


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

Институт физики и математики

Кафедра «Алгебра и дифференциальные уравнения»

СОГЛАСОВАНО
Руководитель образовательной
программы А.М.Кармоков
« 30 » 05 20__ г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Б.И. Кунижев
« 30 » 05 20__ г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математический анализ»

Направление подготовки

11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Профиль подготовки

Конструирование и технология радиоэлектронных средств

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Нальчик 2023

Рабочая программа дисциплины «Математический анализ» / сост. А.О. Желдашева, Р.Ш. Жемухов – 2023. *Нальчик*: КБГУ. – 42 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания студентам очной формы обучения по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств в 1 семестре.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств (уровень бакалавриата) (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 19.09.2017г. № 928).

Содержание

1 Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	4
3 Требования к результатам освоения дисциплины.....	4
4 Содержание и структура дисциплины.....	5
4.1 Содержание разделов дисциплины.....	5
4.2 Структура дисциплины.....	7
4.3 Лекционные занятия.....	8
4.4 Практические занятия	9
4.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины.....	9
5 Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	10
5.1 Оценочные материалы для текущего контроля	10
5.2 Оценочные материалы для рубежного контроля	16
5.3 Оценочные материалы для промежуточной аттестации.....	25
6 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	26
7 Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	28
7.1 Нормативно-законодательные акты.....	28
7.2 Основная литература.....	28
7.3 Дополнительная литература.....	28
7.4 Периодические издания	29
7.5 Интернет-ресурсы.....	29
7.6 Методические указания.....	31
8 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	37
8.1 Требования к материально-техническому обеспечению.....	37
8.2 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	38
Приложения	

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- получение базовых знаний по математическому анализу;
- овладение современным аппаратом математического анализа для дальнейшего использования в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания;
- формирование исследовательских умений общенаучного, специализированного математического и методического характера;
- формирование навыков владения современными методами анализа научной и научно-методической литературы.

Задачи дисциплины:

- сформировать базовый понятийный аппарат и заложить базовые знания, необходимые для осмысления математических, информационных и методических дисциплин;
- сформировать навыки математического моделирования мыслительного процесса в различных предметных областях;
- способствовать формированию навыков работы с учебной, научной и научно-методической литературой;
- сформировать умения применять полученные знания для решения практических задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части Б1.О.05.02 подготовки бакалавра по направлению 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств профиля Конструирование и технология радиоэлектронных средств.

Основопологающей базой изучения дисциплины «Математический анализ» являются знания, полученные из курса школьной математики.

Освоение материалов дисциплины «Математический анализ» необходимо для выполнения выпускной квалификационной работы.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций по данному направлению подготовки:

- способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности (ОПК-1)
- способен определять математический аппарат для решения задач инженерной деятельности (ОПК-1.1).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные положения теории функции, дифференциального и интегрального исчисления;
- формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства;

- возможные сферы связи элементов математического анализа и приложения в других областях;

Уметь:

- определять возможности применения методов математического анализа;
- решать основные задачи на вычисление дифференциалов и интегралов функции;
- уметь применять полученные навыки в других областях.

Владеть:

- аппаратом математического анализа;
- методами доказательства утверждений;
- навыками применения в других областях и задачах естественнонаучного содержания.

4 Содержание и структура дисциплины

4.1 Содержание разделов дисциплины

Содержание разделов дисциплины и формы текущего контроля приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание разделов дисциплины и формы текущего контроля

№ п/п	Наименование раздела/темы	Содержание раздела	Код контро- лируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4	5
1	Введение в математический анализ	Множества, действительные числа. Функция, способы задания функций. Основные характеристики функций. Обратная и сложная функции. Основные элементарные функции. Числовые последовательности и их свойства. Предел функции в точке и предел числовой последовательности. Основные теоремы о пределах. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Сравнение бесконечно малых (бесконечно больших)	ОПК-1	ДЗ, КР, К, Т

		функций. Непрерывность функций в точке и на отрезке, точки разрыва функции. Свойства функций, непрерывных на отрезке.		
2	Дифференциальное исчисление	<p>Определение производной, ее механический и геометрический смысл. Правила дифференцирования, таблица производных. Производная сложной и обратной функции. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Дифференциал функции и его применение в приближенных вычислениях. Свойства дифференцируемых функций. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталя. Исследование функций с помощью производных. Монотонность функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Экстремумы функции.</p>	ОПК-1	ДЗ, КР, К, Т
3	Интегральное исчисление	<p>Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования. Интегрирование простейших рациональных, иррациональных, тригонометрических</p>	ОПК-1	ДЗ, КР, К, Т

		функций. Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Формула Ньютона- Лейбница. Геометрический и механический смысл определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Геометрические и физические приложения определенного интеграла. Приближенное вычисление определенного интеграла. Несобственные интегралы.		
--	--	---	--	--

В графе 4 приводятся планируемые формы текущего контроля: контрольной работы (КР), домашнего задания (ДЗ), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

4.2 Структура дисциплины

Дисциплина изучается в 1 семестре.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

Распределение общей трудоемкости дисциплины по видам работ приведено в таблице 2.

Таблица 2 – Распределение общей трудоемкости дисциплины по видам работ

Виды работы	Трудоемкость
Общая трудоемкость	108
Аудиторная (контактная) работа:	34
Лекции	17
Лабораторные работы	–
Практические занятия	17
Самостоятельная работа:	47
Самостоятельное изучение разделов	20

Контрольная работа	7
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	20
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	27
Вид промежуточной аттестации	Экзамен

4.3 Лекционные занятия

Наименование тем лекционных занятий, проводимых по дисциплине, приведено в таблице 3.

Таблица 3 – Лекционные занятия

№ п/п	Тема
1	<i>Введение в математический анализ. Цель и задачи изучения темы – изучить понятия функция, обратная и сложная функция, числовые последовательности, предел функции в точке и предел числовой последовательности, бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Рассмотреть способы задания функций, основные элементарные функции, основные теоремы о пределах, непрерывность функций в точке и на отрезке и их свойства, точки разрыва функции, а также свойства числовой последовательности.</i>
2	<i>Дифференциальное исчисление. Цель и задачи изучения темы – изучить понятия производной, ее механический и геометрический смысл, производную сложной и обратной функции, а также правила дифференцирования и таблицу производных. Рассмотреть дифференцирование неявных и параметрически заданных функций, логарифмическое дифференцирование, свойства дифференцируемых функций, производные и дифференциалы высших порядков, правило Лопиталя. Ознакомить студентов со схемой исследования функций. Научить определять наибольшее и наименьшее значения функции, экстремум функции.</i>
3	<i>Интегральное исчисление. Цель и задачи изучения темы – раскрыть понятие неопределенного, определенного и несобственного интеграла. Изучить основные методы интегрирования, формулу Ньютона-Лейбница, геометрический и механический смысл неопределенного интеграла, свойства определенного интеграла, а также геометрические и физические приложения определенного интеграла.</i>

4.4 Практические занятия

Наименование тем практических занятий, проводимых по дисциплине, по семестрам приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия

№ п/п	Тема
1	Функция, способы задания функций. Основные характеристики функций.
2	Предел числовой последовательности
3	Предел функции.
4	Непрерывность функции.
5	Производная и дифференциал функции
6	Применение производной для исследования функции
7	Неопределенный интеграл. Методы интегрирования
8	Определенный интеграл и его геометрические приложения
9	Несобственные интегралы.

4.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение по семестрам, приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение

№ п/п	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	Множества, действительные числа.
2	Основные элементарные функции
3	Свойства дифференцируемых функций.
4	Правило Лопиталя
5	Интегрирование простейших рациональных, иррациональных, тригонометрических функций
6	Приближенное вычисление определенного интеграла.

5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по

отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация.

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля. Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Математический анализ» и включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии. Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания.

5.1.1. Вопросы по темам дисциплины «Математический анализ» (контролируемые компетенции ОПК-1)

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Математический анализ». Развёрнутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

Устные опросы проводятся во время практических занятий, а также в качестве дополнительного испытания при недостаточности результатов тестирования и решения задач. Вопросы опроса не должны выходить за рамки, объявленной для данного занятия темы. Устные опросы необходимо строить так, чтобы вовлечь в тему обсуждения максимальное количество обучающихся в группе, проводить параллели с уже пройденным учебным материалом данной дисциплины, находить удачные примеры из современной действительности, что увеличивает эффективность усвоения материала.

Основные вопросы для устного опроса доводятся до сведения студентов на предыдущем практическом занятии. При оценке опросов анализу подлежит точность формулировок, связность изложения материала, обоснованность суждений.

Вопросы по темам дисциплины «Математический анализ» (контролируемые компетенции ОПК-1):

Тема 1. Введение в математический анализ.

1. Множества, действительные числа.
2. Функция, способы задания функций. Основные характеристики функций.
3. Обратная и сложная функции.
4. Основные элементарные функции.
5. Числовые последовательности и их свойства.
6. Предел функции в точке и предел числовой последовательности. Основные теоремы о пределах.
7. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства.

8. Сравнение бесконечно малых (бесконечно больших) функций.
9. Непрерывность функций в точке и на отрезке, точки разрыва функции. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

Тема 2. Дифференциальное исчисление.

1. Определение производной, ее механический и геометрический смысл.
 2. Правила дифференцирования, таблица производных.
 3. Производная сложной и обратной функции.
 4. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций.
 5. Логарифмическое дифференцирование.
 6. Дифференциал функции и его применение в приближенных вычислениях
- Свойства дифференцируемых функций.
7. Производные и дифференциалы высших порядков.
 8. Правило Лопиталя.
 9. Исследование функций с помощью производных.

Тема 3. Интегральное исчисление.

1. Неопределенный интеграл.
2. Основные методы интегрирования.
3. Интегрирование простейших рациональных, иррациональных, тригонометрических функций.
4. Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Формула Ньютона-Лейбница.
5. Геометрический и механический смысл определенного интеграла.
6. Свойства определенного интеграла.
7. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.
8. Приближенное вычисление определенного интеграла.
9. Несобственные интегралы.

Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса.

В результате устного опроса знания, обучающегося оцениваются по следующей шкале:

5 баллов, ставится, если обучающийся:

- 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определение понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

4-3 балла, ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для балла «1», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

2-1 балл, ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий;

2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

0 баллов, ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.

Баллы могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных студентом на протяжении занятия.

5.1.2. Оценочные материалы для самостоятельной работы обучающегося

(типовые задачи) (контролируемые компетенции ОПК-1)

Перечень типовых задач для самостоятельной работы сформирован в соответствии с тематикой практических занятий по дисциплине «Математический анализ».

Тема 1. Введение в математический анализ.

1. Найти область определения функции:

а) $y = \sqrt{4-5x} + 3\arccos \frac{2x+3}{6x}$;

б) $y = \sqrt{\ln \frac{5x-x^2}{4}}$;

в) $y = \log_2(2-x) + 2\log_x 5$;

г) $y = \arcsin \frac{x-3}{2} - \ln(4-x)$.

2. Построить графики функций при помощи преобразований графиков основных элементарных функций:

а) $y = 2\sin(2x-1)$

б) $y = |\log_3|x||$

в) $y = \frac{1}{3x-1}$

г) $y = \frac{x^2-5x+6}{|x-2|}$

д) $y = \cos \pi \left(\frac{x}{2} + 1 \right) - 1$

е) $y = 1 + \frac{1}{2^{|x-3|}}$

3. Найти пределы функций:

а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3+3x-8}{5x^3-4x^2+6}$

б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x}-\sqrt{1-x}}{x}$

в) $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{\arcsin(x+2)}{x^2+2x}$

г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2+2}{x^2-2} \right)^{x^2}$

4. Задана функция $y=f(x)$ и два значения аргумента x_1 и x_2 .

Требуется установить, является ли данная функция непрерывной или разрывной для каждого из данных значений аргумента, в случае разрыва функции найти ее пределы слева и справа.

$$\text{а) } y = 3^{\frac{1}{x-4}}, x_1 = 2, x_2 = 4 \quad \text{б) } y = 3^{\frac{1}{x-2}}, x_1 = -4, x_2 = 2$$

$$y = 3^{\frac{1}{x-4}}, x_1 = 2, x_2 = 4 \quad y = 3^{\frac{1}{x-2}}, x_1 = -4, x_2 = 2$$

5. Задана функция $y = f(x)$. Найти точки разрыва, если они существуют. Сделать чертеж.

$$\text{а) } y = \begin{cases} \operatorname{tg} x, & x < 0 \\ x^3, & 0 \leq x \leq 1 \\ x - 4, & x > 1 \end{cases}$$

$$\text{б) } y = \begin{cases} (x/2) + 2, & x \leq -1 \\ -x, & -1 < x < 0 \\ \operatorname{arctg} x, & x \geq 0 \end{cases}$$

$$\text{в) } y = \begin{cases} 2, & x < -2 \\ \sqrt{4 - x^2}, & -2 \leq x \leq 2 \\ x - 2, & x > 2 \end{cases}$$

Методические рекомендации по решению задач

Приступая к самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть теоретический материал по соответствующему вопросу темы. Важнейшие понятия этой темы: множества и операции над ними, свойства операций, функция, ее способы задания и основные характеристики, обратная и сложная функция, элементарные функции, числовые последовательности и их свойства, предел функции в точке, предел числовой последовательности, теоремы о пределах, бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства, непрерывность функций в точке и на отрезке, точки разрыва функции и др. Эти понятия следует выучить и разобраться в их соотношениях. При решении задач используются формулы, объяснение которых представлено в теме 1.

Тема 2. Дифференциальное исчисление.

1. Вычислить производную:

$$\begin{array}{ll} \text{а) } \dot{o} = \delta \arcsin\left(\frac{1}{x}\right) + \ln|x + \sqrt{x^2 - 1}|, x > 0; & \text{б) } \dot{o} = \frac{(1+x^8)\sqrt{1+x^8}}{12x^{12}}; \\ \text{в) } \varphi = \begin{cases} x = \frac{3t^2 + 1}{3t^3}, \\ y = \sin\left(\frac{t^3}{3} + t\right); \end{cases} & \text{г) } y = (\sin x)^{5e^x}; \\ \text{д) } y = \frac{xy + \cos x}{e^x}; & \text{е) } y = \sqrt{1+2x} - \ln|x + \sqrt{1+2x}|. \end{array}$$

2. Построить график функции с помощью дифференциального исчисления:

$$\text{а) } y = \frac{2x}{2+x^2}, \quad \text{б) } y = x - \ln(1+x).$$

3. Найти наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке:

$$1) y = x^2 + \frac{16}{x} + 34, x \in [1; 4]; \quad 2) y = 3x^2 + 4x + 27, x \in [3; 6].$$

3. Найти дифференциалы функций:

$$1) y = 2^{\cos x} 4 \quad 2) y = \ln^3 \sin x.$$

4. Вычислить приближенно:

$$1) \sin 29^\circ 4 \quad 2) \operatorname{arctg} 1,05.$$

5. Найти указанные пределы, используя правило Лопиталя:

$$\begin{array}{ll} 1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln(x+5)}{\sqrt[4]{x+3}}; & 2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 8x}{tg^2 2x}; \\ 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 4x}{5 - 5e^{-3x}}; & 4) \lim_{x \rightarrow 0} (1 - \sin 2x)^{ctgx}. \end{array}$$

6. Разложить многочлен $P(x)$ по степеням $x - x_0$, если:

$$1) P(x) = x^4 - 3x^2 + x - 1, x_0 = -2; \quad 2) P(x) = x^3 + 4x^2 + 8x + \frac{7}{8}, x_0 = \frac{1}{2}.$$

7. Разложить по формуле Тейлора функцию $f(x)$ в точке x_0 :

$$1) f(x) = xe^x, x_0 = -1; \quad 2) f(x) = \ln(2x-1), x_0 = 1.$$

8. Разложить по формуле Маклорена функцию $f(x)$ до $o(x^k)$:

$$1) f(x) = \sin^2 x, k = 4; \quad 2) f(x) = chx, k = 5.$$

1. Провести полное исследование указанной функции и построить ее график:

$$y = e^{1/(5+x)}.$$

9. Найти наименьшее и наибольшее значения функции $y = x + 3\sqrt[3]{x}$ на отрезке $[-1; 1]$.

10. Найти частные производные и частные дифференциалы следующих функций:

$$\begin{array}{ll} 1) z = \ln(y^2 - e^{-x}); & 2) z = \arcsin \sqrt{xy}; \\ 3) z = \operatorname{arctg}(x^2 + y^2); & 4) z = \cos(x^3 - 2xy). \end{array}$$

11. Исследовать данные функции на локальный экстремум:

$$1) z = x^3 + 3xy^2 - 15x - 12y; \quad 2) z = x^2 + xy + y^2 - 2x - y;$$

12. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $z = z(x, y)$ в области \overline{D} , ограниченной заданными линиями: $z = 3x + y - xy, \overline{D}: y = x, y = 4, x = 0$.

Методические рекомендации по решению задач.

Приступая к самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть теоретический материал по соответствующему вопросу темы. Важнейшие понятия этой темы: производная, ее механический и геометрический смысл, правила дифференцирования, таблица производных, производная сложной и обратной функции, дифференциал функции, производные и дифференциалы высших порядков, правило Лопиталя, исследование функций с помощью производных (монотонность, наибольшее и наименьшее значения, экстремум) и др. Эти понятия следует выучить и разобраться в их соотношениях. При решении задач используются формулы, объяснение которых представлено в теме 2.

Тема 3. Интегральное исчисление.

1. Найти следующие интегралы:

$$\begin{array}{ll} 1) \int x\sqrt{x^2-5}dx; & 2) \int \frac{x^3}{x^2+x+1}dx; \\ 3) \int \frac{5}{1-2x}dx; & 4) \int \frac{5x-1}{3x^2-2x+1}dx; \\ 5) \int \sin(1-3x)dx; & 6) \int \frac{1}{\sqrt{x^2-4x+5}}dx. \end{array}$$

2. Вычислить определенные интегралы с точностью до двух знаков после запятой:

$$\begin{array}{ll} 1) \int_0^{\sqrt{3}} x^3\sqrt{1+x^2}dx; & 2) \int_2^3 y\ln(y-1)dy; \\ 3) \int_0^1 \frac{3x^4+3x^2+1}{x^2+1}dx; & 4) \int_0^2 x^2\sqrt{x-x^2}dx; \\ 5) \int_{-\pi/2}^{-\pi/4} \frac{\cos^3 x}{\sqrt{\sin x}}dx; & 6) \int_2^3 \frac{dx}{2x^2+3x-2}. \end{array}$$

3. Вычислить несобственные интегралы или доказать их расходимость:

$$\begin{array}{ll} 1) \int_0^{\infty} \frac{xdx}{16x^4+1}; & 2) \int_0^1 \frac{dx}{\sqrt[3]{2-4x}}. \end{array}$$

4. Вычислить (с точностью до двух знаков после запятой) площадь фигуры, ограниченной указанными линиями: $y = \sqrt{x}$, $y = x^3$.

Методические рекомендации по решению задач.

Приступая к самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть теоретический материал по соответствующему вопросу темы. Важнейшие понятия этой темы: неопределенный и определенный интеграл, методы интегрирования, формула Ньютона-Лейбница, свойства определенного интеграла, несобственные интегралы и др. Эти понятия следует выучить и разобраться в их соотношениях. При решении задач используются формулы, объяснение которых представлено в теме 3.

Критерии формирования оценок по заданиям для самостоятельной работы студента (типовые задачи):

«отлично» (5 баллов) - обучающийся показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурировал и детализировал информацию, избегая простого повторения информации из текста, информация

представлена в переработанном виде. Свободно использует необходимые формулы при решении задач;

«хорошо» (4 балла) - обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в процессе решения задач;

«удовлетворительно» (3 балла) - обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности при решении задач;

«неудовлетворительно» (менее 2 балла) – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы и при решении задач.

5.2. Оценочные материалы для рубежного контроля

Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится **три таких контрольных мероприятия по графику.**

В качестве форм рубежного контроля можно использовать тестирование (письменное или компьютерное), проведение коллоквиума или контрольных работ. Выполняемые работы должны храниться на кафедре в течение учебного года и по требованию предоставляться в Управление контроля качества. На рубежные контрольные мероприятия рекомендуется выносить весь программный материал (все разделы) по дисциплине.

5.2.1. Оценочные материалы для контрольной работы (контролируемые компетенции ОПК-1)

Контрольная работа – письменная работа небольшого объема, предполагающая проверку знаний заданного к изучению материала и навыков его практического применения. Проводится три раза в течение изучения дисциплины (семестр) в часы аудиторной работы. Не менее чем за 1 неделю до контрольной работы, преподаватель должен определить студентам исходные данные для подготовки: назвать разделы (темы, вопросы), по которым будут контрольные задания, теоретические источники (с точным указанием разделов, тем, статей) для подготовки.

Контрольные работы могут состоять из одного или нескольких заданий практического содержания. При выполнении контрольной работы пользоваться конспектами лекций, учебниками, задачками не разрешено. Длительность решения контрольных заданий составляет не более 90 минут.

Образцы контрольных заданий

Рейтинговая контрольная работа № 1

Найти пределы:

1. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x+1} - 2}{\sqrt{x-2} - 1}.$

2. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 + x^2 - 3x + 1}{x^3 - 1}.$

$$3. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - \sin x}{x \cdot \sin^2 x}.$$

$$4. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+2}{x-3} \right)^{5x}.$$

5. Для данной функции $f(x)$ требуется:

- а) найти точки разрыва;
- б) найти скачок функции в каждой точке разрыва;
- в) сделать чертеж.

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < -\pi, \\ \sin x, & -\pi < x < 0, \\ \pi, & x \geq 0. \end{cases}$$

Рейтинговая контрольная работа № 2

1. Найти производную функции

$$y = \arctg^3 \ln \frac{\sqrt{x}}{x+2}.$$

2. Найти производную функции $y = \left(\sqrt{x} \right)^{\arcsin x}$.

3. Найти производную $y'(x)$ неявной функции

$$\sin(x-2y) + \frac{x^3}{y} = 7x.$$

4. Найти $\frac{dy}{dx}$, если $x = e^{-t} \cdot \cos t$, $y = e^t \cdot \cos t$.

5. Найти предел, используя правило Лопитала

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^2}{e^x}.$$

6. Провести полное исследование функции $f(x) = x^2 + \frac{1}{x^2}$ и построить ее график.

Рейтинговая контрольная работа № 3

1. Найти интегралы:

$$а) \int \frac{x dx}{(5-3x^2)^7},$$

$$б) \int (x^3 + 5x) \ln x \, dx.$$

2. Вычислить интегралы:

$$а) \int_1^{\sqrt{3}} x^2 \cdot \sqrt[3]{(3-x^3)^2} \, dx,$$

$$б) \int_0^{\ln 2} \frac{e^x - 1}{e^x + 1} \, dx.$$

3. Вычислить несобственные интегралы или установить их расходимость:

$$а) \int_3^{+\infty} \frac{x^2}{x^2 + 4} \, dx.$$

$$б) \int_0^1 \frac{\ln x}{\sqrt{x}} \, dx.$$

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = x^3$, $y = x^2$, $x = -2$, $x = 1$.

Критерии формирования оценок по контрольным работам:

6 баллов - ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов; обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, решено 100% задач;

5 баллов – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

4 баллов – ставится за работу, если бакалавр правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач

менее 3 баллов – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50 % задач.

5.2.2. Оценочные материалы: типовые тестовые задания (контролируемые компетенции ОПК-1)

Тест – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений студента. Решение заданий в тестовой форме проводится три раза в течение семестра на платформе <http://open.kbsu.ru/moodle/>. Не менее чем за 1 неделю до тестирования, преподаватель должен определить студентам исходные данные для подготовки к тестированию: назвать разделы (темы, вопросы), по которым будут задания в тестовой форме, теоретические источники (с точным указанием разделов, тем, статей) для подготовки.

Оценка результатов тестирования производится компьютерной программой, результат выдается немедленно по окончании теста. Максимальный балл за решение заданий в тестовой форме – 4 балла. До окончания теста студент может еще раз просмотреть все свои ответы на задания и при необходимости внести коррективы.

Полный перечень тестовых заданий представлен в ЭОИС – <http://open.kbsu.ru/moodle/course/view.php?id=3782>

Образцы тестовых заданий 1 курс 1 семестр:

1. Область определения для функции $y = \log_3(4x^2 - 1)$ есть:

$$\therefore D(y) = (-\infty; -\frac{1}{2}] \cup [\frac{1}{2}; \infty)$$

$$+ : D(Y) = (-\infty; -\frac{1}{2}) \cup (\frac{1}{2}; \infty)$$

$$\therefore D(y) = [-\frac{1}{2}; \frac{1}{2}]$$

$$\therefore D(y) = [0; \frac{1}{2}]$$

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

-: четной

-: нечетной

- +: общего вида
 -: четной и нечетной
3. Первые 5 элементов последовательности ($n = 1, 2, 3, 4, 5$), заданной общим членом
- $$x_n = \frac{1}{2n+1}, \text{ есть}$$
- : 1, 2, 3, 4, 5
 -: $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}$
 -: $\frac{1}{4}, \frac{2}{8}, \frac{3}{16}, \frac{4}{32}, \frac{5}{64}$
 +: $\frac{1}{3}, \frac{1}{5}, \frac{1}{7}, \frac{1}{9}, \frac{1}{11}$
4. Общий член последовательности $1, \frac{1}{3^2}, \frac{1}{5^2}, \frac{1}{7^2}, \dots$
- : $x_n = \frac{n}{2n+1}$
 +: $x_n = \frac{1}{(2n-1)^2}$
 -: $x_n = \frac{n}{5^n}$
 -: $x_n = \frac{1}{n!}$
5. Последовательность $\{ \frac{1}{n} \}$ является
- : ограниченной
 -: неограниченной
 -: ограниченной сверху
 +: ограниченной снизу
6. Последовательность $\{ 2^n \}$
- : убывающая
 +: возрастающая
 -: неубывающая
 -: невозрастающая
7. Предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n+1}{n}$ равен
- +: 1;
 -: -1;
 -: 2;
 -: -2
8. Предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^3 - 10n^2 + 1}{100n^2 + 15n}$ равен
- : 1;
 +: ∞ ;
 -: -1;
 -: 1
9. Предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 2x}{2x^2 - 5x}$ равен
- : ∞

$$+: \frac{2}{5}$$

$$-: 0$$

$$-: \frac{3}{2}$$

10. Функция $y = \operatorname{arctg} \frac{1}{x}$ является непрерывной за исключением точки $x =$

$$+: 0$$

$$-: 1$$

$$-: 2$$

$$-: \frac{\pi}{2}$$

11. Для функции $y = \ln \frac{x^2}{(x+1)(x-3)}$ точками разрыва являются

$$-: 3$$

$$-: 0$$

$$+: \{-1, 3\}$$

$$-: 0, 1, 2$$

12. Производная от функции $y = (1 + \sqrt[3]{x})^3$:

$$-: \frac{(1 - \sqrt{x})^2}{\sqrt[3]{x}^2}$$

$$-: \frac{(1 - \sqrt[3]{x})^2}{\sqrt[3]{x}^2}$$

$$-: \frac{(1 + \sqrt{x})^2}{\sqrt[3]{x}^2}$$

$$+: \frac{(1 + \sqrt[3]{x})^2}{\sqrt[3]{x}^2}$$

13. Функция $y = 2 - 3x + x^3$ убывает на:

$$+: (-1, 1)$$

$$-: (0, 1)$$

$$-: (1, 2)$$

$$-: (-\infty, +\infty)$$

14. Функция $y = x(1 + \sqrt{x})$ является возрастающей на:

$$-: (-\infty, +\infty)$$

$$-: (1, 2)$$

$$+: (0, +\infty)$$

$$\therefore (-1,1)$$

15. Производная функции $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$, заданной неявно:

$$\therefore \frac{b^2 x}{a^2 y}$$

$$+ \therefore -\frac{b^2 x}{a^2 y}$$

$$\therefore \frac{bx}{a^2 \sqrt{x}}$$

$$\therefore 0$$

16. Производная от функции, заданной неявно $x^3 + y^3 - 3xy = 0$

$$+ \therefore \frac{x^2 - y}{x - y^2}$$

$$\therefore \frac{x + y}{x - y}$$

$$\therefore \frac{1}{x - y}$$

$$\therefore \frac{1}{x^2 - y^2}$$

17. Производная функции $\sin(x + y) = xy$, заданной неявно:

$$\therefore 1$$

$$\therefore \frac{x + y}{x - y}$$

$$\therefore \frac{x}{y}$$

$$+ \therefore \frac{y - \cos(x + y)}{\cos(x + y) - x}$$

18. Производная функции $\begin{cases} x = \operatorname{ch} t \\ y = \operatorname{sh} t \end{cases}$, заданной параметрически:

$$\therefore 0$$

$$\therefore \frac{1}{\operatorname{sh} t}$$

$$+ \therefore \operatorname{ctht}$$

$$\therefore 1$$

19. Значение $f'(1) = \dots$, если $f(x) = x^2 + 2x + 1$

$$\therefore 2$$

$$\therefore -2$$

$$\therefore 3$$

$$+ \therefore 4$$

20. Значение производной функции, заданной неявно $x^3+y^3-3xy=0$ в точке $M(2,1)$ равно:
 -: 1
 -: 0
 +: 3
 -: 2
21. Значение $y'_x(1)$ при $\begin{cases} x = t \ln t, \\ y = \frac{\ln t}{t}, \end{cases}$ равно:
 -: 2
 -: 0
 +: 1
 -: 3
22. Предел функции $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cos x - \sin x}{x^3}$ равен:
 -: 0
 -: 1
 +: $-\frac{1}{3}$
 -: ∞
23. Производная второго порядка для функции $y = \frac{1}{4}x^2(2 \ln x - 3)$ равна:
 -: 1
 +: $\ln x$
 -: e^x
 -: 0
24. Производная второго порядка y'' от функции, заданной неявно $y=x+\operatorname{arctg} y$ равна:
 +: $-\frac{2y^2+2}{y^5}$
 -: 1
 -: $\frac{1}{y}$
 -: y^2
25. Для кривой $y = \sqrt[3]{2ax^2 - x^3}$ наклонной асимптотой является прямая
 +: $y = -x + \frac{2}{3}a$
 -: $y=2$
 -: $y=x$
 -: $y=x+3$
26. Для кривой $y = \frac{x^3}{x^2-1}$ вертикальными асимптотами являются
 -: $x=-1, x=0$
 -: $x=0, x=1$
 -: $x=2, x=3$
 +: $x=-1, x=1$
27. Функция $y=2\sin x+\cos 2x$ достигает максимума в точке
 +: $x=\frac{\pi}{6}$
 -: $x=\frac{\pi}{4}$

+: $x=0$

-: $x=\frac{\pi}{2}$

28. Для функции $y = xe^{2x} + 1$ точкой перегиба является точка:

-: $M(0,0)$

+: $M(-1, 1-e^2)$

-: $M(1,0)$

-: $M(1,1)$

29. Первообразной для $\int \frac{adx}{a-x}$ является функция:

-: $y = \ln |a-x| + c$

+: $y = a \cdot \ln \left| \frac{c}{a-x} \right|$

-: $y = c - \ln |a-x|$

-: $y = \ln |a-x|$

30. Значение интеграла $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \cos 2x dx$ равно ...

-: e

-: 0

+: $\frac{1}{2}$

-: $-\frac{1}{2}$

31. Значение интеграла $\int_0^{\pi} \sin \frac{x}{3} dx$ равно ...

+: $\frac{3}{2}$

-: e

-: 5π

-: $-\frac{3}{2}$

32. Значение интеграла $\int_0^2 (3x^2 - 1) dx$ равно ...

+: 6

-: 0

-: -4

-: 3

33. Значение интеграла $\int_1^2 \frac{dx}{x+3}$ равно ...

-: $\ln 3$

+: $\ln \frac{5}{4}$

-: $\ln \frac{1}{2}$

$$\therefore -\ln 2$$

34. Значение интеграла $\int_e^4 x \ln x dx$ равно ...

$$\therefore 4 \ln e + 1$$

$$+ : 8 \ln 4 - 4 - \frac{1}{4} e^2$$

$$\therefore 8 \ln 4 - \frac{1}{4} e^2$$

$$\therefore \ln 4 - e$$

35. Значение интеграла $\int_{-a}^a x \cos \frac{x}{a} dx$ равно ...

$$\therefore -1$$

$$+ : 0$$

$$\therefore e$$

$$\therefore \cos a$$

36. Значение несобственного интеграла 1 рода $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{x}$ равно:

$$+ : 1$$

$$\therefore 0$$

$$\therefore \infty$$

$$\therefore -1$$

37. Значение несобственного интеграла 1 рода $\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{1+x^2}$ равно:

$$\therefore \frac{\pi}{4}$$

$$+ : \frac{\pi}{2}$$

$$\therefore \infty$$

$$\therefore 0$$

38. Несобственный интеграл $\int_0^3 \frac{dx}{\sqrt{9-x^2}}$ равен

$$\therefore \frac{\pi}{4}$$

$$+ : \frac{\pi}{2}$$

$$\therefore \infty$$

$$\therefore 0$$

5.3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине «Математический анализ» в виде проведения экзамена (1 семестр).

Перечень вопросов, выносимых на экзамен

(контролируемые компетенции ОПК-1):

1. Функция, способы задания функций. Основные характеристики функций.

2. Обратная и сложная функции.
3. Основные элементарные функции.
4. Числовые последовательности и их свойства.
5. Предел функции в точке и предел числовой последовательности.
6. Основные теоремы о пределах.
7. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства.
8. Сравнение бесконечно малых (бесконечно больших) функций.
9. Непрерывность функций в точке и на отрезке, точки разрыва функции.
10. Определение производной, ее механический и геометрический смысл.
11. Правила дифференцирования, таблица производных.
12. Производная сложной и обратной функции.
13. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций.
14. Логарифмическое дифференцирование.
15. Дифференциал функции и его применение в приближенных вычислениях
16. Производные и дифференциалы высших порядков.
17. Правило Лопиталя.
18. Исследование функций с помощью производных.
19. Монотонность функции.
20. Наибольшее и наименьшее значения функции.
21. Экстремум функции.
22. Неопределенный интеграл.
23. Основные методы интегрирования.
24. Интегрирование простейших рациональных, иррациональных, тригонометрических функций.
25. Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Формула Ньютона-Лейбница.
26. Геометрический и механический смысл определенного интеграла. Свойства определенного интеграла.
27. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.
28. Приближенное вычисление определенного интеграла.
29. Несобственные интегралы.

Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации. Уровень знаний определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

1. Оценка «отлично» (91-100 баллов) - студент показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показывает высокий уровень теоретических знаний.

2. Оценка «хорошо» (81-90 баллов) - студент показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы. В тоже время при ответе допускает несущественные погрешности.

3. Оценка «удовлетворительно» (61-80 баллов) - студент показывает достаточные, но не глубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок

или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы.

4. Оценка *«неудовлетворительно»* (36-60 баллов) - студент показывает недостаточные знания программного материала, не способен аргументированно и последовательно его излагать, допускаются грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на поставленный вопрос или затрудняется с ответом.

6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине включает две составляющие:

– *первая составляющая* – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.

– *вторая составляющая* – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 30 –баллов).

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Критерии оценки качества освоения дисциплины

Оценка «отлично»– от 91 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердое знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала

Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины «Математический анализ» является экзамен (1 семестр). Общий балл

текущего и рубежного контроля складывается из составляющих, приведенных в Приложении 1.

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися. Критерии оценки качества освоения дисциплины прилагается (Приложение 2).

Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Контролируемые компетенции (часть компетенций)	Результаты обучения	Основные показатели оценки результатов	Оценочные средства
способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности (ОПК-1)	Знать основные положения теории функции, дифференциального и интегрального исчисления	Перечисление основных положений теории дифференциального исчисления, теории кратных, криволинейных и поверхностных интегралов; теории интегралов, зависящих от параметра; теории поля, рядов и интегралов Фурье	Практическое занятие, коллоквиум, тестирование, экзамен
	Уметь определять возможности применения методов математического анализа	Выявление общих форм и закономерностей в рамках предметных областей	Практическое занятие, коллоквиум, тестирование, экзамен
	Владеть навыками применения в других областях и задачах естественнонаучного содержания	навыки анализа общих форм и закономерностей отдельной предметной области, способность к формулировке корректных естественнонаучных задач	Практическое занятие, коллоквиум, тестирование, экзамен

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1. Нормативно-законодательные акты

1. Приказ Минобрнауки России от 07.08.2014 N 943 "Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 03.03.02 Физика (уровень бакалавриата) (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 07.08.2014г. № 937).

2. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/

7.2. Основная литература

1. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Б. Боронина. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Научная книга, 2012. — 159 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6298.html>
2. Гурьянова К.Н. Математический анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие / К.Н. Гурьянова, У.А. Алексеева, В.В. Бояршинов. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2014. — 332 с. — 978-5-7996-1340-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66542.html>
3. Быкова О.Н. Математический анализ. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.Н. Быкова, С.Ю. Колягин. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский педагогический государственный университет, 2016. — 120 с. — 978-5-4263-0391-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72501.html>
4. Мараховский А.С. Математический анализ. Интегральное исчисление [Электронный ресурс] : практикум / А.С. Мараховский, А.Н. Белаш. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 160 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62846.html>
5. Максименко В.Н. Курс математического анализа. Часть 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Максименко, А.Г. Меграбов, Л.В. Павшок. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 411 с. — 978-5-7782-1746-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45379.html>
6. Родина Т.В. Задачи и упражнения по математическому анализу I (для специальности «Прикладная математика и информатика») [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.В. Родина, Е.С. Трифанова. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Университет ИТМО, 2011. — 211 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66444.html>
7. Родина Т.В. Курс лекций по математическому анализу – II (для направления «Прикладная математика и информатика») [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.В. Родина, Е.С. Трифанова. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Университет ИТМО, 2013. — 153 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67232.html>

7.3. Дополнительная литература

8. Родина Т.В. Курс лекций по математическому анализу - I (для направления «Прикладная математика и информатика») [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.В. Родина, Е.С. Трифанова. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Университет ИТМО, 2010. — 184 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67233.html>
9. Камынин Л.И. Курс математического анализа. Том 1 [Электронный ресурс] / Л.И. Камынин. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2001. — 432 с. — 5-211-04483-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13140.html>
10. Лапин И.А. Математический анализ 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.А. Лапин, Л.С. Ратафьева, В.М. Фролов. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Университет ИТМО, 2008. — 134 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67553.html>
11. Андреева И.Ю. Основы математического анализа. Функция нескольких переменных, дифференциальные уравнения, кратные интегралы [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.Ю. Андреева, О.И. Вдовина, Н.В. Гредасов. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2013. — 99 с. — 978-5-7996-0999-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69869.html>
12. Трофимов В.К. Теория рядов [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.К. Трофимов, Т.С. Мурзина, Т.Э. Захарова. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2013. — 145 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54802.html>

13. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки /. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014. — 88 с. — 978-5-7264-0861-3. — Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/23283.html>

14. Быкова О.Н. Практикум по математическому анализу [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Н. Быкова, С.Ю. Колягин, Б.Н. Кукушкин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Прометей, 2014. — 277 с. — 978-5-9905-8861-5. — Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/30409.html>

7.4. Периодические издания (газета, вестник, бюллетень, журнал)

1. Вестник МГУ Серия 1. Математика. Механика.
2. Дифференциальные уравнения
3. Доклады РАН
4. Журнал вычислительной математики и математической физики
5. Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки
6. Успехи математических наук

7.5. Интернет-ресурсы

Общие информационные, справочные и поисковые системы:

1 СИС «Консультант плюс» <http://www.c-onstant.ru/cons/>

2 СИС «Гарант» <http://www.garant.ru>

Профессиональные базы данных:

№ п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Условия доступа
1.	«Web of Science» (WOS)	Авторитетная политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных, в которой индексируются около 12,5 тыс. журналов	http://www.isiknowledge.com/	Доступ по IP-адресам КБГУ
2.	Sciverse Scopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии»	Реферативная и аналитическая база данных, содержащая <ul style="list-style-type: none"> • 21.000 рецензируемых журналов; 100.000 книг; 370 книжный серий (продолжающихся изданий); • 6,8 млн. докладов из трудов конференций 	http://www.scopus.com	Доступ по IP-адресам КБГУ
3.	Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)	Электронная библиотека научных публикаций - полнотекстовые версии около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты	http://elibrary.ru	Полный доступ

		публикаций 20 тысяч журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций. 2800 российских журналов на безвозмездной основе		
4.	База данных Science Index (РИНЦ)	Национальная информационно-аналитическая система, аккумулирующая более 6 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их цитировании из более 4500 российских журналов.	http://elibrary.ru	Авторизованный доступ. Позволяет дополнять и уточнять сведения о публикациях ученых КБГУ, имеющихся в РИНЦ
5.	Национальная электронная библиотека РГБ	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	https://нэб.рф	Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ
6.	ЭБС «Консультант студента»	Учебники, учебные пособия, по всем областям знаний для ВО и СПО, а также монографии и научная периодика	http://www.studmedlib.ru http://www.medcollegelibrary.ru	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
7.	ЭБС «IPRbooks»	107831 публикаций, в т.ч.: 19071 – учебных изданий, 6746 – научных изданий, 700 коллекций, 343 журнала ВАК, 2085 аудиоизданий.	http://iprbookshop.ru/	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
8.	Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина	Более 500 000 электронных документов по истории Отечества, российской государственности, русскому языку и праву	http://www.prilib.ru	Авторизованный доступ из библиотеки (ауд. №214)

– Кроме того, обучающиеся могут воспользоваться профессиональными поисковыми системами:

1. Служба тематических толковых словарей <http://glossary.ru/>
2. Словари и энциклопедии <https://dic.academic.ru/>
3. Википедия <http://ru.wikipedia.org/wiki/>

7.6. Методические указания

1. Бжихатлов Х.Г., Жемухов Р.Ш. Математический анализ. Часть I. Нальчик, КБГУ, 1999. – 70с.
2. Бжихатлов Х.Г., Жемухов Р.Ш. Математический анализ. Часть II. Нальчик, КБГУ, 2006. – 68 с.
3. Бжихатлов Х.Г., Жемухов Р.Ш. Математический анализ. Часть III. Нальчик, КБГУ, 2010. – 54 с.

4. Жемухов Р.Ш. Математический анализ. Дифференциальные исчисления функций одной переменной. Сб. задач. Нальчик, КБГУ, 2010. –34 с.

Методические указания по проведению различных учебных занятий и другим видам самостоятельной работы

Основными видами учебных занятий при изучении курса являются лекции, практические занятия и контролируемая самостоятельная работа студентов с изучением ими рекомендованной литературы.

Лекция – главное звено дидактического цикла обучения. Её цель – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей научной деятельностью магистрантов.

Преподаватель, читающий данный лекционный курс, должен знать существующие в педагогической науке и используемые на практике варианты лекций, их дидактические возможности, а также их методическое место в структуре процесса обучения.

Практические занятия служат углублению и закреплению знаний студентов, полученных ими в ходе лекций. Проводятся практические занятия по узловым и наиболее сложным темам учебной программы. Они могут быть построены как на материале одной лекции, так и на содержании обзорной лекции, а также по определённой теме без чтения предварительной лекции. Главная и определяющая особенность любого практического занятия – наличие элементов дискуссии, проблемности, диалога между преподавателем и студентами и самими студентами.

Кроме того, практические занятия позволяют разобраться в сложных вопросах, возникающих в процессе самостоятельной работы, и сформировать необходимые навыки и умения. Указанная форма проведения занятий развивает ораторские способности, совершенствует навыки выступления. Являясь одним из основных видов учебных занятий, практика подводит итог самостоятельной работе студентов по каждой теме. При этом практические занятия дают положительные результаты только в том случае, если им предшествует достаточно эффективная и плодотворная работа по самостоятельному изучению рекомендованной основной и дополнительной литературы.

Базовыми видами учебной работы студентов являются аудиторная и самостоятельная. Причем, аудиторной работе на практических занятиях, обязательно должна предшествовать самостоятельная работа студента. В частности, подготовку к практическим занятиям рекомендуется начинать заблаговременно и проводить в следующей последовательности: уяснение темы и основных вопросов, выносимых на занятие; определение порядка подготовки к семинару (когда и какую литературу изучить, на какие вопросы обратить особое внимание); ознакомление с литературой, и её изучение. При изучении литературы необходимо переработать информацию, глубоко осмыслив прочитанное. В ходе подготовки к занятию студенты могут выполнить:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
- проработку учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовку докладов для практических занятий;
- поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовку заключения по обзору;
- решение задач, упражнений;
- работу с тестами и вопросами для самопроверки;

и т.д.

При подготовке к ответу студент должен обратить внимание на следующие требования: свободное изложение материала; аргументированность всех содержащихся в ответе выводов и заключений; культуру речи. Выступающий должен уметь отстаивать свои результаты. Студенты должны быть готовы к выступлению добровольно или по вызову преподавателя по всем вопросам, рассматриваемым на занятии.

В ходе практического занятия студентам рекомендуется внимательно слушать выступления товарищей, делать при необходимости записи, а также замечать допущенные в решениях студентов неточности, ошибки и исправлять их. В конце занятия преподаватель подводит итоги изучения темы, объявляет оценки, полученные студентами, дает в случае необходимости рекомендации по дополнительной работе над отдельными вопросами темы.

Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции

В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций:

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся - способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы обучающихся при проведении различных видов учебных занятий предполагает:

- оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное использование информационных технологий, позволяющих обучающемуся в удобное для него время осваивать учебный материал;
- широкое внедрение компьютеризированного тестирования;

– совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы обучающихся, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят обучающихся к самостоятельному выполнению профессиональных задач;

– модернизацию системы курсового и дипломного проектирования, которая должна повышать роль студента в подборе материала, поиске путей решения задач.

Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

1. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);

2. Выполнение разноуровневых задач и заданий;

3. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;

4. Выполнение итоговой контрольной работы.

Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории.

Необходимо отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала. Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Задания предложены по каждой изучаемой теме и могут готовиться индивидуально или в группе. По необходимости студент может обращаться за консультацией к преподавателю. Выполнение заданий контролируется и оценивается преподавателем.

Для успешного самостоятельного изучения материала сегодня используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные технологии разного уровня и направленности: электронные учебники и курсы лекций, базы тестовых заданий и задач. Электронный учебник представляет собой программное средство, позволяющее представить для изучения теоретический материал, организовать апробирование, тренаж и самостоятельную творческую работу, помогающее студентам и преподавателю оценить уровень знаний в определенной тематике, а также содержащее необходимую справочную информацию. Электронный учебник может интегрировать в себе возможности различных педагогических программных средств: обучающих программ, справочников, учебных баз данных, тренажеров, контролирующих программ.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, решать вычислительные задачи и получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы студента и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.

Студент может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с необходимыми для

выполнения работ трудозатратами. Студент имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории. Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде студента имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет студенту своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий – это ряд тестов «on-line», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

Методические рекомендации по работе с литературой

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.
2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:
 - медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
 - выделить ключевые слова в тексте;
 - постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.
3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку

относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

Методические рекомендации для подготовки к экзамену

Экзамен является формой итогового контроля знаний и умений, обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой. К экзамену допускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На экзамене студент может набрать от 15 до 30 баллов.

В период подготовки к экзамену обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к экзамену включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;
- подготовка к ответу на экзаменационные вопросы.

При подготовке к экзамену обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На экзамен выносятся материалы в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Экзамен проводится в письменной / устной форме.

При проведении экзамена в письменной (устной) форме, ведущий преподаватель составляет экзаменационные билеты, которые включают в себя: тестовые задания; теоретические задания; задачи или ситуации. Формулировка теоретических заданий совпадает с формулировкой перечня экзаменационных вопросов, доведенных до сведения обучающихся накануне экзаменационной сессии. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины.

В аудитории, где проводится устный экзамен, должно одновременно находиться не более шести студентов на одного преподавателя, принимающего экзамен. На подготовку ответа на билет на экзамене отводится 40 минут.

При проведении письменного экзамена на работу отводится 60 минут.

Результат устного (письменного) экзамена выражается оценками:

Оценка «отлично» – от 91 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердые знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов – теоретическое содержание

курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала

Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

Методические рекомендации для подготовки к зачету

Зачет является формой итогового контроля знаний и умений студентов по данной дисциплине, полученных на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. К зачету допускаются студенты, набравшие не менее 36 баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. Студенты, набравшие более 61 балла по итогам промежуточного и текущего контроля, имеют право на получение зачета автоматом. На зачете студент может набрать от 15 до 30 баллов.

В период подготовки к зачету студенты вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка студента к зачету включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса;
- подготовка к ответу на зачетные вопросы.

При подготовке к зачету студентам целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На зачет выносятся материалы в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Зачет проводится в устной форме.

При проведении зачета в письменной (устной) форме, ведущий преподаватель составляет зачетные билеты, которые включают в себя: тестовые задания; теоретические задания; задачи или ситуации. Формулировка теоретических заданий совпадает с формулировкой перечня зачетных вопросов, доведенного до сведения студентов накануне зачетной сессии. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины.

В аудитории, где проводится устный зачет, должно одновременно находиться не более шести студентов на одного преподавателя, принимающего зачет. На подготовку ответа на билет на зачете отводится 20 минут.

При проведении письменного зачета на работу отводится 60 минут.

Результат устного зачета выражается оценками «зачтено» и «не зачтено», дифференцированного устного зачета – оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «зачтено» выставляется, если студент показал при ответе на зачетные вопросы знание основных положений учебной дисциплины, допустил отдельные погрешности и сумел устранить их с помощью преподавателя; знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой.

Оценка «не зачтено» выставляется, если при ответе на зачетные вопросы выявились существенные пробелы в знании основных положений учебной дисциплины, неумение студента даже с помощью преподавателя сформулировать правильные ответы на вопросы билета.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

8.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий и научно-исследовательской работы студентов, предусмотренных программой учебной дисциплины и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам. Для обеспечения освоения дисциплины необходимо наличие: лекционной аудитории оснащенной мультимедийным проектором, аудитории с интерактивной доской для проведения практических занятий, учебный и научный абонемент библиотеки, читальные залы, компьютерные классы с выходом в интернет.

В самостоятельной и аудиторной работе студентами активно используется единая информационная база (новая литература, периодика, электронные образовательные ресурсы, электронные учебники, справочники).

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

При проведении занятий лекционного/ семинарского типа занятий используются:

лицензионное программное обеспечение:

- Продукты Microsoft (Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription);
Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition;

свободно распространяемые программы:

– Academic MarthCAD License - математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;

- WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;
- Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;
- Far Manager - консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows.

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: ЭБС «АйПиЭрбукс», ЭБС «Консультант студента», СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

8.2 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невизуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)

в рабочую программу по дисциплине «Математический анализ» по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств профиля Конструирование и технология радиоэлектронных средств на 20__ - 20__ учебный год

№ п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры «Алгебра и дифференциальные уравнения»

протокол № ____ от «____» «____» 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ /

Приложение 2

Распределение баллов текущего и рубежного контроля

№ п/п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3-я точка
1	Посещение занятий	до 10 баллов	до 3 б.	до 3б.	до 4б.
2	Текущий контроль:	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	Ответ на 5 вопросов	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
	Полный правильный ответ	до 15 баллов	5 б.	5 б.	5 б.
	Неполный правильный ответ	от 3 до 15 б.	от 1 до 5 б.	от 1 до 5 б.	от 1 до 5 б.
	Ответ, содержащий неточности, ошибки	0б.	0б.	0б.	0б.
	Выполнение самостоятельных заданий (решение задач)	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
3	Рубежный контроль	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	тестирование	от 0- до 12б.	от 0- до 4б.	от 0- до 4б.	от 0- до 4б.
	коллоквиум	от 0 до 18б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.
4	Итого сумма текущего и рубежного контроля	до 70баллов	до 23б.	до 23б	до 24б
	Первый этап (базовый)уровень) – оценка «удовлетворительно»	не менее 36 б.	не менее 12 б.	не менее 12 б	не менее 12 б
	Второй этап (продвинутый)уровень) – оценка «хорошо»	менее 70 б. (51-69 б.)	менее 23 б	менее 23 б	менее 24б
	Третий этап (высокий уровень) - оценка «отлично»	не менее 70 б.	не менее 23 б.	не менее 23 б	не менее 24б

Шкала оценивания планируемых результатов обучения
Текущий и рубежный контроль

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
1	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «отлично».

Промежуточная аттестация (экзамен)

Семестр	Шкала оценивания			
	Неудовлетворительно (36-60 баллов)	Удовлетворительно (61-80 баллов)	Хорошо (81-90 баллов)	Отлично (91-100 баллов)
1	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос. Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос	Студент имеет 36-50 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса. Студент имеет по	Студент имеет 51-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 61 – 65 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично ответил на второй. Студент имеет 66-70	Студент имеет 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.

		итогах текущего и рубежного контроля 61-70 баллов на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос.	баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене) дал полный ответ только на один вопрос.	
--	--	--	--	--