собственных суждений и оценки. Способен отличить факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности. Умеет в практической деятельности применять основные способы грамотного, логичного, аргументированного формирования собственных суждений и оценки. Умеет отличить факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности. Владеет навыками применения основных способов грамотного, логичного, аргументированного формирования собственных суждений и оценки. Способен на практике отличить факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.	
<b>ПК-2: Способен к преподаванию физико-математических дисциплин и информатики в общеобразовательных организациях с использованием технологий, отражающих специфику предметной области</b>	
<b>ИД-1.ПК-2: Обладает фундаментальными знаниями по физико-математическим дисциплинам и информатике</b>	
Знает фундаментальные понятия математического анализа. Умеет применять на практике фундаментальные понятия математического анализа. Знает основные навыки применения в профессиональной деятельности фундаментальных понятий математического анализа.	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Содержание</b>						
1.1	Теория пределов. Диф.исчисление функций одной переменной Функции одной переменной: определения и её свойства. Числовая последовательность и ее предел. Предел функции в точке. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Понятие непрерывности функции в точке. Точки разрыва функции. Определение производной и дифференциала. Правила дифференцирования. Производная сложной функции. Применение производной к вычислению пределов. /Лек/	1	4	ИД-1.ПК-2 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-4.УК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.2	Теория пределов. Диф.исчисление функций одной переменной  Функции одной переменной. Предел функции. Понятие функции одной переменной. Область определения и множество значений элементарных функций, сложных функций. Числовая последовательность и ее предел. Основные теоремы о пределах. Виды неопределенностей и правила их раскрытия. Предел функции в точке. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Понятие непрерывности функции и их свойства. Точки разрыва функции и их классификация.  Вычисление производной и дифференциала функции. Дифференциальное исчисление ФОП. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной и дифференциала. Геометрический и физический смысл производной. Правила дифференцирования. Таблица производных элементарных функций.  Вычисление пределов. Производная сложной функции. Применение производной к вычислению пределов. /Пр/	1	8	ИД-1.ПК-2 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-4.УК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	

1.3	<p>Теория пределов. Диф.исчисление функций одной переменной</p> <p>Функции одной переменной. Предел функции. Понятие функции одной переменной. Область определения и множество значений элементарных функций, сложных функций. Числовая последовательность и ее предел. Основные теоремы о пределах. Виды неопределенностей и правила их раскрытия. Предел функции в точке. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Понятие непрерывности функции и их свойства. Точки разрыва функции и их классификация.</p> <p>Вычисление производной и дифференциала функции. Дифференциальное исчисление ФОП. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной и дифференциала. Геометрический и физический смысл производной. Правила дифференцирования. Таблица производных элементарных функций.</p> <p>Вычисление пределов. Производная сложной функции. Применение производной к вычислению пределов. /Ср/</p>	1	55,6	ИД-1.ПК-2 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-4.УК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.4	<p>Полное исследование функции и построение графика. Неопределенный и определенный интеграл</p> <p>Возрастание и убывание функций. Экстремумы функций. Наименьшее и наибольшее значение функции на отрезке. Выпуклость и вогнутость графика функции, точки перегиба. Асимптоты. Исследование функций и построение графиков.</p> <p>Первообразная и неопределенный интеграл.</p> <p>Интегрирование рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений.</p> <p>Определенный интеграл. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. /Лек/</p>	2	8	ИД-1.ПК-2 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-4.УК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	2	

1.5	<p>Полное исследование функции и построение графика. Неопределенный и определенный интеграл</p> <p>Исследование функций и построение графиков. Возрастание и убывание функций. Экстремумы функций. Наименьшее и наибольшее значение функции на отрезке. Выпуклость и вогнутость графика функции, точки перегиба. Асимптоты. Исследование функций и построение графиков.</p> <p>Вычисление неопределенных интегралов. Первообразная и неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования: сведение к табличным интегралам, замена переменной, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений.</p> <p>Вычисление определенных интегралов. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Геометрические приложения определенного интеграла. /Пр/</p>	2	12	ИД-1.ПК-2 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-4.УК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	4	
1.6	<p>Полное исследование функции и построение графика. Неопределенный и определенный интеграл</p> <p>Исследование функций и построение графиков. Возрастание и убывание функций. Экстремумы функций. Наименьшее и наибольшее значение функции на отрезке. Выпуклость и вогнутость графика функции, точки перегиба. Асимптоты. Исследование функций и построение графиков.</p> <p>Вычисление неопределенных интегралов. Первообразная и неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования: сведение к табличным интегралам, замена переменной, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений.</p> <p>Вычисление определенных интегралов. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Геометрические приложения определенного интеграла. /Ср/</p>	2	42,2	ИД-1.ПК-2 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-4.УК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
<b>Раздел 2. Консультации</b>							

2.1	Консультация по дисциплине /Конс/	2	0,8	ИД-1.ПК-2 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-4.УК-1		0	
<b>Раздел 3. Промежуточная аттестация (экзамен)</b>							
3.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	2	7,75	ИД-1.ПК-2 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-4.УК-1		0	
3.2	Контроль СР /КСРАТт/	2	0,25	ИД-1.ПК-2 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-4.УК-1		0	
3.3	Контактная работа /КонсЭж/	2	1	ИД-1.ПК-2 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-4.УК-1		0	
<b>Раздел 4. Промежуточная аттестация (зачёт)</b>							
4.1	Подготовка к зачёту /Зачёт/	1	3,85	ИД-1.ПК-2 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-4.УК-1		0	
4.2	Контактная работа /КСРАТт/	1	0,15	ИД-1.ПК-2 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-4.УК-1		0	
<b>Раздел 5. Консультации</b>							
5.1	Консультация по дисциплине /Конс/	1	0,4	ИД-1.ПК-2 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-4.УК-1		0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Пояснительная записка

1. Назначение фонда оценочных средств. Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу дисциплины Математический анализ.

2. Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме вопросов к экзамену, тестов, коллоквиумов, индивидуальных заданий и контрольных работ.

### 5.2. Оценочные средства для текущего контроля

Оценочные средства для текущего контроля приведены в Приложении №1.

### 5.3. Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Темы письменных работ по данному предмету не предусмотрены.

### 5.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов к зачету

Понятие функции. Сложная функция. Область определения функции

Четность и нечетность функции. Период функции.

Предел функции. Бесконечно малая и бесконечно большая величина.

Основные теоремы о пределах.

Первый замечательный предел.



Эквивалентность бесконечно малых величин.  
 Второй замечательный предел.  
 Непрерывность функции. Точки разрыва. Классификация точек разрыва.  
 Точка устранимого разрыва. Точка конечного разрыва. Скачок функции. Точка разрыва второго рода.  
 Производная, определение, геометрический и физический смысл.  
 Правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции.  
 Таблица производных.  
 Применение производной к вычислению пределов. Правило Лопиталья.

Критерии оценки:

"Зачтено":

- студеном выполнено не менее 75% заданий.

"Не зачтено":

- студентом выполнено менее 75% заданий.

Примерный перечень вопросов к экзамену

Возрастание и убывание функций.

Максимумы и минимумы функций. Теоремы о существовании экстремума.

Правило исследования функции на экстремум с помощью первой производной.

Правило исследования функции на экстремум с помощью второй производной.

Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба.

Асимптоты (вертикальная, горизонтальная, наклонная).

Схема исследования и построение графика функции.

Понятие первообразной функции и неопределенного интеграла.

Свойства неопределенного интеграла.

Таблица основных интегралов.

Метод разложения.

Метод замены переменной.

Интегрирование рациональных дробей.

Интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических функций.

Понятие определенного интеграла.

Свойства определенного интеграла.

Формула Ньютона-Лейбница.

Вычисление площадей плоских фигур.

Вычисление объемов тел вращения.

Критерии оценки:

«Отлично», повышенный уровень: теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей программой дисциплины учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

«Хорошо», пороговый уровень: теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные рабочей программой дисциплины учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

«Удовлетворительно», пороговый уровень: теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных рабочей программой дисциплины учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;

«Неудовлетворительно», уровень не сформирован: теоретическое содержание дисциплины не освоено. Необходимые практические навыки работы не сформированы, все предусмотренные рабочей программой дисциплины учебные

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Березина Н.А.	Высшая математика: учебное пособие	Саратов: Научная книга, 2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/80978.html">http://www.iprbookshop.ru/80978.html</a>

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Боронина Е.Б.	Математический анализ: учебное пособие	Саратов: Научная книга, 2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/81022.html">http://www.iprbookshop.ru/81022.html</a>

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.2	Твердохлебова Е.В.	Математический анализ: неопределенные интегралы: задачник	Москва: Издательский Дом МИСиС, 2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/84409.html">http://www.iprbookshop.ru/84409.html</a>
Л2.3	Твердохлебова Е.В.	Математический анализ: пределы: задачник	Москва: Издательский Дом МИСиС, 2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/84418.html">http://www.iprbookshop.ru/84418.html</a>

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	MS Office
6.3.1.2	MS WINDOWS
6.3.1.3	Яндекс.Браузер
6.3.1.4	Moodle
6.3.1.5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.6	NVDA
6.3.1.7	LibreOffice

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система IPRbooks

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	лекция-визуализация
	проблемная лекция

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
222 Б1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Переносной проектор, ноутбук, экран
207 Б1	Лекционная аудитория. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Ученическая доска, проектор, экран, системный блок, посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), рабочее место преподавателя
209 Б1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Маркерная ученическая доска, экран, мультимедиапроектор, компьютеры с доступом в Интернет

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекции, с одной стороны – это одна из основных форм учебных занятий в высших учебных заведениях, представляющая собой систематическое, последовательное устное изложение преподавателем определенного раздела конкретной науки или учебной дисциплины, с другой – это особая форма самостоятельной работы с учебным материалом. Лекция не заменяет собой книгу, она только подталкивает к ней, раскрывая тему, проблему, выделяя главное, существенное, на что следует обратить внимание, указывает пути, которым нужно следовать, добиваясь глубокого понимания поставленной проблемы, а не общей картины.

Работа на лекции – это сложный процесс, который включает в себя такие элементы как слушание, осмысление и собственно конспектирование. Для того, чтобы лекция выполнила свое назначение, важно подготовиться к ней и ее записи еще до прихода преподавателя в аудиторию. Без этого дальнейшее восприятие лекции становится сложным. Лекция в университете рассчитана на подготовленную аудиторию. Преподаватель излагает любой вопрос, ориентируясь на те

знания, которые должны быть у студентов, усвоивших материал всех предыдущих лекций. Важно научиться слушать преподавателя во время лекции, поддерживать непрерывное внимание к выступающему.

Однако, одного слушания недостаточно. Необходимо фиксировать, записывать тот поток информации, который сообщается во время лекции – научиться вести конспект лекции, где формулировались бы наиболее важные моменты, основные положения, излагаемые лектором. Для ведения конспекта лекции следует использовать тетрадь. Ведение конспекта на листочках не рекомендуется, поскольку они не так удобны в использовании и часто теряются. При оформлении конспекта лекции необходимо оставлять поля, где студент может записать свои собственные мысли, возникающие параллельно с мыслями, высказанными лектором, а также вопросы, которые могут возникнуть в процессе слушания, чтобы получить на них ответы при самостоятельной проработке материала лекции, при изучении рекомендованной литературы или непосредственно у преподавателя в конце лекции. Составляя конспект лекции, следует оставлять значительный интервал между строчками. Это связано с тем, что иногда возникает необходимость вписать в первоначальный текст лекции одну или несколько строчек, имеющих принципиальное значение и почерпнутых из других источников. Расстояние между строками необходимо также для подчеркивания слов или целых групп слов (такое подчеркивание вызывается необходимостью привлечь внимание к данному месту в тексте при повторном чтении). Обычно подчеркивают определения, выводы.

Также важно полностью без всяких изменений вносить в тетрадь схемы, таблицы, чертежи и т.п., если они предполагаются в лекции. Для того, чтобы совместить механическую запись с почти дословным фиксированием наиболее важных положений, можно использовать системы условных сокращений. В первую очередь сокращаются длинные слова и те, что повторяются в речи лектора чаще всего. При этом само сокращение должно быть по возможности кратким.

Семинарские (практические) занятия Самостоятельная работа студентов по подготовке к семинарскому (практическому) занятию должна начинаться с ознакомления с планом семинарского (практического) занятия, который включает в себя вопросы, выносимые на обсуждение, рекомендации по подготовке к семинару (практическому занятию), рекомендуемую литературу к теме. Изучение материала следует начать с просмотра конспектов лекций. Восстановив в памяти материал, студент приводит в систему основные положения темы, вопросы темы, выделяя в ней главное и новое, на что обращалось внимание в лекции. Затем следует внимательно прочитать соответствующую главу учебника.

Для более углубленного изучения вопросов рекомендуется конспектирование основной и дополнительной литературы. Читая рекомендованную литературу, не стоит пассивно принимать к сведению все написанное, следует анализировать текст, думать над ним, этому способствуют записи по ходу чтения, которые превращают чтение в процесс. Записи могут вестись в различной форме: развернутых и простых планов, выписок (тезисов), аннотаций и конспектов.

Подобрав, отработав материал и усвоив его, студент должен начать непосредственную подготовку своего выступления на семинарском (практическом) занятии для чего следует продумать, как ответить на каждый вопрос темы.

По каждому вопросу плана занятий необходимо подготовиться к устному сообщению (5-10 мин.), быть готовым принять участие в обсуждении и дополнении докладов и сообщений (до 5 мин.).

Выступление на семинарском (практическом) занятии должно удовлетворять следующим требованиям: в нем излагаются теоретические подходы к рассматриваемому вопросу, дается анализ принципов, законов, понятий и категорий; теоретические положения подкрепляются фактами, примерами, выступление должно быть аргументированным.

Лабораторные работы являются основными видами учебных занятий, направленными на экспериментальное (практическое) подтверждение теоретических положений и формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Они составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки.

В процессе лабораторной работы как вида учебного занятия студенты выполняют одно или несколько заданий под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

При выполнении обучающимися лабораторных работ значимым компонентом становятся практические задания с использованием компьютерной техники, лабораторно - приборного оборудования и др. Выполнение студентами лабораторных работ проводится с целью: формирования умений, практического опыта (в соответствии с требованиями к результатам освоения дисциплины, и на основании перечня формируемых компетенций, установленными рабочей программой дисциплины), обобщения, систематизации, углубления, закрепления полученных теоретических знаний, совершенствования умений применять полученные знания на практике.

Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть выполнены качественно большинством студентов.

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что в ходе выполнения заданий у студентов формируются умения и практический опыт работы с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, программами и др., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов - их теоретической готовности к выполнению задания.

Формы организации студентов при проведении лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме организации занятий все студенты выполняют одновременно одну и ту же работу. При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется группами по 2 - 5 человек. При индивидуальной форме организации занятий каждый студент выполняет индивидуальное задание.

Текущий контроль учебных достижений по результатам выполнения лабораторных работ проводится в соответствии с системой оценивания (рейтинговой, накопительной и др.), а также формами и методами (как традиционными, так и инновационными, включая компьютерные технологии), указанными в рабочей программе дисциплины (модуля). Текущий контроль проводится в пределах учебного времени, отведенного рабочим учебным планом на освоение дисциплины, результаты заносятся в журнал учебных занятий.

Объем времени, отводимый на выполнение лабораторных работ, планируется в соответствии с учебным планом ОПОП.

Перечень лабораторных работ в РПД, а также количество часов на их проведение должны обеспечивать реализацию требований к знаниям, умениям и практическому опыту студента по дисциплине (модулю) соответствующей ОПОП.

Самостоятельная работа обучающихся – это планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Объем самостоятельной работы определяется учебным планом основной профессиональной образовательной программы (ОПОП), рабочей программой дисциплины (модуля).

Самостоятельная работа организуется и проводится с целью формирования компетенций, понимаемых как способность применять знания, умения и личностные качества для успешной практической деятельности, в том числе:

- формирования умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;
- качественного освоения и систематизации полученных теоретических знаний, их углубления и расширения по применению на уровне межпредметных связей;
- формирования умения применять полученные знания на практике (в профессиональной деятельности) и закрепления практических умений обучающихся;
- развития познавательных способностей, формирования самостоятельности мышления обучающихся;
- совершенствования речевых способностей обучающихся;
- формирования необходимого уровня мотивации обучающихся к систематической работе для получения знаний, умений и владений в период учебного семестра, активности обучающихся, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования способностей к саморазвитию (самопознанию, самоопределению, самообразованию, самосовершенствованию, самореализации и саморегуляции);
- развития научно-исследовательских навыков;
- развития навыков межличностных отношений.

К самостоятельной работе по дисциплине (модулю) относятся: проработка теоретического материала дисциплины (модуля); подготовка к семинарским и практическим занятиям, в т.ч. подготовка к текущему контролю успеваемости обучающихся (текущая аттестация); подготовка к лабораторным работам; подготовка к промежуточной аттестации (зачётам, экзаменам).

Виды, формы и объемы самостоятельной работы обучающихся при изучении дисциплины (модуля) определяются:

- содержанием компетенций, формируемых дисциплиной (модулем);
- спецификой дисциплины (модуля), применяемыми образовательными технологиями;
- трудоемкостью СР, предусмотренной учебным планом;
- уровнем высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура, аспирантура), на котором реализуется ОПОП;
- степенью подготовленности обучающихся.

Курсовая работа является самостоятельным творческим письменным научным видом деятельности студента по разработке конкретной темы. Она отражает приобретенные студентом теоретические знания и практические навыки. Курсовая работа выполняется студентом самостоятельно под руководством преподавателя.

Курсовая работа, наряду с экзаменами и зачетами, является одной из форм контроля (аттестации), позволяющей определить степень подготовленности будущего специалиста. Курсовые работы защищаются студентами по окончании изучения указанных дисциплин, определенных учебным планом.

Оформление работы должно соответствовать требованиям. Объем курсовой работы: 25–30 страниц. Список литературы и Приложения в объем работы не входят. Курсовая работа должна содержать: титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список литературы, приложение (при необходимости). Курсовая работа подлежит рецензированию руководителем курсовой работы. Рецензия является официальным документом и прилагается к курсовой работе.

Тематика курсовых работ разрабатывается в соответствии с учебным планом. Руководитель курсовой работы лишь помогает студенту определить основные направления работы, очертить её контуры, указывает те источники, на которые следует обратить главное внимание, разъясняет, где отыскать необходимые книги.

Составленный список источников научной информации, подлежащий изучению, следует показать руководителю курсовой работы.

Курсовая работа состоит из глав и параграфов. Вне зависимости от решаемых задач и выбранных подходов структура работы должна содержать: титульный лист, содержание, введение, основную часть; заключение; список литературы; приложение(я).

Во введении необходимо отразить: актуальность; объект; предмет; цель; задачи; методы исследования; структура работы.

Основную часть работы рекомендуется разделить на 2 главы, каждая из которых должна включать от двух до четырех параграфов.

Содержание глав и их структура зависит от темы и анализируемого материала.

Первая глава должна иметь обзорно-аналитический характер и, как правило, является теоретической.

Вторая глава по большей части раскрывает насколько это возможно предмет исследования. В ней приводятся практические данные по проблематике темы исследования.

Выводы оформляются в виде некоторого количества пронумерованных абзацев, что придает необходимую стройность изложению изученного материала. В них подводятся итог проведённой работы, непосредственно выводы, вытекающие из всей работы и соответствующие выявленным проблемам, поставленным во введении задачам работы; указывается, с какими трудностями пришлось столкнуться в ходе исследования.

Правила написания и оформления курсовой работы регламентируются Положением о курсовой работе (проекте), утвержденным решением Ученого совета ФГБОУ ВО ГАГУ от 27 апреля 2017 г.

## Пояснительная записка

**1. Назначение фонда оценочных средств.** Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Математический анализ».

**2. Фонд оценочных средств включает:**

- перечень вопросов для текущего контроля успеваемости;
- комплект разноуровневых заданий;
- контрольные работы по дисциплине;
- индивидуальные задания по дисциплине:
- темы рефератов;
- вопросы к зачету;

**3. Структура и содержание заданий** разработаны в соответствии с рабочей программой дисциплины «Математический анализ».

**4. Перечень компетенций, формируемых дисциплиной**

ИД-1.УК-1 – Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи

ИД-2.УК-1 – Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.

ИД-3.УК-1 – Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки

ИД-4.УК-1 – Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности

ИД-1.ПК-2 – Знает преподаваемый предмет в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы, особенности организации образовательного процесса по программам основного общего и среднего общего образования.

**5. Проверка и оценка результатов выполнения заданий**

Оценка выставляется в 4-х балльной шкале:

- «отлично», 5 выставляется в случае, если студент выполнил 84-100 % заданий;
- «хорошо», 4 – если студент выполнил 66-83 % заданий;
- «удовлетворительно», 3 – если студент выполнил 50-65 % заданий;
- «неудовлетворительно», 2 – менее 50 % заданий.

## ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ЭКЗАМЕНА

1. Понятие функции. Способы задания, график функции. Графики основных элементарных функций. Понятие сложной и обратной функции.

2. Последовательность. Предел числовой последовательности, его геометрический смысл.

Бесконечно-малые и бесконечно-большие последовательности, связь между ними.

Определение предела функции в точке по Гейне и по Коши, их равносильность.

Определение предела функции в точке по Коши, его геометрическое истолкование. Теорема о единственности предела.

3. Первый замечательный предел.

Односторонние пределы. Предел функции на бесконечности. Несобственные пределы функции

Числовая последовательность. Теорема о существовании предела монотонной и ограниченной последовательности.

4. Существование предела последовательности с общим членом  $u_n = \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$ . Число  $e$ . Экспонента и натуральный логарифм. Второй замечательный предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x$
5. Задачи, приводящие к понятию производной.  
 Определение производной функции в точке. Геометрический и механический смысл производной.
6. Определение дифференцируемой функции, их эквивалентность. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью.
7. Дифференцируемость суммы, произведения и частного дифференцируемых функций. Примеры. Дифференцируемость сложной и обратной функций.
8. Производная степенной, показательной и логарифмической функций.
9. Производная тригонометрических и обратных тригонометрических функций.
10. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Правила дифференцирования.
11. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов.
12. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле. Примеры.
13. Замена переменной в неопределенном интеграле. Примеры.
14. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.
15. Понятие определенного интеграла. Необходимое условие интегрируемости.
16. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Примеры.
17. Замена переменной в определенном интеграле.
18. Длина дуги кривой.
19. Дифференциал длины дуги. Геометрический смысл. Кривизна плоской кривой.
20. Площадь поверхности вращения.

### Критерии оценки

Критерии	Оценка (баллы по МРС), уровень
Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	«отлично», 84-100%, повышенный уровень
Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине. При защите студент представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий и определений; допускает отдельные неточности и пробелы в знаниях и (или) при решении задачи допущены незначительные ошибки, приведшие к неверному ответу.	«хорошо», 66-83%, пороговый уровень
Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допускает неточности, непоследовательность в изложе-	«удовлетворительно», 50-65%, пороговый уровень

нии материала, затрудняется применить знания к решению задачи, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством.	
Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. На защите курсовой работы студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки при его изложении, не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения; ни один вопрос не рассмотрен до конца, наводящие вопросы не помогают.	«неудовлетворительно», менее 50%, уровень не сформирован

## КОМПЛЕКТ РАЗНОУРОВНЕВЫХ ЗАДАНИЙ по дисциплине Математический анализ

### Вариант 1

Вычислить пределы

$$1) \lim_{x \rightarrow 2} (4x^2 + x - 7); \quad 2) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 - 1}{x^2 - 1}; \quad 3) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4}{3x^2 + x}; \quad 4) \lim_{n \rightarrow 3} \frac{3n^2 + 1}{2n - 6}; \quad 5) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x-2}}{x-5};$$

$$6) \lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{x-1} - 2}{x-5}; \quad 7) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n^3 + 5n + 2}{3n^3 - n^2 + 4n + 5}; \quad 8) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^2 \operatorname{tg}^2 x}{\sin^4 2x}; \quad 9) \lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{n+1}{n-1} \right)^n;$$

$$10) \lim_{x \rightarrow 2} (3x^3 + 2x - 8); \quad 11) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^4 - 16}{x^2 - 4}; \quad 12) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7}{x^2 + x + 9}; \quad 13) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5n^3 + 2n + 8}{3n^3 - 2n^2 + n + 1}$$

### Вариант 2

Вычислить пределы

$$1) \lim_{x \rightarrow 4} (x^2 + 7x - 7) \quad 2) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 1}{x^2 - 1} \quad 3) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{9}{x^2 + 4x} \quad 4) \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 + 21}{2x - 10} \quad 5) \lim_{t \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{1+t^2} - 1}{2+t^2}$$

$$6) \lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{2x-1} - 3}{x-5} \quad 7) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{6n^2 + 5n + 2}{3n^2 + 4n + 5} \quad 8) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \sin^3 x}{5 \operatorname{tg}^4 2x} \quad 9) \lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{2n+3}{2n} \right)^n$$

$$10) \lim_{x \rightarrow 2} (x^3 + 2x - 6) \quad 11) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 - 1}{x-1} \quad 12) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{11}{4x^2 + x - 5} \quad 13) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{4n^3 + 2n - 3}{3n^3 - 2n^2 + 7n + 3}$$

### Вариант 3

Вычислить пределы

$$1) \lim_{x \rightarrow 5} (x^2 - 3x); \quad 2) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 27}{2x^2 - 18}; \quad 3) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6}{5x^2 + x + 8}; \quad 4) \lim_{m \rightarrow 6} \frac{m^2 - 13}{2m - 12}; \quad 5) \lim_{t \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{4-t}}{2t};$$

$$6) \lim_{x \rightarrow 15} \frac{\sqrt{x-6} - 3}{2x-30}; \quad 7) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{8n^2 + 5n^3 + 2}{2n^3 + 4n + 5}; \quad 8) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^3 2x}{5x \operatorname{tg}^2 2x}; \quad 9) \lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{n+3}{n} \right)^{3n};$$

$$10) \lim_{x \rightarrow 2} (3x^2 - 4x + 17); \quad 11) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{3(x-1)}{x^2 - 1}; \quad 12) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2}{3x^2 + x - 1}; \quad 13) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5n^3 + n + 2}{n^3 - n^2 + 4n + 5}$$

1. Вычислить производные:

а)  $y = 2x^6 + 3x^3 + x + 5$ ; б)  $y = 2\sqrt{x^3}$   
 в)  $y = x^4 - \frac{1}{3}x^3 + \sqrt{2}$ ; г)  $y = \frac{x^2 + 3x}{2x - 3}$ ;  
 д)  $y = 2 \sin x \cdot \cos x$ ; е)  $y = \frac{2}{x^2}$

2. Вычислить значения производных в точке

ж)  $y = 3x^2 + 5x - 2$ . Найти  $y'(3)$ ;

з)  $y = (2x^2 - 4x) \cdot \sqrt{x}$ . Найти  $y'(4)$ .

1. Вычислить производные:

а)  $y = 2x^5 + 3x^2 + 7x + 1$ ; б)  $y = 4\sqrt{x}$

в)  $y = 2x^3 - \frac{1}{4}x^4 + \sqrt{2}$ ; г)  $y = \frac{x^3 + x}{3x - 1}$ ;

д)  $y = 3 \sin x \cdot \cos x$ ; е)  $y = \frac{2}{x^3}$

2. Вычислить значения производных в точке

ж)  $y = 4x^2 + 7x - 1$ . Найти  $y'(4)$ ;

з)  $y = (4x^2 - 8x) \cdot \sqrt{x}$ . Найти  $y'(9)$ .

## КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ по дисциплине Математический анализ

### Контрольная работа №1

#### Вариант 1

Вычислить пределы

1)  $\lim_{x \rightarrow 2} (4x^2 + x - 7)$ ; 2)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{4x^4 - 1}{2x^2 - 1}$ ;

3)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4}{3x^2 + x}$ ; 4)  $\lim_{n \rightarrow 3} \frac{3n^2 + 1}{2n - 2}$ ; 5)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x - 2}}{x + 5}$

6)  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{x - 1} + 2}{x - 5}$ ; 7)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2}{3n^3 + 4n + 5}$ ;

8)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \cos x}{\sin^4 2x}$ ; 9)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 2x + 2}{x}$ ;

10)  $\lim_{x \rightarrow 2} (3x^3 + 2x - 8)$ ; 11)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^4 + 16}{x^2 + 4}$ ;

12)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^3}{x^2 + x + 9}$ ; 13)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{9x^2 + 2x + 15}{3x^2 + 3x + 12}$ .

#### Вариант 2

Вычислить пределы

1)  $\lim_{x \rightarrow 2} (5x^2 + 3x - 17)$ ; 2)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 + 9}{x^2 + 1}$ ;



3)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4}{5x^2 - 20}$ ; 4)  $\lim_{n \rightarrow 3} \frac{3n^2 + 1}{2n - 6}$ ; 5)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x-2}}{x+5}$ ;  
 6)  $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{\sqrt{x-2} + 2}{x-6}$ ; 7)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{62}{3n^3 + 4n + 5}$ ;  
 8)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \cos x}{\sin \frac{x}{2}}$ ; 9)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + 4x + 3}{x^3 + 4x + 9}$ ;  
 10)  $\lim_{x \rightarrow 2} (3x^3 + 6x - 6)$ ; 11)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x+16}{x^2 - 1}$ ;  
 12)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x + x^3}{x^2 + x + 9}$ ; 13)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{14x^2 + 2x - 9}{2x^2 - x - 1}$ .

## Контрольная работа №2

### ВАРИАНТ 1

1. Вычислить производные:

а)  $y = 5x^4 + 7x^3 + 2x^2 + 5$ ; б)  $y = \frac{x^3 + 3x^2}{3x + 5}$ ;  
 в)  $y = 2\sqrt[4]{x^3} + x^2$ ; г)  $y = 2x^5 - \frac{1}{3}x^3 + \sqrt{2}$ ;  
 д)  $y = 4 \sin x \cdot \ln x$ ; е)  $y = 2 \cos x \sin x + x \ln x$ .

Найти по правилу Лопиталья:

а)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 - 8x + 8}{4 - x^2}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 12x + 27}{x^2 - 8x + 15}$ ;  
 в)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{3x+3} - 3}{2x - 4}$ ; г)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{8n^2 + 5n^3 + 2}{2n^3 + 4n + 5}$ ;

### ВАРИАНТ 2

1. Вычислить производные:

а)  $y = 7x^4 - 2x^3 + 5x^2 + 1$ ; б)  $y = \frac{2x^3 - x^2}{4x + 3}$ ;  
 в)  $y = 3\sqrt[4]{x^3} + x$ ; г)  $y = 3x^5 - \frac{1}{9}x^3 + x\sqrt{2}$ ;  
 д)  $y = 5 \sin x \cdot \ln x$ ; е)  $y = 2 \cos x \sin x + x \ln x$ .

Найти по правилу Лопиталья:

а)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 9x + 9}{18 - 2x^2}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 2x - 8}{x^2 + 3x - 28}$ ;  
 в)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{4x+8} - 4}{3x - 6}$ ; г)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n^2 + 6n^3 - 7}{2n^3 + 5n + 6}$ ;

**КОМПЛЕКТ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ**  
**по дисциплине Математический анализ**

1. Вычислить производные:

а)  $y = x^4 - \frac{1}{3}x^3 + \sqrt{2}$ ; б)  $y = \frac{x^2 + 3x}{(x-1)^2}$ ;

в)  $y = 2 \sin 3x \cdot \cos 2x$ .

2. Найти по правилу Лопиталья:

а)  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{x-1} - 2}{x-5}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\operatorname{tg} x - 1}{\sin 4x}$ .

3. Вычислить интегралы:

а)  $\int (\sqrt[3]{x^2} - 3\sqrt{x} + 2x - 4) dx$ ;

б)  $\int \left( \frac{1}{\sqrt{x}} - \frac{5}{x^3} \right) dx$ ; в)  $\int (3 \sin 4x) dx$ ;

г)  $\int_1^3 (4x^2 - 7x + 5) dx$ ; д)  $\int_0^{\sqrt{3}} \frac{dx}{1+x^2}$

1. Вычислить производные:

а)  $y = 2x^5 - \frac{1}{3}x^3 + \sqrt{2}$ ; б)  $y = \frac{x^3 + 3x^2}{(2x-3)^2}$ ;

в)  $y = 4 \sin 3x \cdot \ln 2x$ .

2. Найти по правилу Лопиталья:

а)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{3x+3} - 3}{2x-4}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\operatorname{ctg} x - 1}{\cos 3x}$ .

3. Вычислить интегралы:

а)  $\int (\sqrt[3]{x^4} - 3\sqrt{x} - 3x + 2) dx$ ;

б)  $\int \left( \frac{1}{\sqrt{x^3}} - \frac{3}{x^2} \right) dx$ ; в)  $\int (4 \sin 5x) dx$ ;

г)  $\int_2^4 (x^2 - 5x + 12) dx$ ; д)  $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{dx}{3 \cos^2 x}$

1. Вычислить производные:

а)  $y = 4x^3 - \frac{2}{x} + \sqrt{2}$ ; б)  $y = \frac{x^2 + 4x}{(x-5)^2}$ ;

в)  $y = 8 \sin 3x \cdot \ln \sqrt{x}$ .

2. Найти по правилу Лопиталья:

а)  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{3x+4} - 4}{3x-12}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln x^2}{x-1}$ .

3. Вычислить интегралы:

а)  $\int (\sqrt[3]{x} - 3\sqrt{x^3} - 5x - 12) dx$ ;

б)  $\int \left( \frac{4}{\sqrt{x}} - \frac{2}{x^2} \right) dx$ ; в)  $\int \left( \frac{5}{2} \sin 5x \right) dx$ ;

г)  $\int_2^4 (4x^2 - 3x + 9) dx$ ; д)  $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{3}} \frac{dx}{3 \sin^2 x}$

Вычислить интегралы:

а)  $\int_{-1}^1 (3x^2 + 8x^3 - 6x + 2) dx$

б)  $\int_1^3 (5x^4 - 3x^2 + 3) dx$

в)  $\int_2^3 (6x^2 - 4x + 14) dx$

г)  $\int_2^4 \frac{2}{x^2} dx$ ; д)  $\int_4^9 \frac{dx}{\sqrt{x}}$ .

1. Исследовать с помощью производной и построить графики:

а)  $y = 2x^2 + 8x + 6$ ;

б)  $y = 6x^2 - 2x^3$ .

1. Исследовать с помощью производной и построить графики:

а)  $y = 6x - x^2 - 8$ ;

б)  $y = x^3 - 6x^2 + 7$ .

## ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ по дисциплине Математический анализ

1. Граница и внутренность.
2. Окрестности и фильтры.
3. Плотные и нигде не плотные множества.
4. Непрерывность и гомеоморфизмы.
5. Эйлерова характеристика графа.
6. Индекс пересечения.
7. Суммирование расходящихся рядов
8. Теорема Жордана.
9. Кривая Пеано.
10. Эйлерова характеристика поверхности.
11. Проблема четырех красок, раскрашивание карт на поверхности.

12. Теорема Вейерштрасса
13. Гладкие многообразия.

### **Критерии оценки реферата**

**Оценка «отлично»** ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению.

**Оценка «хорошо»** ставится, если основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

**Оценка «удовлетворительно»** ставится, если имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

**Оценка «неудовлетворительно»** ставится, если тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.