

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Министерство образования и науки Кыргызской Республики

Межгосударственная образовательная организация высшего образования  
Кыргызско-Российский Славянский университет имени  
первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине (практике)

**«МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»**

Уровень высшего образования	БАКАЛАВРИАТ
Направление подготовки	44.03.01 – РФ, 550200 – КР Педагогическое образование
Профиль подготовки	«Математика» (в билингвальной образовательной среде)
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная

Бишкек 2024 г.

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по направлению подготовки (специальности) 44.03.01 – Педагогическое образование, профиль «Математика» по дисциплине «Математический анализ».

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании кафедры Педагогического образования

протокол № 2 от «29» октября 2024 г.

Заведующий кафедрой Педагогического образования \_\_\_\_\_ Ахметова З.А.

Руководитель образовательной программы \_\_\_\_\_ Ахметова З.А.

**Составитель:**

кандидат педагогических наук, доцент \_\_\_\_\_ Назарматова Г.А.

**Рецензент:**

кандидат физико-математических наук, доцент \_\_\_\_\_ Комарцова Е.А.

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Виды оценочных средств / шифр раздела в данном документе
<p><b>ОПК-8:</b> Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний</p>	<p>Знать: Уровень 1: Научные основы математического анализа: пределы, производные, интегралы, ряды. Уровень 2: Принципы построения курса анализа для школьников и студентов. Уровень 3: Дидактические подходы к формированию понятий непрерывности, изменения и скорости.</p>	<p>Блок А, D — задания репродуктивного уровня: - устный опрос (А.1); - вопросы для рубежного контроля (А.2); - тестовые задания (А.0); - вопросы к зачёту/экзамену (D).</p>
	<p>Уметь: Уровень 1: Объяснять ключевые идеи математического анализа на доступном уровне. Уровень 2: Применять современные педагогические технологии для обучения анализу. Уровень 3: Подбирать задания для формирования аналитического мышления.</p>	<p>Блок В, D — задания реконструктивного уровня: - типовые задачи и практические задания (В.1); - расчётные задания; - задания к практическим занятиям; - задачи к зачёту/экзамену (D).</p>
	<p>Владеть: Уровень 1: Навыками разработки методических материалов по математическому анализу. Уровень 2: Техниками визуализации понятий (графики, наглядные модели). Уровень 3: Способами контроля и оценки знаний учащихся по анализу.</p>	<p>Блок С, D — задания практико-ориентированного и/или исследовательского уровня: - практические задания (С.1); - составление методических разработок; - задания к экзамену/зачёту (D).</p>
<p><b>ПК-1:</b> Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач</p>	<p>Знать: Уровень 1: Фундаментальные теоретические конструкции анализа: пределы, дифференцирование, интегрирование. Уровень 2: Методы исследования функций и решения задач анализа. Уровень 3: Основы строгого математического обоснования.</p>	<p>Блок А, D — задания репродуктивного уровня: - вопросы для устного опроса (А.1); - тестовые задания (А.0); - вопросы к зачёту/экзамену (D).</p>
	<p>Уметь: Уровень 1: Решать задачи на вычисление пределов, производных, интегралов. Уровень 2: Исследовать функции и строить их графики. Уровень 3: Проводить математические доказательства в теме анализа.</p>	<p>Блок В, D — задания реконструктивного уровня: - типовые задачи (В.1); - задачи на исследование функций; - расчётные практические задания; - задачи к зачёту/экзамену (D).</p>

	<p>Владеть: Уровень 1: Навыками математического моделирования явлений с использованием анализа. Уровень 2: Приёмами решения учебных и профессиональных задач на основе анализа. Уровень 3: Методиками составления учебных задач разного уровня сложности.</p>	<p>Блок С, D — задания практико-ориентированного уровня: - комплексные задания (С.1); - методические разработки; - задания к экзамену (D).</p>
--	---	--

## 2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Технологическая карта дисциплины определяет порядок изучения учебной дисциплины «Математический анализ», совокупность видов учебной нагрузки студента, график проведения контрольных точек, формы контроля знаний, диапазоны оценки по контрольным точкам.

**Курс/семестр: 3/5, 3/6**

**Количество кредитов (ЗЕ): 9 (5 сем. — 4 ЗЕ, 6 сем. — 5 ЗЕ)**

**Отчётность: зачёт — 5 семестр; экзамен — 6 семестр**

### Технологическая карта. Семестр 5

Название модулей дисциплины согласно РПД	Контроль	Форма контроля	Зачётный минимум	Зачётный максимум	График контроля
Модуль 1. Введение в математический анализ (Разделы 1–2)	Текущий контроль	Фронтальный опрос; решение задач; активность на занятии. За каждое пропущенное и не отработанное занятие снимается 0,5 балла; за активность +0,5 балла.	10	15	6 неделя семестра
	Рубежный контроль	Контрольная работа / тестирование по темам модуля	3	5	7 неделя
Модуль 2. Дифференциальное и интегральное исчисления (Разделы 2–3)	Текущий контроль	Фронтальный опрос; решение задач; письменные домашние задания. За каждое пропущенное занятие –0,5 балла; за активность +0,5 балла.	10	15	12 неделя семестра
	Рубежный контроль	Контрольная работа по темам раздела (производная, дифференциал, интеграл)	3	5	13 неделя
Модуль 3. Числовые и	Текущий контроль	Фронтальный опрос; решение задач; аналитическое	10	15	16 неделя семестра

функциональные ряды (Разделы 3–4)		задание (исследование сходимости ряда). За каждое пропущенное занятие –0,5 балла; за активность +0,5 балла.			
	Рубежный контроль	Тестирование; защита аналитического задания по рядам	4	15	17 неделя
<b>ВСЕГО за семестр (без зачёта)</b>			<b>40</b>	<b>70</b>	
<b>Промежуточный контроль (Зачёт)</b>	Зачёт	Устный опрос по билету; решение задачи	<b>20</b>	<b>30</b>	17–18 недели
<b>Семестровый рейтинг по дисциплине</b>			<b>60</b>	<b>100</b>	

### Технологическая карта. Семестр 6

Название модулей дисциплины согласно РПД	Контроль	Форма контроля	Зачётный минимум	Зачётный максимум	График контроля
Модуль 1. Ряды и интегралы Фурье; функции нескольких переменных (Разделы 5–6)	Текущий контроль	Фронтальный опрос; решение задач; мозговой штурм. За каждое пропущенное занятие –0,5 балла; за активность +0,5 балла.	10	15	6 неделя семестра
	Рубежный контроль	Контрольная работа по темам модуля	3	5	7 неделя
Модуль 2. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Элементы теории поля (Разделы 7–8)	Текущий контроль	Фронтальный опрос; решение задач; работа в малых группах. За каждое пропущенное занятие –0,5 балла; за активность +0,5 балла.	10	15	12 неделя семестра
	Рубежный контроль	Тестирование; письменное задание по	3	5	13 неделя

		кратным интегралам			
Модуль 3. Дифференциальные уравнения. Теория функций комплексного переменного (Разделы 9–10)	Текущий контроль	Фронтальный опрос; решение задач; аналитическое задание. За каждое пропущенное занятие –0,5 балла; за активность +0,5 балла.	10	15	16 неделя семестра
	Рубежный контроль	Тестирование; защита аналитического задания по диф. уравнениям и ТФКП	4	15	17 неделя
<b>ВСЕГО за семестр (без экзамена)</b>			<b>40</b>	<b>70</b>	
<b>Промежуточный контроль (Экзамен)</b>	Экзамен	Письменный экзамен по билету: теоретический вопрос + задача	<b>20</b>	<b>30</b>	17–21 недели
<b>Семестровый рейтинг по дисциплине</b>			<b>60</b>	<b>100</b>	

### **3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА)**

#### **БЛОК А. Оценочные средства для диагностирования уровня сформированности компетенций — «ЗНАТЬ»**

##### **А.0 Фонд тестовых заданий по дисциплине**

Тестовые задания разрабатываются по всем темам дисциплины и включают закрытые вопросы с одним правильным ответом, вопросы на соответствие, задания на установление правильной последовательности.

##### **А.1 Вопросы для устного опроса (текущий контроль)**

##### **Семестр 5. Тема 1. Введение в математический анализ**

1. Множество действительных чисел. Аксиоматика.
2. Верхние и нижние грани. Система вложенных отрезков.
3. Связь между различными принципами непрерывности.
4. Счётные и несчётные множества.

##### **Тема 2. Предел последовательности**

1. Определение предела последовательности. Свойства пределов.
2. Предел монотонной последовательности. Число  $e$ .
3. Подпоследовательности. Теорема Больцано–Вейерштрасса.
4. Критерий Коши существования предела последовательности.

##### **Тема 3. Предел функции**

1. Понятие функции. Элементарные функции и их классификация.
2. Понятие предела функции. Свойства пределов. Критерий Коши.
3. Односторонние пределы. Пределы монотонных функций.
4. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение функций.

##### **Тема 4. Непрерывные функции**

1. Непрерывность функции в точке.
2. Предел и непрерывность сложной функции.
3. Односторонняя непрерывность и точки разрыва.
4. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

##### **Тема 5. Производные и дифференциалы**

1. Производная. Дифференциал. Геометрический смысл производной и дифференциала.
2. Производная обратной функции и сложной функции.
3. Производные и дифференциалы высших порядков.

## **Тема 6. Свойства дифференцируемых функций**

1. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши и их применение.
2. Формула Тейлора. Раскрытие неопределённостей по правилу Лопитала.
3. Монотонность, экстремумы, выпуклость. Построение графика функции.

## **Тема 7. Интегральное исчисление**

1. Первообразная и неопределённый интеграл. Методы интегрирования.
2. Интегрирование рациональных дробей, иррациональных и тригонометрических функций.
3. Определённый интеграл. Формула Ньютона–Лейбница. Приложения.
4. Несобственные интегралы: признаки сходимости.

## **Тема 8. Числовые и функциональные ряды**

1. Числовые ряды. Сходимость и сумма рядов. Признаки сходимости.
2. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость.
3. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Разложение функций.

## **Семестр 6. Тема 9. Ряды и интегралы Фурье**

1. Тригонометрические ряды Фурье. Условия сходимости.
2. Интеграл Фурье и преобразование Фурье.

## **Тема 10. Функции нескольких переменных**

1. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
2. Частные производные, дифференциал, производная по направлению, градиент.
3. Экстремумы функций нескольких переменных. Метод Лагранжа.

## **Тема 11. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы**

1. Двойной и тройной интегралы. Замена переменных.
2. Криволинейные интегралы I и II рода. Формула Грина.
3. Поверхностные интегралы. Формулы Гаусса–Остроградского, Стокса.

## **Тема 12. Дифференциальные уравнения**

1. Дифференциальные уравнения I порядка. Задача Коши. Теорема существования и единственности.
2. Линейные ДУ с постоянными коэффициентами. Метод вариации постоянных.
3. ДУ в частных производных первого порядка.

## **Тема 13. Теория функций комплексного переменного**

1. Функции комплексного переменного. Условия Коши–Римана.
2. Интегральная формула Коши. Ряды Лорана. Вычеты и их применение.

## **А.2 Вопросы для рубежного контроля (коллоквиума)**

### **Рубежный контроль 1 (Семестр 5, Модуль 1 — Введение в МА, пределы, непрерывность)**

1. Дайте определение предела последовательности по Коши. Приведите пример.
2. Сформулируйте теорему Больцано–Вейерштрасса. Для чего она применяется?
3. Докажите, что предел суммы двух бесконечно малых есть бесконечно малая.
4. Что такое замечательные пределы? Выведите первый замечательный предел.
5. Сформулируйте и докажите теорему об устранимом разрыве.

### **Рубежный контроль 2 (Семестр 5, Модуль 2 — производные, интегралы)**

1. Сформулируйте и докажите теорему Ролля. Приведите геометрический смысл.
2. Запишите формулу Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа. Применение к приближённым вычислениям.
3. Методы интегрирования: замена переменной и по частям. Привести примеры.
4. Формула Ньютона–Лейбница. Геометрический смысл определённого интеграла.
5. Несобственные интегралы: определение, признаки сходимости, примеры.

### **Рубежный контроль 3 (Семестр 5, Модуль 3 — числовые и функциональные ряды)**

1. Необходимое условие сходимости числового ряда. Применение к доказательству расходимости.
2. Признак Д'Аламбера и признак Коши (корневой). Примеры применения.
3. Признак Лейбница для знакочередующихся рядов. Оценка остатка.
4. Степенные ряды. Теорема Абеля. Нахождение радиуса и области сходимости.
5. Разложение функций  $e^x$ ,  $\sin x$ ,  $\cos x$ ,  $\ln(1+x)$  в ряд Тейлора/Маклорена.

### **Рубежный контроль 4 (Семестр 6, Модуль 1 — ряды Фурье, функции нескольких переменных)**

1. Ряд Фурье функции. Условия сходимости ряда Фурье. Принцип локализации.
2. Частные производные функций нескольких переменных. Достаточное условие дифференцируемости.
3. Формула Тейлора для функции нескольких переменных. Необходимое и достаточное условия экстремума.

### **Рубежный контроль 5 (Семестр 6, Модуль 2 — кратные и криволинейные интегралы)**

1. Сведение двойного интеграла к повторному. Замена переменных (полярные координаты).
2. Криволинейный интеграл II рода. Формула Грина.
3. Поверхностные интегралы II рода. Формула Гаусса–Остроградского.

### **Рубежный контроль 6 (Семестр 6, Модуль 3 — дифференциальные уравнения, ТФКП)**

1. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные уравнения I порядка.
2. Линейные ДУ II порядка с постоянными коэффициентами: однородное и неоднородное.
3. Условия Коши–Римана. Аналитические функции комплексного переменного.
4. Ряды Лорана. Изолированные особые точки. Понятие о вычетах и их применение.

## БЛОК В. Оценочные средства для диагностирования уровня сформированности компетенций — «УМЕТЬ»

### В.1 Типовые задачи для практических занятий

#### Тема: Пределы и непрерывность функции

1. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow 2} (x^2 - 3x + 2)/(x - 2)$ .
2. Используя замечательные пределы, найти:  $\lim_{x \rightarrow 0} \sin(3x)/(5x)$ .
3. Определить точки разрыва и их тип для функции  $f(x) = (x^2 - 4)/(x - 2)$ .
4. Найти  $\lim_{x \rightarrow \infty} (3x^3 - 5x + 1)/(2x^3 + x^2 - 7)$ .

#### Тема: Производная и дифференциал

1. Найти производную функции  $y = x^3 \cdot e^x - \ln(x^2 + 1)$ .
2. Найти производную неявно заданной функции:  $x^2 + y^2 - 2xy = 5$ .
3. Написать уравнение касательной к кривой  $y = x^3 - 3x$  в точке  $x = 2$ .
4. Вычислить приближённо значение  $\sqrt[3]{(4,02)}$ , используя дифференциал.

#### Тема: Исследование функции и построение графика

1. Провести полное исследование функции  $y = (x^2 - 1)/(x^2 + 1)$  и построить её график.
2. Найти точки экстремума и перегиба функции  $y = x^4 - 8x^2 + 5$ .
3. Найти асимптоты кривой  $y = (2x^2 - 3x)/(x - 1)$ .

#### Тема: Неопределённый и определённый интеграл

1. Вычислить:  $\int (3x^2 - 2x + 5) dx$ .
2. Найти:  $\int x \cdot e^x dx$  (интегрирование по частям).
3. Вычислить определённый интеграл:  $\int_0^1 (x^2 + 1) dx$ .
4. Найти площадь фигуры, ограниченной параболой  $y = x^2$  и прямой  $y = 4$ .
5. Исследовать сходимость  $\int_1^{\infty} dx/x^2$ .

#### Тема: Числовые ряды

1. Исследовать сходимость ряда  $\sum 1/n^2$  с помощью интегрального признака.
2. Исследовать сходимость  $\sum (-1)^n / \sqrt{n}$ . Найти оценку погрешности при суммировании первых 10 членов.
3. Найти радиус и область сходимости степенного ряда  $\sum (x^n)/n$ .

#### Тема: Функции нескольких переменных

1. Найти частные производные функции  $z = x^3y - y^2 \sin(x)$ .
2. Найти экстремум функции  $z = x^2 + xy + y^2 - 3x + 5y$ .
3. Вычислить производную по направлению  $l = (1/\sqrt{2}, 1/\sqrt{2})$  для функции  $u = x^2 + y^2$  в точке  $M(1,1)$ .

#### Тема: Кратные интегралы

1. Вычислить  $\iint_D xy \, dx dy$ , где  $D: 0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1$ .
2. Перейти к полярным координатам и вычислить  $\iint_D \sqrt{(x^2 + y^2)} \, dx dy$ ,  $D: x^2 + y^2 \leq 4$ .

### **Тема: Дифференциальные уравнения**

1. Решить задачу Коши:  $y' = 2xy$ ,  $y(0) = 1$ .
2. Найти общее решение линейного ДУ:  $y'' - 3y' + 2y = 0$ .
3. Найти частное решение  $y'' + y = \cos x$  (метод вариации постоянных).

## **БЛОК С. Оценочные средства для диагностирования уровня сформированности компетенций — «ВЛАДЕТЬ»**

### **С.1 Практико-ориентированные задания и задания исследовательского уровня**

#### **Практическое задание 1 (ОПК-8, Уровень 3)**

Разработайте методический сценарий урока для учащихся 11-го класса по теме «Производная и её геометрический смысл» с использованием графического наглядного метода. Приведите примеры задач разного уровня сложности для текущей, рубежной и итоговой проверки.

#### **Практическое задание 2 (ОПК-8, ПК-1, Уровень 3)**

Составьте систему задач (не менее 10 заданий трёх уровней сложности) по теме «Неопределённый интеграл» для студентов педагогического направления. Обоснуйте выбор уровней.

#### **Практическое задание 3 (ПК-1, Уровень 3)**

Исследуйте функцию  $f(x) = (x^2 - 4x + 3)/(x - 2)$ : найдите область определения, точки разрыва, асимптоты, экстремумы, интервалы монотонности и выпуклости, постройте точный график. Составьте краткое методическое описание для преподавателя.

### **С.2 Перечень дискуссионных тем для проведения круглого стола / «мозгового штурма»**

1. Какие понятия математического анализа вызывают наибольшие затруднения у школьников и студентов? Причины и пути преодоления.
2. Визуализация как метод обучения математическому анализу: возможности GeoGebra и других инструментов.
3. Связь курса математического анализа с другими дисциплинами: теория вероятностей, дифференциальные уравнения, физика.
4. Как строгость математического изложения соотносится с доступностью преподавания в школе?

## **БЛОК D. Оценочные средства промежуточной аттестации (зачёт/экзамен)**

### **Полный перечень вопросов для промежуточной аттестации (Зачёт, семестр 5)**

#### **Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ:**

1. Множество действительных чисел. Аксиоматика.

2. Верхние и нижние грани. Система вложенных отрезков.
3. Определение предела последовательности. Свойства пределов.
4. Критерий Коши существования конечного предела последовательности.
5. Понятие функции. Элементарные функции и их классификация.
6. Понятие предела функции. Свойства пределов. Критерий Коши.
7. Односторонние пределы. Пределы монотонных функций.
8. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение функций.
9. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва.
10. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
11. Замечательные пределы.
12. Производная. Дифференциал. Геометрический смысл.
13. Производные и дифференциалы высших порядков.
14. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши.
15. Формула Тейлора. Правило Лопиталя.
16. Монотонность и экстремумы функции. Выпуклость и точки перегиба. Асимптоты.
17. Первообразная и неопределённый интеграл. Методы интегрирования.
18. Определённый интеграл. Критерий интегрируемости. Формула Ньютона–Лейбница.
19. Приложения определённого интеграла. Несобственные интегралы.
20. Числовые ряды: сходимость, признаки сходимости.
21. Знакопередающиеся ряды. Степенные ряды. Разложение функций.

#### **Задачи для проверки уровня обученности УМЕТЬ:**

1. Вычислить предел с помощью эквивалентных бесконечно малых.
2. Найти производную сложной и неявно заданной функции.
3. Провести полное исследование функции и построить её график.
4. Вычислить неопределённый интеграл методами замены переменной и по частям.
5. Вычислить определённый интеграл и применить его для нахождения площади.
6. Исследовать сходимость ряда; найти область сходимости степенного ряда.

#### **Задачи для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ:**

1. Составить задание для учащихся по теме «Пределы» трёх уровней сложности.
2. Разработать фрагмент методических указаний для обучающихся по теме «Интегрирование рациональных дробей».

#### **Полный перечень вопросов для промежуточной аттестации (Экзамен, семестр 6)**

##### **Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ:**

1. Сходимость числового ряда. Необходимое условие. Признаки сходимости.
2. Абсолютно сходящиеся ряды. Признак Лейбница.
3. Равномерная сходимость функциональных рядов. Признак Вейерштрасса.
4. Степенные ряды. Разложение функции в ряд Тейлора.
5. Тригонометрические ряды Фурье. Условия сходимости.
6. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье.
7. Частные производные и дифференцируемость функций нескольких переменных.

8. Производная по направлению и градиент.
9. Экстремумы функций нескольких переменных. Метод множителей Лагранжа.
10. Двойной и тройной интеграл. Сведение к повторному. Замена переменных.
11. Криволинейные интегралы I и II рода. Формула Грина.
12. Поверхностные интегралы. Формулы Гаусса–Остроградского и Стокса.
13. Скалярное и векторное поля. Потенциальные и соленоидальные поля.
14. Дифференциальные уравнения I порядка. Задача Коши. Теорема существования.
15. Линейные ДУ высших порядков. Фундаментальная система решений.
16. Линейные ДУ с постоянными коэффициентами. Метод вариации постоянных.
17. Условия Коши–Римана. Аналитические функции.
18. Интегральная формула Коши. Ряды Лорана. Вычеты и их применение.

**Задачи для проверки уровня обученности УМЕТЬ:**

1. Найти область сходимости и сумму степенного ряда.
2. Разложить заданную функцию в ряд Фурье.
3. Найти экстремум функции нескольких переменных; условный экстремум.
4. Вычислить двойной (тройной) интеграл с заменой переменных.
5. Решить задачу Коши для ДУ I порядка (с разделяющимися переменными или линейного).
6. Найти общее решение линейного ДУ II порядка с постоянными коэффициентами.

**Задачи для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ:**

1. Проверить условия Коши–Римана и найти аналитическую функцию по заданной  $\operatorname{Re}(z)$  или  $\operatorname{Im}(z)$ .
2. Разработать методическую схему объяснения двойного интеграла и его геометрического смысла.

**Пример экзаменационного билета**

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ № \_\_\_\_**

Дисциплина: Математический анализ. Семестр 6.

**1. Вопрос для проверки уровня обученности ЗНАТЬ (теоретический):**

Дайте определение поверхностного интеграла II рода. Сформулируйте формулу Гаусса–Остроградского и укажите её физический смысл.

**2. Задача для проверки уровня обученности УМЕТЬ:**

Решить задачу Коши:  $y'' - 5y' + 6y = e^{2x}$ ,  $y(0) = 0$ ,  $y'(0) = 1$ .

**3. Задача для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ:**

Разработайте план изложения темы «Ряды Фурье» для студентов педагогического направления. Укажите ключевые понятия, типичные ошибки обучающихся и способы их преодоления.

## 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### 4.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

#### Шкала итогового рейтинга по дисциплине:

Баллы	Оценка	Характеристика уровня знаний
85–100	Отлично	Полные, глубокие знания; аргументированные ответы; высокий уровень самостоятельности.
70–84	Хорошо	Хорошие знания; незначительные погрешности; грамотное изложение.
60–69	Удовлетворительно / Зачтено	Достаточные знания; допускаются ошибки, исправляемые после наводящих вопросов.
Менее 60	Неудовлетворительно / Не зачтено	Недостаточные знания; невозможность последовательно изложить материал; грубые ошибки.

### 4.2. Шкала оценивания устного опроса (текущий контроль)

Баллы	Критерии оценки
4	Студент полно и последовательно излагает материал, правильно даёт определения, обосновывает суждения, приводит самостоятельно составленные примеры; использует корректную математическую терминологию.
3	Ответ удовлетворяет требованиям оценки «4», однако допускает 1–2 ошибки, которые сам исправляет после наводящих вопросов; возможны небольшие недочёты в оформлении.
2–1	Студент обнаруживает знание и понимание основных положений темы, но излагает материал неполно, допускает неточности, не умеет доказательно обосновать суждения, нарушает последовательность изложения.
0	Студент обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела, допускает существенные ошибки в формулировках.

### 4.3. Шкала оценивания решения задач (практический блок В и D)

Отметка (%)	Критерии оценки
-------------	-----------------

85–100 %	Задача решена верно и полностью; правильно применён метод; ответ обоснован; оформление аккуратное.
70–84 %	Задача решена с незначительными погрешностями (арифметическая ошибка, неточность в формулировке); ход решения верный.
60–69 %	Выбран верный метод, но допущены существенные ошибки в вычислениях или обосновании.
Менее 60 %	Метод неверен или задача не решена; допущены принципиальные ошибки.

#### 4.4. Шкала оценивания коллоквиума (рубежный контроль)

Отметка (%)	Критерии оценки
85–100 %	Глубокое и прочное усвоение материала модуля; полные, грамотные ответы; демонстрация навыков, достаточных для профессиональной деятельности.
70–84 %	Знание материала в объёме пройденной программы; наличие незначительных ошибок, самостоятельно исправляемых после уточняющих вопросов.
60–69 %	Недостаточно полные знания, несистематизированное изложение; отдельные приёмы деятельности сформированы.
Менее 60 %	Незнание материала модуля; серьёзные ошибки; затруднения в демонстрации навыков.

#### 4.5. Процедура проведения промежуточной аттестации

##### Зачёт (5 семестр):

К зачёту допускаются студенты, набравшие не менее 36 баллов по итогам текущего и рубежного контролей. Зачёт проводится в форме устного опроса по билету (2 вопроса: теоретический вопрос + задача). Студентам, набравшим более 60 баллов за семестр, преподаватель вправе поставить зачёт без опроса. На подготовку ответа отводится 20 минут. По итогам зачёта выставляется дифференцированная оценка с учётом шкалы оценивания.

##### Экзамен (6 семестр):

К экзамену допускаются студенты, набравшие не менее 36 баллов по итогам текущего и рубежного контролей за 6 семестр. Экзамен проводится в письменной форме. Экзаменационный билет включает: теоретический вопрос (уровень ЗНАТЬ), задачу (уровень УМЕТЬ) и практико-ориентированное задание (уровень ВЛАДЕТЬ). На экзамен отводится 60 минут. Разрешается использование таблиц производных и интегралов, одобренных кафедрой. Максимальный балл за экзамен — 30. Итоговый балл = сумма баллов за семестр + баллы за экзамен.

##### Тестирование (рубежный контроль):

Тестирование проводится в письменной форме. Один вариант включает 20 заданий с выбором одного правильного ответа. На тестирование отводится 30 минут. За каждый правильный ответ — 1 балл. Перевод баллов теста в рейтинговые баллы осуществляется согласно технологической карте.

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ И ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ**

### **5.1. Основные требования к промежуточному контролю**

Преподавателю предоставляется право поставить оценку «зачтено» без опроса по билету тем студентам, которые набрали более 60 баллов за текущий и рубежный контроле. На промежуточном контроле студент должен верно ответить на теоретические вопросы билета и решить задачу. Студенты могут использовать таблицы производных и интегралов, одобренные кафедрой.

### **5.2. Основные требования к текущему контролю**

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После лекции просмотреть и обдумать конспект, выделить ключевые определения и теоремы.
2. До практического занятия проработать рекомендованную литературу по соответствующей теме.
3. Самостоятельно решить несколько задач из блока В для закрепления навыков.
4. При подготовке к рубежному контролю изучить теоретические вопросы блока А, повторить решение задач.
5. Пропущенные занятия отработать в течение 10 дней со дня пропуска по расписанию дежурства преподавателей.

### **5.3. Рекомендации по подготовке к мозговому штурму**

«Мозговой штурм» используется на занятиях по темам «Методические подходы к обучению математическому анализу», «Связь анализа с другими дисциплинами» и др. Включает три этапа: подготовительный (формулировка проблемы, разбивка на группы), этап генерирования идей (без критики, фиксация всех предложений), этап анализа и оценки (экспертная группа отбирает лучшие идеи). Каждому участнику на высказывание отводится до 2 минут.

### **5.4. Методические рекомендации по подготовке к экзамену**

Подготовка к экзамену включает три этапа: систематическая самостоятельная работа в течение семестра; непосредственная подготовка в предэкзаменационные дни; подготовка ответа по билету. При подготовке рекомендуется: изучить конспекты лекций и материалы практических занятий; проработать основную и дополнительную литературу; самостоятельно решить типовые задачи блока В; повторить все разделы блока D.

### **5.5. Методические рекомендации по самостоятельной работе**

Самостоятельная работа предусмотрена учебным планом (163,9 часов за два семестра). В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы: изучение теоретического материала по конспектам и учебникам; решение типовых задач; работа с тестами для самопроверки; выполнение аналитических и практико-ориентированных

заданий блока С. Рекомендуется использовать онлайн-ресурс SolverBook (<http://ru.solverbook.com>) для дополнительной проработки задач.