

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

Математический анализ

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки	44.03.01 – РФ, 550200 – КР Педагогическое образование
Профиль	«Физика» (в билингвальной образовательной среде)
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная

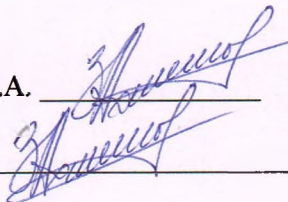
Бишкек 2024

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по направлению подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование», профиль «Физика» (в билингвальной образовательной среде) по дисциплине «Математический анализ».

Фонд оценочных средств рассмотрен и утверждён на заседании кафедры Педагогического образования
Протокол № 2 от «29» октября 2024 г.

Заведующий кафедрой:

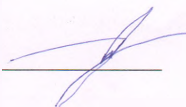
Ахметова З.А.



Руководитель образовательной программы:

Исполнитель:

Лелевкин В.М., д.ф.-м.н., профессор



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

В результате освоения дисциплины «Математический анализ» у обучающихся формируется следующая компетенция:

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Этап формирования	Виды оценочных средств / шифр раздела
<p>ПК-1: Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения, и навыки в предметной области при решении профессиональных задач</p>	<p>Знать: – фундаментальные теоретические конструкции анализа: пределы, дифференцирование, интегрирование; – методы исследования функций и решения задач анализа; – основы строгого математического обоснования.</p>	Начальный (текущий контроль) Базовый (промежуточная аттестация)	Блок А, D – задания репродуктивного уровня: – вопросы для устного опроса (А.1); – вопросы для рубежного контроля (А.2); – тестовые задания (А.0); – вопросы к зачёту/экзамену (D).
	<p>Уметь: – решать задачи на вычисление пределов, производных, интегралов; – исследовать функции и строить их графики; – проводить математические доказательства.</p>	Начальный (текущий контроль) Базовый (промежуточная аттестация)	Блок В, D – задания реконструктивного уровня: – типовые задачи (В.1); – расчётно-практические задания; – задания к практическим занятиям; – задачи к зачёту/экзамену (D).
	<p>Владеть: – навыками математического моделирования явлений; – приёмами решения учебных и профессиональных задач на основе анализа; – аппаратом математического анализа и методами доказательства утверждений.</p>	Начальный + Базовый	Блок С, D – задания практико-ориентированного уровня: – комплексные практические задания (С.1); – индивидуальные задания исследовательского характера; – задания к зачёту/экзамену (D).

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: «Математический анализ»

Форма обучения: очная | Кредиты: 6 ЗЕТ | Итого часов: 216 | Аудиторные: 96 | СРС: 119,8

Семестр 2 (5-й) – Зачёт

Название модуля (раздела)	Контроль	Форма контроля	Зачётный минимум	Зачётный максимум	График контроля (неделя)
Модуль 1. Введение в математический анализ (Множества, последовательности, пределы, непрерывность)	Текущий контроль (ТК)	Устный опрос, проверка домашних заданий, активность на практических занятиях. За каждое пропущенное занятие –0,5 балла; за активность +0,5 балла.	8	12	1–6 нед.
	Рубежный контроль (РК)	Контрольная работа / тестирование по темам 1–4	3	5	6 нед.
Модуль 2. Дифференциальное и интегральное исчисления (Производные, интегралы, несобственные интегралы)	Текущий контроль (ТК)	Решение задач у доски, проверка самостоятельных работ, мозговой штурм.	8	12	7–12 нед.
	Рубежный контроль (РК)	Контрольная работа по темам 5–7	3	5	12 нед.
Модуль 3. Числовые и функциональные ряды. Степенные ряды (Признаки сходимости, степенные ряды, разложение функций)	Текущий контроль (ТК)	Фронтальный опрос, работа в малых группах, решение типовых задач.	8	13	13–16 нед.
	Рубежный контроль (РК)	Контрольная работа / тестирование по темам рядов	3	5	16 нед.
ИТОГО за семестр (без зачёта)			33	52	
Промежуточный контроль (Зачёт)		Устный опрос по билетам; решение задач	18	28	17–18 нед.
СЕМЕСТРОВЫЙ РЕЙТИНГ					51 – 80 / 100

Семестр 3 (6-й) – Зачёт с оценкой (дифференцированный зачёт)

Название модуля (раздела)	Контроль	Форма контроля	Зачётный минимум	Зачётный максимум	График контроля (неделя)
Модуль 4. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных (Частные производные, экстремумы, условный экстремум)	Текущий контроль (ТК)	Мозговой штурм, устный опрос, решение типовых задач у доски.	8	12	1–6 нед.
	Рубежный контроль (РК)	Контрольная работа по функциям нескольких переменных	3	5	6 нед.
Модуль 5. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Теория поля.	Текущий контроль (ТК)	Решение задач, аналитические задания, мозговой штурм.	8	13	7–12 нед.
	Рубежный контроль (РК)	Контрольная работа по кратным и криволинейным интегралам	3	5	12 нед.
Модуль 6. Дифференциальные уравнения. Ряды Фурье. ТФКП.	Текущий контроль (ТК)	Фронтальный опрос, решение задач, мозговой штурм.	8	13	13–16 нед.
	Рубежный контроль (РК)	Контрольная работа по дифференциальным уравнениям и ТФКП	3	5	16 нед.
ИТОГО за семестр (без зачёта)			33	53	
Промежуточный контроль (Зачёт с оценкой)		Устный опрос по билетам (теория + задача)	18	30	17–18 нед.
СЕМЕСТРОВЫЙ РЕЙТИНГ					51 – 83 / 100

Шкала баллов для определения итогового семестрового рейтинга:

85 – 100 баллов – «отлично»; 70 – 84 баллов – «хорошо»; 60 – 69 баллов – «удовлетворительно»; менее 60 баллов – «неудовлетворительно».

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

БЛОК А. Оценочные средства для диагностирования уровня «ЗНАТЬ»

А.0 Фонд тестовых заданий по дисциплине «Математический анализ»

Тестирование проводится письменно или в автоматизированной системе. Каждый вариант содержит 20 вопросов с выбором одного правильного ответа. За каждый правильный ответ – 1 балл. Время выполнения – 30 минут.

Примеры тестовых заданий:

№	Вопрос	Правильный ответ
1	Каков предел последовательности $(1 + 1/n)^n$ при $n \rightarrow \infty$? а) 1; б) 2; в) e; д) π	в) e
2	Производная функции $f(x) = x^n$ равна: а) $x^{(n+1)/(n+1)}$; б) $n \cdot x^{(n-1)}$; в) $n \cdot x^n$; д) $x^{(n-1)}$	б) $n \cdot x^{(n-1)}$
3	Числовой ряд $\sum(1/n^2)$ является: а) расходящимся; б) условно сходящимся; в) абсолютно сходящимся; д) не имеет суммы	в) абсолютно сходящимся
4	Интеграл $\int e^x dx$ равен: а) $e^x + C$; б) $e^{(x+1)} + C$; в) $x \cdot e^x + C$; д) $e^x/x + C$	а) $e^x + C$
5	Функция $f(x)$ имеет экстремум в точке x_0 , если $f'(x_0)$: а) > 0 ; б) < 0 ; в) $= 0$; д) не существует	в) $= 0$ (необходимое условие)

А.1 Вопросы для устного опроса (текущий контроль)

Тема 1. Введение в математический анализ. Предел последовательности.

- 1.1 Что такое предел последовательности? Сформулируйте определение.
- 1.2 Сформулируйте теорему о пределе монотонной ограниченной последовательности.
- 1.3 Что такое число e? Как оно определяется через предел?
- 1.4 Сформулируйте критерий Коши существования предела последовательности.
- 1.5 Что означает, что множество счётное? Приведите пример счётного и несчётного множества.

Тема 2. Предел функции. Непрерывность.

- 2.1 Дайте определение предела функции в точке (по Коши).
- 2.2 Что такое бесконечно малая функция? Каковы её свойства?
- 2.3 Сформулируйте два замечательных предела.
- 2.4 Что такое точка разрыва? Какие виды точек разрыва Вы знаете?
- 2.5 Сформулируйте теорему Вейерштрасса о непрерывной функции на отрезке.

Тема 3. Производные и дифференциалы.

- 3.1 Что такое производная функции? Дайте определение.
- 3.2 В чём геометрический смысл производной?
- 3.3 Сформулируйте правило дифференцирования сложной функции.
- 3.4 Что такое дифференциал функции? В чём его связь с производной?
- 3.5 Сформулируйте теорему Лагранжа о среднем значении.

Тема 4. Неопределённый и определённый интегралы.

- 4.1 Что такое первообразная функция? Дайте определение неопределённого интеграла.
- 4.2 Сформулируйте формулу Ньютона–Лейбница.
- 4.3 В чём состоит метод интегрирования по частям?
- 4.4 Что такое несобственный интеграл? Когда он сходится?
- 4.5 Каковы геометрические приложения определённого интеграла?

Тема 5. Числовые и функциональные ряды.

- 5.1 Что такое сходимость числового ряда? Дайте определение суммы ряда.
- 5.2 Сформулируйте необходимое условие сходимости ряда.
- 5.3 Что такое признак Лейбница? Когда он применяется?
- 5.4 Чем отличается абсолютная сходимость от условной?
- 5.5 Что такое степенной ряд и радиус сходимости?

Тема 6. Функции нескольких переменных. Кратные интегралы.

- 6.1 Что такое частная производная функции нескольких переменных?
- 6.2 Сформулируйте достаточное условие экстремума функции двух переменных.
- 6.3 Что такое двойной интеграл? Как он вычисляется через повторный?
- 6.4 Что такое криволинейный интеграл первого рода?
- 6.5 Сформулируйте формулу Гаусса–Остроградского.

А.2 Вопросы для рубежного контроля (коллоквиум)

Рубежный контроль № 1 (Модуль 1, семестр 2):

1. Аксиоматика действительных чисел. Верхние и нижние грани.
2. Предел последовательности: определение, свойства. Критерий Коши.
3. Предел монотонной последовательности. Число e .
4. Предел функции в точке (ε - δ -определение). Односторонние пределы.
5. Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва.
6. Сравнение функций. Таблица эквивалентных бесконечно малых.

Рубежный контроль № 2 (Модуль 2, семестр 2):

1. Производная, её геометрический и физический смысл. Дифференциал.
2. Теорема Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя.
3. Формула Тейлора. Приближённые вычисления.
4. Монотонность, экстремумы, выпуклость функции. Построение графика.
5. Неопределённый интеграл: свойства, табличные формулы. Методы интегрирования.
6. Определённый интеграл. Формула Ньютона–Лейбница. Несобственные интегралы.

БЛОК В. Оценочные средства для диагностирования уровня «УМЕТЬ»

В.1 Типовые задачи

Тема: Пределы функций

- 1.1 Вычислить предел: $\lim_{x \rightarrow 0} \sin(3x) / (5x)$.
- 1.2 Найти предел: $\lim_{x \rightarrow \infty} (x^2 + 3x) / (2x^2 - 1)$.
- 1.3 Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} (e^{2x} - 1) / x$.
- 1.4 Найти предел: $\lim_{x \rightarrow 1} (x^3 - 1) / (x^2 - 1)$.
- 1.5 Исследовать функцию $y = (x^2 - 4) / (x - 2)$ на непрерывность.

Тема: Производные и исследование функций

- 2.1 Найти производную: $y = x^3 \cdot \ln x$.
- 2.2 Исследовать функцию $y = x^3 - 3x^2 + 4$ и построить её график.
- 2.3 Найти уравнение касательной к кривой $y = x^2 - 3x$ в точке $x = 2$.
- 2.4 Раскрыть неопределённость: $\lim_{x \rightarrow 0} (1 - \cos x) / x^2$.
- 2.5 Разложить функцию $f(x) = e^x$ в ряд Тейлора в окрестности $x_0 = 0$.

Тема: Интегралы

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

Тема: Числовые ряды

- 4.1 Исследовать на сходимость: $\sum_{n=1 \rightarrow \infty} 1/(n(n+1))$.
- 4.2 Исследовать на сходимость с помощью признака Даламбера: $\sum n!/3^n$.
- 4.3 Найти радиус сходимости степенного ряда: $\sum x^n / n^2$.
- 4.4 Разложить функцию $f(x) = \cos x$ в ряд Маклорена.

Тема: Функции нескольких переменных. Кратные интегралы.

- 5.1 Найти частные производные: $z = x^2y + y^3 - 2xy$.
- 5.2 Найти экстремумы функции: $z = x^2 + y^2 - 2x - 4y + 5$.
- 5.3 Вычислить двойной интеграл: $\iint_D (x + y) dA$, $D: 0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 2$.
- 5.4 Решить уравнение: $y' = 2xy, y(0) = 1$.

БЛОК С. Оценочные средства для диагностирования уровня «ВЛАДЕТЬ»

С.1 Перечень дискуссионных тем для круглого стола и индивидуальные задания

Дискуссионные темы:

1. Роль математического анализа в физике и естественных науках.
2. Приложения интегрального исчисления к задачам физики (работа, центр масс, момент инерции).
3. Ряды Фурье и их применение в теории сигналов.
4. Дифференциальные уравнения как язык описания природных процессов.
5. Современные методы математического анализа и компьютерные системы символьных вычислений.

С.2 Индивидуальные творческие задания (комплексные):

Задание 1. Исследовать функцию $y = (x^2 - 1) / (x^2 + 1)$: найти область определения, точки разрыва, экстремумы, точки перегиба, асимптоты; построить график.

Задание 2. Вычислить объём тела вращения, образованного вращением кривой $y = \sqrt{x}$ вокруг оси Ox на отрезке $[0; 4]$.

Задание 3. Разложить функцию $f(x) = \ln(1 + x)$ в ряд Маклорена; найти область сходимости; вычислить $\ln(1,1)$ с точностью до 0,0001.

Задание 4. Решить задачу Коши: $y'' - 3y' + 2y = e^x$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 1$.

Задание 5. Вычислить двойной интеграл $\iint_D x^2 y \, dA$, где D — область, ограниченная параболой $y = x^2$ и прямой $y = 1$.

БЛОК D. Оценочные средства промежуточной аттестации

D.1 Перечень вопросов к зачёту (семестр 2, 5-й семестр)

Вопросы для проверки уровня обученности «ЗНАТЬ»:

1. Множество действительных чисел. Аксиоматика.
2. Верхние и нижние грани. Система вложенных отрезков.
3. Связь между различными принципами непрерывности. Счётные и несчётные множества.
4. Определение предела последовательности. Свойства пределов.
5. Предел монотонной последовательности. Число ϵ .
6. Подпоследовательности. Теорема Больцано–Вейерштрасса.
7. Критерий Коши. Изображение действительных чисел десятичными дробями.
8. Понятие функции. Элементарные функции и их классификация.
9. Понятие предела функции. Свойства пределов. Критерий Коши.
10. Односторонние пределы. Пределы монотонных функций.
11. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение функций.
12. Непрерывность функции в точке. Предел и непрерывность сложной функции.
13. Односторонняя непрерывность и точки разрыва. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
14. Замечательные пределы.
15. Производная: определение, геометрический смысл, дифференциал.
16. Производная обратной и сложной функции. Производные высших порядков.
17. Теорема о среднем. Формула Тейлора.
18. Раскрытие неопределённостей по правилу Лопиталя.
19. Монотонность и экстремумы функции.
20. Выпуклость, точки перегиба, асимптоты. Построение графика.
21. Первообразная и неопределённый интеграл. Методы интегрирования.
22. Интегрирование рациональных дробей и тригонометрических функций.
23. Определённый интеграл: свойства, формула Ньютона–Лейбница.
24. Замена переменной и интегрирование по частям в определённом интеграле.
25. Приложения определённого интеграла. Несобственные интегралы.
26. Числовые ряды: сходимость, необходимое условие. Признаки сходимости.
27. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость.
28. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Разложение функций.
29. Частные производные. Дифференцируемость. Градиент.
30. Экстремумы функций многих переменных. Условный экстремум.

Задания для проверки уровня обученности «УМЕТЬ»:

- 3-1. Вычислить предел: $\lim_{x \rightarrow 0} (\sin 5x) / (\tan 3x)$.
- 3-2. Найти производную функции $y = \arctan(x^2)$ и составить уравнение касательной при $x = 1$.
- 3-3. Исследовать функцию $y = x^3 - 6x^2 + 9x + 1$ и построить её график.
- 3-4. Вычислить интеграл: $\int x^2 \cdot \ln x \, dx$.
- 3-5. Исследовать на сходимость ряд: $\sum_{n=1 \rightarrow \infty} n^3/3^n$.

Задания для проверки уровня обученности «ВЛАДЕТЬ»:

- В-1. Найти площадь фигуры, ограниченной кривыми $y = x^2 - 2x$ и $y = x$.
- В-2. Разложить функцию $f(x) = \sin x$ в ряд Маклорена; найти область сходимости; вычислить $\sin(0,5)$ с точностью 0,001.
- В-3. Найти экстремумы функции $z = x^3 + y^3 - 3xy$.

D.2 Перечень вопросов к зачёту с оценкой (семестр 3, 6-й семестр)

Вопросы для проверки уровня обученности «ЗНАТЬ»:

1. Равномерная сходимость функциональных рядов. Признак Вейерштрасса.
2. Свойства равномерно сходящихся рядов.
3. Разложение функций в ряд Тейлора. Аналитические функции.
4. Двойной интеграл: определение, свойства, сведение к повторному.
5. Замена переменных в кратных интегралах. Полярные и сферические координаты.
6. Криволинейный интеграл первого и второго рода. Формула Грина.
7. Поверхностный интеграл первого и второго рода.

8. Скалярное и векторное поля. Градиент, дивергенция, ротор.
9. Формула Гаусса–Остроградского. Формула Стокса.
10. Потенциальные и соленоидальные поля.
11. Тригонометрические ряды Фурье. Сходимость. Принцип локализации.
12. Ряды Фурье 2l-периодических функций. Комплексная форма.
13. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье.
14. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши.
15. Основные классы ДУ, интегрируемых в квадратурах.
16. Линейные ДУ высших порядков. Метод вариации постоянных.
17. Линейные ДУ с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида.
18. ДУ в частных производных первого порядка. Понятие об устойчивости.
19. Функции комплексного переменного. Условия Коши–Римана.
20. Ряды Лорана. Вычеты. Применение к вычислению интегралов.
21. Гладкие поверхности. Касательная плоскость и нормальная прямая.
22. Первая квадратичная форма поверхности. Площадь поверхности.

Задания для проверки уровня обученности «УМЕТЬ»:

- 3-1. Вычислить двойной интеграл $\iint_D (x^2+y^2) dA$, $D: x^2+y^2 \leq 4$ (перейти к полярным координатам).
- 3-2. Решить дифференциальное уравнение: $y'' + 4y = \sin 2x$.
- 3-3. Найти ряд Фурье для функции $f(x) = x$ на отрезке $[-\pi; \pi]$.
- 3-4. Исследовать аналитичность функции $f(z) = z^2 + iz$.

Задания для проверки уровня обученности «ВЛАДЕТЬ»:

- В-1. Применить теорему Гаусса–Остроградского для вычисления потока поля $F = (x, y, z)$ через поверхность единичного куба.
- В-2. Вычислить с помощью вычетов: $\int_{-\infty}^{\infty} dx/(x^4+1)$.
- В-3. Построить математическую модель задачи охлаждения тела Ньютона и решить соответствующее ДУ.

D.3 Образцы экзаменационных билетов

ЗАЧЁТНЫЙ БИЛЕТ № 1 (Семестр 2)

1. Теоретический вопрос (ЗНАТЬ):

Производная функции: определение, геометрический и физический смысл. Правила дифференцирования.

2. Задача (УМЕТЬ):

Исследовать функцию $y = x^3 - 3x + 2$ (область определения, монотонность, экстремумы, выпуклость, асимптоты) и построить её график.

3. Практическое задание (ВЛАДЕТЬ):

Вычислить интеграл $\int (x \cdot \sin x) dx$ и оценить площадь, ограниченную кривой $y = \sin x$ и осью Ox на $[0; \pi]$.

ЗАЧЁТНЫЙ БИЛЕТ № 2 (Семестр 3 — Зачёт с оценкой)

1. Теоретический вопрос (ЗНАТЬ):

Формула Гаусса–Остроградского. Дивергенция векторного поля. Физический смысл.

2. Задача (УМЕТЬ):

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

3. Практическое задание (ВЛАДЕТЬ):

Найти ряд Фурье для функции $f(x) = |x|$ на $[-\pi; \pi]$ и вычислить сумму ряда в точке $x = 0$.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ

4.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций. Шкалы оценивания

Критерии оценивания устного опроса (текущий контроль)

Баллы	Критерии
4 балла	Полно излагает изученный материал, даёт правильные определения, обнаруживает понимание материала, может обосновать суждения, привести примеры (не только по учебнику); излагает последовательно и грамотно.
3 балла	Ответ соответствует требованиям на 4 балла, но допускаются 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, или 1–2 недочёта в последовательности изложения.
1–2 балла	Знает и понимает основные положения темы, но излагает материал неполно, допускает неточности, не умеет обосновать суждения, излагает непоследовательно.
0 баллов	Обнаруживает незнание большей части материала раздела, допускает грубые ошибки в формулировках.

Критерии оценивания типовых задач (текущий и рубежный контроль)

Баллы (из 5)	Критерии
5	Задача решена правильно и в полном объёме; алгоритм составлен грамотно, решение оформлено корректно; студент объясняет каждый шаг.
4	Задача решена в основном правильно, допускаются незначительные вычислительные погрешности, не влияющие на метод решения.
3	Идея решения правильная, но содержатся существенные ошибки в алгоритме или вычислениях; задача решена частично (более 50% шагов верны).
1–2	Задача не решена или решена неверно; предпринята попытка записать начальные формулы, но алгоритм не применён.
0	Задача не выполнена; нет попыток решения.

Критерии оценивания промежуточной аттестации (зачёт / зачёт с оценкой)

Оценка / Баллы	Критерии
«Отлично» / 91–100 баллов	Студент показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументированно отвечает на вопросы и дополнительные вопросы, демонстрирует высокий уровень теоретических знаний; верно и в полном объёме решает практические задания.
«Хорошо» / 81–90 баллов	Студент показывает глубокие знания материала, грамотно излагает, достаточно полно отвечает на вопросы, умело формулирует выводы. При ответе допускает несущественные погрешности.
«Удовлетворительно» / «Зачтено» / 61–80 баллов	Студент показывает достаточные, но не глубокие знания; при ответе не допускает грубых ошибок, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Требуются уточняющие вопросы.

«Неудовлетворительно» / «Не зачтено» / 36–60 баллов	Студент показывает недостаточные знания, не способен последовательно излагать материал, допускает грубые ошибки, неправильно отвечает на вопросы или затрудняется с ответом.
--	--

Шкала оценивания тестирования:

Правильных ответов (%)	Баллы за тест	Оценка	Оценка по шкале КРСУ
85–100 %	17–20	Отлично	85–100
70–84 %	14–16	Хорошо	70–84
60–69 %	12–13	Удовлетворительно	60–69
Менее 60 %	0–11	Неудовлетворительно	0–59

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ И ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

5.1 Основные требования к промежуточному контролю

К зачёту допускаются студенты, набравшие не менее 36 баллов по итогам текущего и рубежного контролей. Преподаватель вправе поставить оценку «зачтено» без опроса по билету тем студентам, которые набрали более 60 баллов за семестровую работу.

На зачёте/экзамене студент должен:

- верно ответить на теоретические вопросы билета;
- решить практическое задание, объяснив алгоритм и каждый шаг решения;
- при необходимости ответить на дополнительные вопросы преподавателя.

Время подготовки к ответу: 40 минут. На зачёте допускается использование справочных таблиц стандартных интегралов и производных.

5.2 Рекомендации по подготовке к текущему контролю

1. После прослушивания лекции просмотреть и осмыслить конспект, выписать незнакомые термины.
2. До практического занятия изучить рекомендуемую литературу и решить несколько задач самостоятельно.
3. При подготовке к рубежному контролю повторить теоретические вопросы модуля, обратить особое внимание на формулы и теоремы.
4. Самостоятельно решить несколько типовых задач из Блока В без обращения к решебникам.
5. Пропущенные занятия необходимо отработать в течение 10 дней: устный ответ или письменная работа по теме пропущенного занятия.

5.3 Рекомендации по работе с литературой

Изучение дисциплины рекомендуется начинать с учебника (Л1.1 – Л1.3). При работе с литературой используйте следующие виды чтения:

- предварительное: выявление незнакомых терминов, поиск их определений;
- сквозное: чтение от начала до конца для общего понимания темы;
- аналитическое: критический разбор текста с конспектированием ключевых положений;
- выборочное: поиск конкретного материала при подготовке к занятию.

5.4 Рекомендации по подготовке к мозговому штурму

«Мозговой штурм» проводится в три этапа: (1) генерирование идей без критики; (2) анализ и обсуждение идей; (3) отбор лучших решений. Каждый участник высказывается не более 1–3 минут. Все идеи фиксируются и рассматриваются. Задача — максимально широко охватить пути решения поставленной проблемы.

5.5 Рекомендации по выполнению индивидуальных заданий (Блок С)

1. Внимательно прочитать условие задания и определить тему (раздел) дисциплины.
2. Подобрать необходимый теоретический материал (теоремы, формулы).
3. Составить план решения, выделить ключевые этапы.
4. Выполнить решение с подробными обоснованиями каждого шага.
5. Проверить результат (подстановкой, оценкой порядка) и оформить работу согласно требованиям кафедры.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Документ (дата изменения, страница, краткое описание)	Основание для внесения изменений	ФИО, должность, подпись