

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 АЛГЕБРЫ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной  
программы  О.А. Молоканов  
«16» 12 2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.О.05.02 «МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»  
(код и наименование дисциплины)

Специальность

12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения  
(код и наименование направления подготовки)

Специализация

Оптико-электронные информационно-измерительные приборы и системы  
(наименование профиля подготовки)

Квалификация выпускника

инженер

Формы обучения

очная

Нальчик 2024

Рабочая программа дисциплины «Математический анализ» /сост. А.О. Желдашева – Нальчик: КБГУ, 2024. – 41 с.

Рабочая программа дисциплины для студентов очной формы обучения специальности 12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения в первом семестре, первого курса.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования специальности 12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения(уровень специалитета) утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 февраля 2018 г. №93.

## Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля).....	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО .....	3
3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля).....	3
4. Содержание и структура дисциплины (модуля) .....	4
4.1. Содержание дисциплины (модуля) .....	4
4.2. Структура дисциплины (модуля) .....	5
4.3. Лекционные занятия .....	6
4.4. Практические занятия.....	6
4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины .....	7
5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	7
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.....	22
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	24
7.1. Нормативно-законодательные акты .....	24
7.2. Основная литература .....	25
7.3. Дополнительная литература .....	25
7.4. Периодические издания.....	25
7.5. Интернет-ресурсы .....	25
7.6. Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы.....	27
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	31
Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины .....	34
Приложение 1 .....	35
Приложение 2 .....	36

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

*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 «Математический анализ» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной образовательной программы специальности 12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения, специализация «Оптико-электронные информационно-измерительные приборы и системы».

Приступая к изучению данной дисциплины обучающийся должен обладать компетенциями предусмотренными стандартами среднего полного образования.

В результате освоения данной дисциплины, полученные знания будут необходимы как предшествующие при изучении дисциплин «Дифференциальные и интегральные уравнения», «Теория функции и комплексного переменного», «Теория вероятности и математическая статистика» и других естественнонаучных дисциплин.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующей общепрофессиональной компетенции (ОПК) в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

- **ОПК-1.** Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем и применять методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.

*Индикаторы достижения компетенции*

**ОПК-С.1.1.** Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать** методы математики, математического анализа и моделирования и их применение в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов.

**Уметь** применять знания естественных наук и общеинженерные знания в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.

**Владеть** навыками применения методов математического анализа и моделирования для решения проблем, возникающих в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.

**Приобрести опыт деятельности** использования полученных знаний для решения задач, возникающих в практической деятельности.

#### 4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

##### 4.1. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела/темы	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4	5
1	<i>Введение в математический анализ</i>	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) функций. Непрерывность функций в точке и на отрезке, точки разрыва функции. Свойства функций, непрерывных на отрезке.	ОПК-1	ДЗ, КР, К, Т
2	<i>Дифференциальное исчисление</i>	Определение производной, ее механический и геометрический смысл. Правила дифференцирования, таблица производных. Производная сложной и обратной функции.	ОПК-1	ДЗ, КР, К, Т

		<p>Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование.</p> <p>Дифференциал функции и его применение в приближенных вычислениях. Свойства дифференцируемых функций. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталю. Исследование функций с помощью производных. Монотонность функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Экстремумы функции.</p>		
3	<i>Интегральное исчисление</i>	<p>Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования. Интегрирование простейших рациональных, иррациональных, тригонометрических 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.</p>	ОПК-1	ДЗ, КР, К, Т
4	<i>Комплексные числа</i>	<p>Комплексные числа, основные понятия. Геометрическое изображение комплексных чисел. Формы записи комплексных чисел. Действия над комплексными числами.</p>	ОПК-1	ДЗ, КР, К, Т
5	<i>Дифференциальное исчисление функций многих переменных</i>	<p>Частные производные и дифференцируемость функций многих переменных. Геометрический смысл дифференциала функции и</p>	ОПК-1	ДЗ, КР, К, Т

		частных производных. Дифференцируемость сложной функции. Производная по направлению и градиент. Частные производные высших порядков.		
--	--	---	--	--

В графе 5 приводятся планируемые формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), контрольной работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), домашнего задания (ДЗ) написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т) и т.д.

#### 4.2. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов).

Вид работы	Трудоемкость, часы	
	1 семестр	Всего
<b>Общая трудоемкость (часах)</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (в часах):</b>	<b>34</b>	<b>34</b>
<i>Лекции (Л)</i>	17	17
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	17	17
<b>Самостоятельная работа (в часах), в том числе контактная работа:</b>	<b>47</b>	<b>47</b>
<i>Самостоятельное изучение разделов</i>	41	41
<i>Контрольная работа (КР)</i>	6	6
<b>Подготовка и прохождение промежуточной аттестации</b>	27	27
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>

#### 4.3. 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	<i>Комплексные числа. Цель и задачи изучения темы – ознакомить студентов с понятием комплексного числа и его геометрическим изображением. Изучить формы записи комплексных чисел, действия над комплексными числами.</i>

5	<i>Дифференциальное исчисление функций многих переменных. Цель и задачи изучения темы – изучить понятие частной производной и дифференциала, их свойства.</i>
---	---

#### 4.4. 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.
10	Комплексные числа, основные понятия. Действия над комплексными числами.
11	Дифференциальное исчисление функций многих переменных.

#### 4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ п/п	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	Непрерывность функций в точке и на отрезке, точки разрыва функции.
2	Понятие функции нескольких переменных. Предел функции двух переменных,
3	Частные производные первого порядка, их геометрическое толкование.
4	Частные производные высших порядков.
5	Производная по направлению, градиент скалярного поля и его свойства.
6	Экстремум функции двух переменных, необходимые и достаточные условия
7	Геометрические и физические приложения определенного интеграла
8	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.

*Тема 4. Комплексные числа.*

1. Комплексные числа, основные понятия. Геометрическое изображение комплексных чисел.
2. Формы записи комплексных чисел.
3. Действия над комплексными числами.

*Тема 5. Дифференциальное исчисление функций многих переменных.*

1. Частные производные и дифференцируемость функций многих переменных.
2. Геометрический смысл дифференциала функции и частных производных.
3. Дифференцируемость сложной функции.
4. Производная по направлению и градиент.
5. Частные производные высших порядков.

***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) ;

б) ;

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)

б)

в)

г)

д)

е)

3. Найти пределы функций:

а)

б)

в)

г)

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.

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

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

5. Задана функция . Найти точки разрыва, если они существуют. Сделать чертеж.

- а)
- б)
- в)

*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:

а)  $\acute{o} = \delta \arcsin\left(\frac{1}{x}\right) + \ln|x + \sqrt{x^2 - 1}|, x > 0;$       б)  $\acute{o} = \frac{(1+x^8)\sqrt{1+x^8}}{12x^{12}};$

в)  $y = \begin{cases} x = \frac{3t^2 + 1}{3t^3}, \\ y = \sin\left(\frac{t^3}{3} + t\right); \end{cases}$       г)  $y = (\sin x)^{5e^x};$

д)  $y = \frac{xy + \cos x}{e^x};$       е)  $y = \sqrt{1+2x} - \ln|x + \sqrt{1+2x}|.$

2. Построить график функции с помощью дифференциального исчисления:

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

3. Найти наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке:

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

3. Найти дифференциалы функций:

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

4. Вычислить приближенно:

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

5. Найти указанные пределы, используя правило Лопиталья:

1)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln(x+5)}{\sqrt[4]{x+3}};$       2)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 8x}{\operatorname{tg}^2 2x};$

3)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 4x}{5 - 5e^{-3x}};$       4)  $\lim_{x \rightarrow 0} (1 - \sin 2x)^{\operatorname{ctg} x}.$

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

1)  $P(x) = x^4 - 3x^2 + x - 1, x_0 = -2;$       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  $x_0$ :



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.

*Тема 5. Дифференциальное исчисление функций многих переменных.*

1. Найти частные производные и частные дифференциалы следующих функций:

1)  $z = \ln(y^2 - e^{-x})$ ;                      2)  $z = \arcsin \sqrt{xy}$ ;

3)  $z = \operatorname{arctg}(x^2 + y^2)$ ;    4)  $z = \cos(x^3 - 2xy)$ ;

5)  $z = \sin \sqrt{y/x^3}$ ;                      6)  $z = \operatorname{tg}(x^3 + y^3)$ ;

7)  $z = e^{-x^2+y^2}$ ;                      8)  $z = \ln(3x^2 - y^4)$ .

2. Вычислить значения частных производных  $f'_x(M_0)$ ,  $f'_y(M_0)$ ,  $f'_z(M_0)$  для данной функции  $f(x, y, z)$  в точке  $M_0(x_0; y_0; z_0)$  с точностью до двух знаков после запятой:

1)  $f(x, y, z) = z/\sqrt{x^2 + y^2}$ ,  $M_0(0; -1; 1)$ ;                      2)  $f(x, y, z) = \ln\left(x + \frac{y}{2z}\right)$ ,  $M_0(1; 2; 1)$ .

3. Найти полные дифференциалы указанных функций:

1)  $z = 2x^3y - 4xy^5$ ;                      2)  $z = x^2y \sin x - 3y$ ;

3)  $z = \operatorname{arctg} x + \sqrt{y}$ ;                      4)  $z = \arcsin(xy) - 3xy^2$ .

4. Вычислить значение производной сложной функции  $u = u(x, y)$ , где  $x = x(t)$ ,  $y = y(t)$ , при  $t = t_0$  с точностью до двух знаков после запятой:

1)  $u = e^{x-2y}$ ,  $x = \sin t$ ,  $y = t^3$ ,  $t_0 = 0$ ;                      2)  $u = \ln(e^x + e^{-y})$ ,  $x = t^2$ ,  $y = t^3$ ,  $t_0 = -1$ ;

3)  $u = y^x$ ,  $x = \ln(t-1)$ ,  $y = e^{t/2}$ ,  $t_0 = 2$ ;                      3)  $u = e^{y-2x+2}$ ,  $x = \sin t$ ,  $y = \cos t$ ,  $t_0 = \pi/2$ .

5. Найти вторые частные производные указанных функций:

1)  $z = \operatorname{tg}(x/y)$ ;                      2)  $z = \cos(xy^2)$ ;

3)  $z = \arcsin(x-y)$ ;                      4)  $z = \ln(3x^2 - 2y^2)$ .

*Методические рекомендации по решению задач*

При решении задач необходимо внимательно ознакомиться с контентом по соответствующему вопросу темы «Дифференциальное исчисление функции многих переменных». Основная цель сформировать навыки вычисления производной и дифференциала функции многих переменных.

**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:

- найти точки разрыва;
- найти скачок функции в каждой точке разрыва;
- 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

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

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

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 Лопиталя

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

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

## Рейтинговая контрольная работа № 3

1. Найти интегралы:

$$\text{а) } \int \frac{xdx}{(5-3x^2)^7},$$

$$\text{б) } \int (x^3 + 5x) \ln x dx.$$

2. Вычислить интегралы:

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

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

3. Вычислить несобственные интегралы или установить их расходимость:

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

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

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 студент 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 по дисциплине «Математический анализ» (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:

- Область определения для функции  $y = \log_3(4x^2 - 1)$  есть:
  - :  $D(y) = (-\infty; -\frac{1}{2}] \cup [\frac{1}{2}; \infty)$
  - +:  $D(Y) = (-\infty; -\frac{1}{2}) \cup (\frac{1}{2}; \infty)$
  - :  $D(y) = [-\frac{1}{2}; \frac{1}{2}]$
  - :  $D(y) = [0; \frac{1}{2}]$
- Функция  $y = \frac{\sqrt{1-x^2}}{1-x}$  является
  - : четной
  - : нечетной
  - +: общего вида
  - : четной и нечетной
- Первые 5 элементов последовательности ( $n = 1, 2, 3, 4, 5$ ), заданной общим членом  $x_n = \frac{1}{2n+1}$ , есть
  - : 1, 2, 3, 4, 5
  - :  $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}$
  - :  $\frac{1}{4}, \frac{2}{8}, \frac{3}{16}, \frac{4}{32}, \frac{5}{64}$
  - +:  $\frac{1}{3}, \frac{1}{5}, \frac{1}{7}, \frac{1}{9}, \frac{1}{11}$
- 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  $\left\{ \frac{1}{n} \right\}$  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;

+:  $\infty$ ;

-: -1;

-: 1

9. Предел функции  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 2x}{2x^2 - 5x}$  равен

-:  $\infty$

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

-: 0

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

10. Функция  $y = \arctg \frac{1}{x}$  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)

+:  $(0, +\infty)$

-: (-1,1)

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

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

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

-:  $\frac{bx}{a^2 \sqrt{x}}$

-: 0

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

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

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

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

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

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

$$-: 1$$

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

$$-: \frac{x}{y}$$

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

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

$$-: 0$$

$$-: \frac{1}{\operatorname{sh} t}$$

$$+: \operatorname{ctht}$$

$$-: 1$$

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

$$-: 2$$

$$-: -2$$

$$-: 3$$

$$+: 4$$

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:

$$-: 0$$

$$-: 1$$

+:  $-\frac{1}{3}$   
 -:  $\infty$

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

+:  $x = -1, x = 1$   
 -:  $x = 0, x = 1$   
 -:  $x = 2, x = 3$   
 -:  $x = -1, x = 1$

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:

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

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

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

$$\therefore e$$

$$\therefore 0$$

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

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

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

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

$$\therefore e$$

$$\therefore 5\pi$$

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

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

$$+ : 6$$

$$\therefore 0$$

$$\therefore -4$$

$$\therefore 3$$

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

$$\therefore \ln 3$$

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

$$\therefore \ln \frac{1}{2}$$

$$\therefore -\ln 2$$

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
- : 0
- :  $\infty$
- : -1

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

- :  $\frac{\pi}{4}$
- +:  $\frac{\pi}{2}$
- :  $\infty$
- : 0

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

- :  $\frac{\pi}{4}$
- +:  $\frac{\pi}{2}$
- :  $\infty$
- : 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).

#### ***Полный 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 функций.
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 Лопиталю.
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.
30. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.
31. Комплексные числа, основные понятия. Геометрическое изображение комплексных чисел. Формы записи комплексных чисел.
32. Действия над комплексными числами.
33. Частные производные и дифференцируемость функций многих переменных.
34. Геометрический смысл дифференциала функции и частных производных.
35. Дифференцируемость сложной функции.
36. Производная по направлению и градиент.
37. Частные производные высших порядков.

**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).

Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенций ОПК-1 представлены в таблице 1.

*Таблица 1. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке*

<b>Категория общепрофес- сиональных компетенций</b>	<b>Код и наименование общепрофес- сиональной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональ- но й компетенции</b>	<b>Вид оценочного материала, обеспечивающие формирование компетенций</b>
1	2	3	4
Системный анализ и	<b>ОПК-1.</b> Способен выявлять	<b>ОПК-С.1.1.</b> Способен выявлять естественнонаучную	Типовые оценочные материалы для устного опроса

моделирование	естественнонаучную сущность проблем и применять методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико- электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико- электронных систем специального назначения.	сущность проблем, возникающих в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико- электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико- электронных систем специального назначения.	(раздел 5.1.1); (тема №№1,3,6 и т.д.) Типовые тестовые задания (раздел 5.2.2.); (№№1-5, 8-11 и т.д.) Типовые оценочные материалы для промежуточной аттестации (раздел 5.3.) Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1); (тема №№2,4,5, и т.д.) Типовые оценочные материалы для самостоятельной работы обучающегося (раздел 5.1.2); (тема №№1,3,5 и т.д.) Типовые оценочные материалы для промежуточной аттестации (раздел 5.3.)
---------------	--	---	--

Таким образом, выполнение типовых заданий, представленных в разделе 5 «Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации» позволит обеспечить:

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

## 7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 7.1. Нормативно-законодательные акты

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ (последняя редакция). - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Консультант Плюс: URL: <http://consultant.ru/>
2. Приказ Минобрнауки России об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования-специалитет по направлению подготовки 12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от от 9 февраля 2018 г. №93 (зарегистрировано в Минюсте России 19 октября 2017 г. № 48494).

### 7.2. Основная литература

1. Виноградова И.А. Задачи и упражнения по математическому анализу: В 2-х ч. Учебное

- пособие/ И.А. Виноградова, С.Н Олехник, В.А. Садовничий;. -2-е изд., испр. и доп. – М.: Дрофа. Ч.1, 2001. – 725 с. (8экз.)
2. Виноградова И.А. Задачи и упражнения по математическому анализу: В 2-х ч. Учебное пособие/ И.А. Виноградова, С.Н Олехник, В.А. Садовничий; Под ред Г.И. Садовнического. -2-е изд., испр. и доп. – М. : Дрофа.Ч.2., 2001. – 712с (10 экз.)
  3. Галкин, С. В. Математический анализ: учебное пособие / С. В. Галкин. — 2-е изд. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2018. — 128 с. — ISBN 978-5-7038-4670-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103562>
  4. Киркинский, А. С. Математический анализ: учебное пособие / А. С. Киркинский. — Москва: Академический Проект, 2020. — 526 с. — ISBN 978-5-8291-3040-4. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133205>

### 7.3. Дополнительная литература

5. Архипов Г.И. Лекции по математическому анализу: Учебник/ Г.И. Архипов, В.А. Садовничий, В.н. Чубариков.-4-е изд., испр. – М.: Дрофа, 2004. – 640 с. (20 экз.)
6. Боронина Е.Б. Математический анализ: учебное пособие/ Боронина Е.Б.: [Электронный ресурс] – Саратов: Научная книга, 2012. – 159 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6298.html> - ЭБС «IPRbooks»
7. Гунько Ю.А. Математический анализ: учебное пособие/ Гунько Ю.А.: [Электронный ресурс] – Волгоград: Волгоградский институт бизнеса, Вузовское образование, 2008. – 151 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11335.html>. - ЭБС «IPRbooks»
8. Демидович Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. Учебное пособие для университетов и педагогических институтов. – М.: Наука, 1969. – 544 с. (22 экз.)
9. Камынин Л.И. Курс математического анализа. Том 1 [Электронный ресурс]/ Камынин Л.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2001.— 432 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13140.html>. — ЭБС «IPRbooks»
10. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа: В 3-х т.: Учебник.-5-е изд.: перераб. и доп. – М.: Дрофа, Т.2: Дифференциальное и интегральное исчисление функций многих переменных, 2004. –720 с. (12 экз.)
11. Фомина, Т. А. Математический анализ : учебное пособие / Т. А. Фомина. — Донецк: ДонНУЭТ имени Туган-Барановского, 2020. — 105 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/170492>

### 7.4. Периодические издания

12. Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки
13. Успехи математических наук

### 7.5. Интернет-ресурсы

При изучении дисциплины «Математический анализ» обучающиеся обеспечены доступом (удаленный доступ) к ресурсам:

*–общие информационные, справочные и поисковые:*

23. Справочная правовая система «Гарант». URL: <http://www.garant.ru>.  
 24. Справочная правовая система «КонсультантПлюс». URL: <http://www.consultant.ru>  
 25. Библиотека КБГУ <http://lib.kbsu.ru>

**Перечень актуальных электронных информационных баз данных,  
к которым обеспечен доступ пользователям КБГУ**

№ п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Наименование организации-владельца; реквизиты договора	Условия доступа
1.	<b>Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)</b>	Электр. библиотека научных публикаций - около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тыс. журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций; 2800 росс. журналов на безвозмездной основе	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	ООО «НЭБ»	Полный доступ
2.	<b>База данных Science Index (РИНЦ)</b>	Национальная информационно-аналитическая система, аккумулирующая более 6 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их цитировании из более 4500 российских журналов.	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	ООО «НЭБ» Лицензионный договор Science Index №SIO-741/2022 от 19.07.2022 г.	Авторизованный доступ. Позволяет дополнять и уточнять сведения о публикациях ученых КБГУ, имеющих в РИНЦ
3.	«Электронна	Коллекция	<a href="http://www.studmedli">http://www.studmedli</a>	ООО	Полный

	<b>я библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультант студента»)</b>	«Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа. Books in English (книги на английском языке)»	<a href="http://b.ru">b.ru</a>	«Политехресурс» (г. Москва) <b>Договор №701КС/02-2022</b> от 13.04.2022 г.	доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
<b>4.</b>	<b>ЭБС «Лань»</b>	Электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт-Петербург) <b>Договор №6ЕП/223</b> от 15.02.2022 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
<b>5.</b>	<b>Национальная электронная библиотека РГБ</b>	Объединенный электронный каталог фондов рос. библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	<a href="https://нэб.рф">https://нэб.рф</a>	ФГБУ «Российская государственная библиотека» <b>Договор №101/НЭБ/16</b> 66-п от 10.09.2020г. Сроком на 5 лет	Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ
<b>6.</b>	<b>ЭБС «IPRbooks»</b>	107831 публикаций, в т.ч.: 19071 – учебных изданий, 6746 – научных изданий, 700 коллекций, 343 журнала ВАК, 2085 аудиоизданий.	<a href="http://iprbookshop.ru/">http://iprbookshop.ru/</a>	ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Саратов) <b>Договор №9200/22П</b> от 08.04.2022 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
<b>7.</b>	<b>Polpred.com.</b>	Обзор СМИ	<a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>	ООО	Доступ по IP-

	<b>Новости. Обзор СМИ. Россия и зарубежье</b>	России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям		«Полпред справочники» Безвозмездно (без официаль- ного договора)	адресам КБГУ
<b>8.</b>	<b>Президентск ая библиотека им. Б.Н. Ельцина</b>	Более 500 000 электронных документов по истории Отечества, российской государственнос ти, русскому языку и праву	<a href="http://www.prlib.ru">http://www.prlib.ru</a>	ФГБУ «Президентск ая библиотека им. Б.Н. Ельцина» (г. Санкт- Петербург) <b>Соглашение от 15.11.2016г. бессрочный</b>	Авторизованн ый доступ из библиотеки (ауд. №115,214)

Кроме того, обучающиеся могут воспользоваться профессиональными поисковыми системами:

Полнотекстовая база данных ScienceDirect: URL:<http://www.sciencedirect.com>.

Математическая интернет-библиотека URL: <https://math.ru/lib/cat/>

Для эффективного усвоения дисциплины, помимо учебного материала, студентам необходимо пользоваться данными всемирной сети Интернет, такими сайтами, как:

Математическая энциклопедия- PlanetMath.Org

Глоссарий по математике [http://www.glossary.ru/cgi-in/gl\\_sch2.cgi?RMgylsgyoqg](http://www.glossary.ru/cgi-in/gl_sch2.cgi?RMgylsgyoqg)

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>

Образовательный математический сайт URL: <http://www.exponenta.ru>

## **7.6. Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы**

### ***Методические рекомендации по изучению дисциплины «Математический анализ» для обучающихся***

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.

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, занести в свою рабочую тетрадь темы и сроки проведения семинаров, написания учебных и творческих работ. При изучении дисциплины обучающиеся выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; пишут контрольные работы, выполняют самостоятельные творческие работы, участвуют в выполнении практических заданий. Уровень и глубина усвоения

дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий.

Курс изучается на лекциях, семинарах, при самостоятельной и индивидуальной работе обучающихся. Обучающийся для полного освоения материала должен не пропускать занятия и активно участвовать в учебном процессе. Для максимальной эффективности изучения необходимо постоянно вести конспект лекций, знать рекомендуемую преподавателем литературу, позволяющую дополнить знания и лучше подготовиться к семинарским занятиям.

В соответствии с учебным планом на каждую тему выделено необходимое количество часов практических занятий, которые проводятся в соответствии с вопросами, рекомендованными к изучению по определенным темам. Обучающиеся должны регулярно готовиться к семинарским занятиям и участвовать в обсуждении вопросов. При подготовке к занятиям следует руководствоваться конспектом лекций и рекомендованной литературой. Тематический план дисциплины, учебно-методические материалы, а также список рекомендованной литературы приведены в рабочей программе.

#### ***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 подготовке к практическим занятиям***

Практические (семинарские) занятия – составная часть учебного процесса, групповая форма занятий при активном участии студентов. Практические занятия способствуют углубленному изучению наиболее сложных проблем науки и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы обучающихся. Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к семинарскому занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем практические задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы.

Желательно при подготовке к практическим занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

На практических занятиях обучающиеся учатся грамотно излагать проблемы, свободно высказывать свои мысли и суждения, рассматривают ситуации, способствующие развитию профессиональной компетентности. Следует иметь в виду, что подготовка к практическому занятию зависит от формы, места проведения семинара, конкретных заданий и поручений. Это может быть написание доклада, эссе, реферата (с последующим их обсуждением), коллоквиум.

### ***Методические рекомендации по организации самостоятельной работы***

Самостоятельная работа (по В.И. Далю «самостоятельный – человек, имеющий свои твердые убеждения») осуществляется при всех формах обучения: очной и заочной.

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 и зачету***

Экзамен (зачет) 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 (зачету) допускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На экзамене студент может набрать от 15 до 30 баллов, на зачете не более 25 баллов.

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

Подготовка обучающегося к экзамену (зачету) 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 (зачету) обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На экзамен (зачет) выносятся материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Экзамен проводится в письменной/устной форме. Зачет проводится в форме устного опроса по вопросам без подготовки.

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 задания 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 и зачета выражается оценками:

Уровень знаний определяется оценками *«отлично»*, *«хорошо»*, *«удовлетворительно»*, *«зачтено»*, *«неудовлетворительно»*, *«не зачтено»*.

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 *«зачтено»* (61-70 баллов) - уровень знаний студента соответствует требованиям, установленным в п. п. 1-3.

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

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

### **8.1. Требования к материально-техническому обеспечению**

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, а также помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с

возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КБГУ.

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины включает в себя:

- **Учебная аудитория для проведения учебных занятий – 418.** Оснащена оборудованием и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, интерактивная доска, доска стационарная). Комплект учебной мебели – 38 посадочных мест.

- **Помещение для самостоятельной работы – 115. Электронный читальный зал №1.** Оснащен комплектом учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КБГУ. 28 посадочных мест. Компьютерная техника обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Электронно-библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда КБГУ обеспечивают доступ (удаленный доступ) обучающимся, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

- **Помещение для самостоятельной работы - 311. Электронный читальный зал №3. Читальный зал естественных и технических наук.** Оснащен комплектом учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КБГУ. 22 посадочных места. Компьютерная техника обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Электронно-библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда КБГУ обеспечивают доступ (удаленный доступ) обучающимся, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Для проведения занятий имеется необходимый комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

При проведении занятий лекционного типа, семинарских занятий используются лицензионное программное обеспечение и свободно распространяемые программы:

Список лицензионного программного обеспечения

Договор №24-3А от 15.07.2024 года

3. Антивирусное средство для защиты ПК (продление) Kaspersky Endpoint Security.
4. Система оптического распознавания текста (продление) SETERE OCR
5. Многофункциональный редактор (продление) Content Reader PDF 15 Business.
6. РЕД ОС. Техническая поддержка для образовательных учреждений на 1 год. Конфигурация: Сервер. Стандартная редакция. Базовый уровень.
7. РЕД ОС. Техническая поддержка для образовательных учреждений на 1 год. Конфигурация: Рабочая станция. Стандартная редакция. Базовый уровень.
8. Российский кроссплатформенный пакет приложений для совместной работы с офисными документами Р7-Офис.
9. Многофункциональный кроссплатформенный графический редактор AliveColors Business.
10. Комплекс программ автоматизации решения задач конструкторско-технологической подготовки производства и бизнес-процессов САПР Грация.
11. Предоставление неисключительных прав на использование программного обеспечения Системы Spider Project Professional.
12. Программный продукт, основанный на исходном коде свободного проекта Wine, предназначенный для запуска Windows-приложений на операционных системах семейства Linux.

свободно распространяемые программы:

7Zip;

DjVu Plug-in;

Система локальной сети КБГУ предоставляет возможность одновременной работы большого количества пользователей как в локальной сети вуза, так и через сеть «Интернет» с

соблюдением требований информационной безопасности и ограничением доступа к информации. Электронная информационно – образовательная среда КБГУ позволяет осуществлять работу обучающихся из любой точки доступа, в том числе извне вуза.

### **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;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие) – звукоусиливающая аппаратура, мультимедийные средства и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах;
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).

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

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета/экзамена оформляются увеличенным шрифтом;
- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- зачет/экзамен проводится в письменной форме;
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- по желанию студента экзамен может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями

двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

## ЛИСТ

### изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины

«Математический анализ» специальности *12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения* (специализация Оптико-электронные информационно-измерительные приборы и системы) на 20\_\_-20\_\_ учебный год

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

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры алгебры и дифференциальных уравнений протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
подпись, расшифровка подписи, дата

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 12 б.	от 1 до 4 б.	от 1 до 4 б.	от 1 до 4 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.
1.	Рубежный контроль	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	тестирование	от 0- до 12 б.	от 0- до 4 б.	от 0- до 4 б.	от 0- до 4 б.
	контрольная работа	от 0 до 18б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.
	<b>Итого сумма текущего и рубежного контроля</b>	<b>до 70 баллов</b>	<b>до 23б.</b>	<b>до 23 б.</b>	<b>до 24 б.</b>

**Шкала оценивания планируемых результатов обучения**

Текущий и рубежный контроль

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

**Промежуточная аттестация (экзамен)**

Семестр	Шкала оценивания			
	Неудовлетворительно (36-60 баллов)	Удовлетворительно (61-80 баллов)	Хорошо (81-90 баллов)	Отлично (91-100 баллов)
I	<p>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.</p>	<p>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 все вопросы.</p>	<p>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</p>	<p>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.</p>

		<p>Студент имеет по итогам текущего и рубежного контроля 61-70 баллов на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос.</p>	<p>один вопрос и частично ответил на второй. Студент имеет 66-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос.</p>	
--	--	--	--	--