



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ  
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Республики Крым  
«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»  
(ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)

Кафедра математики и физики

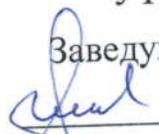
СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

 Е.А. Рыбалкин  
«16» 03 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Д.Д. Гельфанова  
«16» 03 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.08.06 «Математический анализ»**

направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование  
профиль подготовки «Физика»

факультет психологии и педагогического образования

Симферополь, 2023

Рабочая программа дисциплины Б1.О.08.06 «Математический анализ» для бакалавров направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование. Профиль «Физика» составлена на основании ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 № 121.

Составитель  
рабочей программы



подпись

Павлов Е.А. проф., д.ф-м.н.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры математики и физики

от 16.02 2023 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой



подпись

Д.Д. Гельфанова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании УМК факультета психологии и педагогического образования

от 16.03 2023 г., протокол № 7

Председатель УМК



подпись

З.Р. Асанова

**1.Рабочая программа дисциплины Б1.О.08.06 «Математический анализ» для бакалавриата направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, профиль подготовки «Физика».**

**2.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной**

**2.1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)**

***Цель дисциплины (модуля):***

– формирование у студентов основательного объема знаний по одной из самых важных дисциплин математики, по математическому анализу. Знание основ математического анализа необходимо как физику-теоретику, так и учителю физики для более глубокого понимания физических явлений и процессов.

***Учебные задачи дисциплины (модуля):***

– передать студентам основательный объем знаний по математическому анализу, достаточный для решения как задач по физике, так и для качественного современного уровня проведения уроков по физике.

**2.2. Планируемые результаты освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины Б1.О.08.06 «Математический анализ» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-8 - Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний

ПК-1 - Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- роль и место образования в жизни человека и общества в области естественно-научных знаний; историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса;
- структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).

**Уметь:**

- применять методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний, в том числе в
- осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.

**Владеть:**

- навыками осуществления учебновоспитательного процесса с опорой на знания предметной области, психолого-педагогические знания и научно-обоснованные закономерности организации образовательного процесса;
- умениями разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.

### 3. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина Б1.О.08.06 «Математический анализ» относится к дисциплинам обязательной части и входит в модуль предметно-содержательный учебного

### 4. Объем дисциплины (модуля)

(в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

Семестр	Общее кол-во часов	кол-во зач. единиц	Контактные часы						СР	Контроль (время на контроль)
			Всего	лек	лаб.з ан.	практ. зан.	сем. зан.	ИЗ		
1	180	5	60	26		34		93	Экз (27 ч.)	
2	144	4	60	26		34		57	Экз (27 ч.)	
Итого по ОФО	324	9	120	52		68		150	54	

**5. Содержание дисциплины (модуля) (структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий)**

Наименование тем (разделов, модулей)	Количество часов														Форма текущего контроля
	очная форма							заочная форма							
	Всего	в том числе						Всего	в том числе						
		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Определители и матрицы.	11	2		2			7								устный опрос
Решение систем линейных уравнений.	13	2		4			7								устный опрос
Основы векторной алгебры.	11	2		2			7								устный опрос
Элементы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве.	14	2		4			8								устный опрос
Действительные и комплексные числа.	12	2		2			8								устный опрос
Основы теории множеств.	11	2		2			7								устный опрос
Числовые последовательности и их пределы.	11	2		2			7								устный опрос

Свойства пределов последовательностей . Первый и второй замечательные пределы.	11	2		2			7											устный опрос
Предел и непрерывность функции. Свойства пределов функций.	13	2		4			7											устный опрос
Производная, геометрический смысл. Свойства производных. Правила дифференцирования.	13	2		4			7											устный опрос
Основные теоремы дифференциального исчисления. Дифференциал. Свойства и применение.	11	2		2			7											устный опрос
Исследование функций и построение графиков.	11	2		2			7											устный опрос
Производные высших порядков. Теорема Тейлора.	11	2		2			7											устный опрос; контрольная работа
Всего часов за 1 семестр	153	26		34			93											
Форма промеж. контроля	Экзамен - 27 ч.																	
Неопределенный интеграл, его свойства и вычисление.	10	3		3			4											устный опрос
Определенный интеграл. Свойства, вычисление, геометрический смысл.	11	3		4			4											устный опрос
Приложения определенного интеграла.	10	2		4			4											устный опрос
Несобственные интегралы и интегралы, зависящие от параметра.	8	2		2			4											устный опрос
Криволинейные интегралы.	11	2		3			6											устный опрос
Двойные интегралы и их приложения.	11	2		3			6											устный опрос

Тройные интегралы.	10	2		2			6								устный опрос
Поверхностный интеграл.	10	2		2			6								устный опрос
Числовые ряды.	11	2		3			6								устный опрос
Функциональные ряды.	13	3		4			6								устный опрос
Степенные ряды.	12	3		4			5								устный опрос; контрольная работа
Всего часов за 2 семестр	117	26		34			57								
Форма промеж. контроля	Экзамен - 27 ч.														
<b>Всего часов дисциплине</b>	270	52		68			150								
часов на контроль	54														

### 5. 1. Тематический план лекций

№ лекц	Тема занятия и вопросы лекции	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Тема лекции: Определители и матрицы. <i>Основные вопросы:</i> Определение определителей 2-го порядка. Определитель 3-го порядка. Определение и вычисление. Свойства определителей. Определение матрицы. Действия над матрицами. Виды матриц.	Акт.	2	
2.	Тема лекции: Решение систем линейных уравнений. <i>Основные вопросы:</i> Определение системы $m$ -линейных уравнений с $n$ -неизвестными и ее решения. Совместные и несовместные системы. Решение систем методом Гаусса. Решение систем по формулам Крамера. Решение систем методом обратной матрицы.	Акт.	2	
3.	Тема лекции: Векторная алгебра.	Акт.	2	

	<p><i>Основные вопросы:</i>          Определение вектора, равенства векторов.          Действия над векторами.          Проекция векторов.          Скалярное произведение векторов.          Векторное произведение векторов.          Смешанное произведение векторов.</p>			
4.	<p>Тема лекции:          Элементы аналитической геометрии.  <i>Основные вопросы:</i>          Уравнение прямой на плоскости с угловым коэффициентом.          Уравнение прямой на плоскости, проходящей через фиксированную точку.          Уравнение прямой на плоскости, проходящей через 2 фиксированные точки.          Уравнение основных кривых 2-го порядка на плоскости.          Уравнение прямой в пространстве. Уравнения некоторых поверхностей в пространстве.          Уравнение плоскости.</p>	Акт.	2	
5.	<p>Тема лекции:          Действительные и комплексные числа.  <i>Основные вопросы:</i>          Свойства действий над действительными          Действия над комплексными числами.          Теория Дедекинда построения систем действительных чисел.</p>	Акт.	2	
6.	<p>Тема лекции:          Основы теории множеств.  <i>Основные вопросы:</i>          Понятие "множество" и способы его задания.          Действия над множествами и их свойства.          Конечные и бесконечные множества.          Эквивалентные (равномощные) множества.          Теория Кантора.</p>	Акт.	2	
7.	<p>Тема лекции:          Числовые последовательности и пределы последовательностей  <i>Основные вопросы:</i>          Определение последовательности.</p>	Акт.	2	

8.	<p>Тема лекции: Свойства пределов последовательностей.</p> <p><i>Основные вопросы:</i> Основные свойства пределов Первый замечательный предел. Второй замечательный предел.</p>	Акт.	2	
9.	<p>Тема лекции: Предел и непрерывность функций. Свойства пределов функций.</p> <p><i>Основные вопросы:</i> Определение предела функций. Левосторонний и правосторонний пределы. Критерий существования предела функции. Определение непрерывности функции в точке и на множестве. Свойства непрерывных функций. Точки разрыва функций и их классификация.</p>	Акт.	2	
10.	<p>Тема лекции: Производная функции, геометрический смысл. Свойства производных.</p> <p><i>Основные вопросы:</i> Определение производной функции. Геометрический и физический смысл Правила дифференцирования. Таблица производных.</p>	Акт.	2	
11.	<p>Тема лекции: Основные теоремы дифференциального исчисления.</p> <p><i>Основные вопросы:</i> Теорема Ферма. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. Теорема Коши.</p>	Акт.	2	
12.	<p>Тема лекции: Исследования функций и построение графиков.</p> <p><i>Основные вопросы:</i> Монотонность функции. Максимум и минимум функции. Точки максимума и точки минимума. Выпуклость и вогнутость. Точки перегиба. Асимптоты функции.</p>	Акт.	2	

	Схема исследования функции и построения графика.			
13.	<p>Тема лекции: Производные высших порядков. Теоремы Тейлора и Маклорена.</p> <p><i>Основные вопросы:</i> Определение производной n-го порядка. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена. Разложение функции в ряды Тейлора и</p>	Акт.	2	
14.	<p>Тема лекции: Неопределенный интеграл.</p> <p><i>Основные вопросы:</i> Первообразная. Теорема о первообразных одной и той же Определение неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла.</p>	Акт.	2	
15.	<p>Тема лекции: Рациональные функциональные дроби.</p> <p><i>Основные вопросы:</i> Простейшие рациональные дроби. Теорема о представлении неправильной дроби в виде суммы многочлена и правильной рациональной дроби. Интегрирование рациональных дробей.</p>	Акт.	2	
16.	<p>Тема лекции: Интегрирование по частям и замена переменной в неопределенном интеграле.</p> <p><i>Основные вопросы:</i> Интегрирование по частям. Замена переменной. Интегрирование иррациональных выражений. Интегрирование тригонометрических</p>	Акт.	2	
17.	<p>Тема лекции: Определенный интеграл.</p> <p><i>Основные вопросы:</i> Определение определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Геометрический смысл. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.</p>	Акт.	2	

18.	<p>Тема лекции:  Приложение орделенного интеграла.  <i>Основные вопросы:</i>  Вычисление площадей плоских фигур.  Вычисление длин дуг.  Вычисление объемов тел.  Вычисление площадей поверхностей.  Нахождение координат центра тяжести: дуг, плоских фигур, объемных тел.  Нахождение работы силы. Статистические моменты.</p>	Акт.	2	
19.	<p>Тема лекции:  Несобственные интегралы.  <i>Основные вопросы:</i>  Несобственные интегралы с бесконечными пределами.  Несобственные интегралы от разрывных  Вычисление площадей от неограниченных плоских фигур.</p>	Акт.	2	
20.	<p>Тема лекции:  Криволинейные интегралы.  <i>Основные вопросы:</i>  Криволинейный интеграл 1-го рода и его вычисление.  Криволинейный интеграл 2-го рода и его вычисление.</p>	Акт.	2	
21.	<p>Тема лекции:  Двойной интеграл.  <i>Основные вопросы:</i>  Определение двойного интеграла и его Сведение двойного интеграл к повторным интегралам.  Приложение двойного интеграла.  Формула Грина.</p>	Акт.	2	
22.	<p>Тема лекции:  Тройной и поверхностный интеграл.  <i>Основные вопросы:</i>  Тройной интеграл и его свойства.  Приложение тройного интеграла.  Понятие о n-кратном интеграле.  Поверхностный интеграл и его свойства.</p>	Акт.	2	

23.	<p>Тема лекции:</p> <p style="text-align: center;"><b>Числовые ряды.</b></p> <p><i>Основные вопросы:</i>          Определение числового ряда.          Сходимость и расходимость числового ряда.          Необходимое условие сходимости числового          Достаточные признаки сходимости рядов с          положительными числами.          Признак Даламбера.          Признак Коши.</p>	Акт.	2	
24.	<p>Тема лекции:</p> <p style="text-align: center;"><b>Функциональные ряды</b></p> <p><i>Основные вопросы:</i>          Определение функционального ряда.          Поточечная сходимость функционального ряда.          Равномерная сходимость функционального</p>	Акт.	2	
25.	<p>Тема лекции:</p> <p style="text-align: center;"><b>Ряды Фурье.</b></p> <p><i>Основные вопросы:</i>          Определение и свойства ряда Фурье.          Разложение функций в ряды Фурье.          Примеры разложения конкретных функций в          ряд Фурье.</p>	Акт.	2	
26.	<p>Тема лекции:</p> <p style="text-align: center;"><b>Степенные ряды.</b></p> <p><i>Основные вопросы:</i>          Определение и свойства степенного ряда.          1-я теорема Абеля.          2-я теорема Абеля.          Ряд Тейлора.          Ряд Маклорена.</p>	Акт.	2	
	<b>Итого</b>		<b>52</b>	<b>0</b>

## 5. 2. Темы практических занятий

№ занятия	Наименование практического занятия	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Определители и матрицы.	Акт.	2	

2.	Решение систем линейных уравнений.	Акт.	4	
3.	Основы векторной алгебры.	Акт.	2	
4.	Элементы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве.	Акт.	4	
5.	Действительные и комплексные числа.	Акт.	2	
6.	Основы теории множеств.	Акт.	2	
7.	Числовые последовательности и их пределы.	Акт.	2	
8.	Свойства пределов последовательностей. Первый и второй замечательные пределы.	Акт.	2	
9.	Предел и непрерывность функции. Свойства пределов функций.	Акт.	4	
10.	Производная, геометрический смысл. Свойства производных. Правила дифференцирования.	Акт.	4	
11.	Основные теоремы дифференциального исчисления. Дифференциал. Свойства и применение.	Акт.	2	
12.	Исследование функций и построение графиков.	Акт.	2	
13.	Производные высших порядков. Теорема	Акт.	2	
14.	Неопределенный интеграл, его свойства и вычисление.	Акт.	3	
15.	Определенный интеграл. Свойства, вычисление, геометрический смысл.	Акт.	4	
16.	Приложения определенного интеграла.	Акт.	4	
17.	Несобственные интегралы и интегралы, зависящие от параметра.	Акт.	2	
18.	Криволинейные интегралы.	Акт.	3	
19.	Двойные интегралы и их приложения.	Акт.	3	
20.	Тройные интегралы.	Акт.	2	
21.	Поверхностный интеграл.	Акт.	2	
22.	Числовые ряды.	Акт.	3	
23.	Функциональные ряды.	Акт.	4	
24.	Степенные ряды.	Акт.	4	
	<b>Итого</b>			

### 5. 3. Темы семинарских занятий

(не предусмотрены учебным планом)

### 5. 4. Перечень лабораторных работ

(не предусмотрено учебным планом)

### 5. 5. Темы индивидуальных занятий

(не предусмотрено учебным планом)

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа по данной дисциплине включает такие формы работы как: работа с базовым конспектом; подготовка к устному опросу; подготовка к контрольной работе; подготовка к экзамену.

### 6.1. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)

№	Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу	Форма СР	Кол-во часов	
			ОФО	ЗФО
1	Определители и матрицы.	подготовка к устному опросу	7	
2	Решение систем линейных уравнений.	подготовка к устному опросу	7	
3	Основы векторной алгебры.	подготовка к устному опросу	7	
4	Элементы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве.	подготовка к устному опросу	8	
5	Действительные и комплексные числа.	подготовка к устному опросу	8	
6	Основы теории множеств.	подготовка к устному опросу	7	
7	Числовые последовательности и их пределы.	подготовка к устному опросу	7	
8	Свойства пределов последовательностей. Первый и второй замечательные пределы.	подготовка к устному опросу	7	
9	Предел и непрерывность функции. Свойства пределов функций.	подготовка к устному опросу	7	
10	Производная, геометрический смысл. Свойства производных. Правила дифференцирования.	подготовка к устному опросу	7	
11	Основные теоремы дифференциального исчисления. Дифференциал. Свойства и применение.	подготовка к устному опросу	7	
12	Исследование функций и построение графиков.	подготовка к устному опросу	7	

13	Производные высших порядков. Теорема Тейлора.	подготовка к устному опросу; подготовка к контрольной работе	7	
14	Неопределенный интеграл, его свойства и вычисление.	подготовка к устному опросу	4	
15	Определенный интеграл. Свойства, вычисление, геометрический смысл.	подготовка к устному опросу	4	
16	Приложения определенного интеграла.	подготовка к устному опросу	4	
17	Несобственные интегралы и интегралы, зависящие от параметра.	подготовка к устному опросу	4	
18	Криволинейные интегралы.	подготовка к устному опросу	6	
19	Двойные интегралы и их приложения.	подготовка к устному опросу	6	
20	Тройные интегралы.	подготовка к устному опросу	6	
21	Поверхностный интеграл.	подготовка к устному опросу	6	
22	Числовые ряды.	подготовка к устному опросу	6	
23	Функциональные ряды.	подготовка к устному опросу	6	
24	Степенные ряды.	подготовка к устному опросу; подготовка к контрольной работе	5	
	<b>Итого</b>		<b>150</b>	

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дескрипторы	Компетенции	Оценочные средства
<b>ОПК-8</b>		
<b>Знать</b>	роль и место образования в жизни человека и общества в области естественно-научных знаний; историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса	устный опрос; контрольная работа
<b>Уметь</b>	применять методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний, в том числе в предметной области	устный опрос; контрольная работа
<b>Владеть</b>	навыками осуществления учебновоспитательного процесса с опорой на знания предметной области, психолого-педагогические знания и научно-обоснованные закономерности организации	экзамен
<b>ПК-1</b>		
<b>Знать</b>	структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).	устный опрос; контрольная работа
<b>Уметь</b>	осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.	устный опрос; контрольная работа
<b>Владеть</b>	умениями разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.	экзамен

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оценочные средства	Уровни сформированности компетенции			
	Компетентность несформирована	Базовый уровень компетентности	Достаточный уровень компетентности	Высокий уровень компетентности

устный опрос	Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу	Ответ не полный, с ошибками в деталях, умение раскрыть значение обобщённых знаний не показано, речевое оформление требует поправок, коррекции	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос
контрольная работа	Выполнено правильно менее 30% теоретической части, практическая часть или не сделана или выполнена менее 30%	Выполнено не менее 50% теоретической части и практических заданий (или полностью сделано практическое задание)	Выполнено 51 - 80% теор, части, практическое задание сделано полностью с несущественными замечаниями	Выполнено более 80% теоретической части, практическое задание выполнено без замечаний
экзамен	Выполнено правильно менее 30% теоретической части, практическая часть или не сделана или выполнена менее 30%	Выполнено не менее 50% теоретической части и практических заданий (или полностью сделано практическое задание)	Выполнено 51 - 80% теор, части, практическое задание сделано полностью с несущественными замечаниями	Выполнено более 80% теоретической части, практическое задание выполнено без замечаний

**7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**7.3.1.1. Примерные вопросы для устного опроса  
(1 семестр ОФО)**

- 1.Свойства определителей.
- 2.Виды матриц.
- 3.Совместные и несовместные системы.

4. Определение вектора, равенства векторов.
5. Действия над векторами.
6. Уравнение плоскости.
7. Теория Дедекинда построения систем действительных чисел.
8. Понятие "множество" и способы его задания.
9. Теория Кантора.
10. Определение предела функций.

### **7.3.1.2. Примерные вопросы для устного опроса (2 семестр ОФО )**

1. Определение производной n-го порядка.
2. Ряд Тейлора.
3. Ряд Маклорена.
4. Теорема о первообразных одной и той же функции.
5. Простейшие рациональные дроби.
6. Интегрирование по частям.
7. Определение определенного интеграла.
8. Свойства определенного интеграла.
9. Вычисление площадей плоских фигур.
10. Вычисление длин дуг.

### **7.3.2.1. Примерные задания для контрольной работы (1 семестр ОФО )**

1. Понятие множества. Способы задания множества.
2. Действия над множествами.
3. Вычислить предел последовательности.
4. Найти производную.
5. Используя правило Лопиталя, найти предел.

### **7.3.2.2. Примерные задания для контрольной работы (2 семестр ОФО )**

1. Равномощны ли эти два множества?
2. Доказать равенство множеств.
3. Найти дифференциал функции.
4. Найти промежутки монотонности функции.
5. Найти предел функции.

### 7.3.3.1. Вопросы к экзамену (1 семестр ОФО)

1. Понятие множества. Способы задания множеств.
2. Действия над множествами и их свойства.
3. Конечные и бесконечные множества.
4. Определители и их вычисление, свойства.
5. Вычисление определителей.
6. Алгебраическое дополнение.
7. Матрицы. Виды матриц.
8. Действия над матрицами.
9. Обратная матрица.
10. Решение матричных уравнений.
11. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
12. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.
13. Решение систем уравнений по методу обратной матрицы.
14. Действия над векторами.
15. Проекция векторов.
16. Скалярное произведение векторов.
17. Векторное произведение векторов.
18. Смешанное произведение векторов.
19. Элементы аналитической геометрии.
20. Геометрия на плоскости.
21. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
22. Уравнение прямой с угловым коэффициентом, проходящей через фиксированную точку.
23. Уравнение прямой, проходящей через две фиксированные точки.
24. Уравнение прямой в отрезках.
25. Геометрия в пространстве.
26. Уравнение плоскости.
27. Уравнение прямой линии в пространстве.
28. Кривые 2-го порядка.
29. Поверхности 2-го порядка.
30. Последовательности и их пределы.
31. Свойства пределов последовательностей.
32. Первый и второй замечательные пределы.
33. Производная и ее свойства.
34. Исследование функций и построение графиков.
35. Решение задач на экстремум.

### 7.3.3.2. Вопросы к экзамену (2 семестр ОФО )

- 1.Первообразная. Определение и свойства.
- 2.Неопределенный интеграл.
- 3.Многочлены.
- 4.Определение рациональной функциональной дроби.
- 5.Разложение неправильной рациональной дроби в сумму правильной рациональной дроби и многочлены.
- 6.Интегрирование простейших рациональных дробей.
- 7.Интегрирование рациональных выражений. Метод неопределенных коэффициентов.
- 8.Интегрирование иррациональных выражений.
- 9.Интегрирование тригонометрических выражений.
- 10.Замена переменной в неопределенном интеграле.
- 11.Интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
- 12.Определенный интеграл, свойства, геометрический смысл.
- 13.Замена переменной в определенном интеграле.
- 14.Интегрирование по частям в определенном интеграле.
- 15.Приложения определенного интеграла.
- 16.Вычисление площадей плоских фигур.
- 17.Вычисление длин дуг.
- 18.Вычисление объемов тел.
- 19.Вычисление площадей поверхностей.
- 20.Нахождение центра тяжести плоской фигуры и объемного тела.
- 21.Вычисление работы силы.
- 22.Статистические моменты.
- 23.Несобственные интегралы.
- 24.Криволинейные интегралы I-го и II-го рода.
- 25.Двойной интеграл и его вычисление.
- 26.Приложения двойного интеграла.
- 27.Формула Грина.
- 28.Тройной интеграл.
- 29.Поверхностный интеграл.
- 30.Теорема Стокса.
- 31.Числовые ряды.
- 32.Сходящиеся и расходящиеся ряды.
- 33.Необходимый признак сходимости числового ряда.
- 34.Гармонический ряд.
- 35.Признак Даламбера.
- 36.Радикальный признак Коши.

37. Интегральный признак Коши.  
 38. Функциональные ряды.  
 39. Степенные ряды.  
 40. 1-я и 2-я теорема Абеля.  
 41. Ряды Фурье. Примеры разложения функций в ряды Фурье.  
 42. Ряд Тейлора.  
 43. Ряд Маклорена.

#### 7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

##### 7.4.1. Оценивание устного опроса

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота и правильность ответа	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Степень осознанности, понимания изученного	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Языковое оформление ответа	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи

##### 7.4.2. Оценивание выполнения контрольной работы

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота и правильность ответа	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Степень осознанности, понимания изученного	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Языковое оформление ответа	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи

Соблюдение требований к оформлению	Не более 4 замечаний	Не более 3 замечаний	Правильное оформление ссылок на используемую литературу; грамотность и культура изложения; владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; соблюдение требований к объему реферата
Грамотность	Не более 4 замечаний	Не более 3 замечаний	Отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; литературный стиль

### 7.4.3. Оценка экзамена

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота ответа, последовательность и логика изложения	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Правильность ответа, его соответствие рабочей программе учебной дисциплины	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 3	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 2	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины
Способность студента аргументировать свой ответ и приводить примеры	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 3 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 2 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены
Осознанность излагаемого материала	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Соответствие нормам культуры речи	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи
Качество ответов на вопросы	Есть замечания к ответам, не более 3	В целом, ответы раскрывают суть вопроса	На все вопросы получены исчерпывающие ответы

### 7.5. Итоговая рейтинговая оценка текущей и промежуточной аттестации студента по дисциплине

По учебной дисциплине «Математический анализ» используется 4-балльная система оценивания, итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает экзамен. В зачетно-экзаменационную ведомость вносится оценка по четырехбалльной системе. Обучающийся, выполнивший не менее 60 % учебных поручений, предусмотренных учебным планом и РПД, допускается к экзамену. Наличие невыполненных учебных поручений может быть основанием для дополнительных вопросов по дисциплине в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся, получивший не менее 3 баллов на экзамене, считается

### ***Шкала оценивания текущей и промежуточной аттестации студента***

Уровни формирования компетенции	Оценка по четырехбалльной шкале
	для экзамена
Высокий	отлично
Достаточный	хорошо
Базовый	удовлетворительно
Компетенция не сформирована	неудовлетворительно

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **Основная литература.**

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библи.
1.	Горлач Б.А. Математический анализ: учеб. пособие / Б. А. Горлач. - СПб. М. Краснодар: Лань, 2013. - 608 с.	учебное пособие	14
2.	Будаев В.Д. Математический анализ. Функции одной переменной: учебник для студ. вузов, обуч. по направл. 050200 - "Физико-математическое образование" / В. Д. Будаев, М. Я. Якубсон ; рец.: Н. А. Широков, В. П. Одинец. - СПб. М. Краснодар: Лань, 2012. - 544 с.	учебник	12
3.	Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления : учебник : в 3 томах / Г. М. Фихтенгольц. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 3 — 2019. - 656 с.	Учебники	<a href="https://e.lanbook.com/book/113950">https://e.lanbook.com/book/113950</a>

4.	Туганбаев, А. А. Математический анализ: Пределы : учеб. пособие / А. А. Туганбаев. - 3-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА, 2019. - 65 с.	Учебные пособия	<a href="https://e-lanbook.com/book/119437">https://e-lanbook.com/book/119437</a>
----	---	-----------------	---

### Дополнительная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библи.
1.	Латышева, Л. П. Математический анализ : практикум / Л. П. Латышева. - Пермь : ПГГПУ, 2016. - 42 с.	Практикумы, лабораторные работы, сборники	<a href="https://e-lanbook.com/book/129522">https://e-lanbook.com/book/129522</a>
2.	Будаев, В. Д. Математический анализ. Функции нескольких переменных : учебное пособие / В. Д. Будаев, М. Я. Якубсон. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 456 с.	Учебники	<a href="https://e-lanbook.com/book/96244">https://e-lanbook.com/book/96244</a>
3.	Гурова, З. И. Математический анализ. Начальный курс с примерами и задачами : учебник / З. И. Гурова, С. Н. Каролинская, А. П. Осипова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 352 с.	Учебники	<a href="https://e-lanbook.com/book/2172">https://e-lanbook.com/book/2172</a>
4.	Чуешева, Н. А. Введение в математический анализ : учебное пособие / Н. А. Чуешева. - Кемерово : КемГУ, 2015. - 112 с.	Учебные пособия	<a href="https://e-lanbook.com/book/80053">https://e-lanbook.com/book/80053</a>

### 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1.Поисковые системы: <http://www.rambler.ru>, <http://yandex.ru>,
- 2.Федеральный образовательный портал [www.edu.ru](http://www.edu.ru).
- 3.Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/ru>
- 4.Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://gpntb.ru>.
- 5.Государственное бюджетное учреждение культуры Республики Крым «Крымская республиканская универсальная научная библиотека»
- 6.Педагогическая библиотека <http://www.pedlib.ru/>
- 7.Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (РИНЦ)

### 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

## Общие рекомендации по самостоятельной работе бакалавров

Подготовка современного бакалавра предполагает, что в стенах университета он овладеет методологией самообразования, самовоспитания, самосовершенствования. Это определяет важность активизации его

Самостоятельная работа формирует творческую активность бакалавров, представление о своих научных и социальных возможностях, способность вычленять главное, совершенствует приемы обобщенного мышления, предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем, определенных

Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются: самоподготовка по отдельным вопросам; работа с базовым конспектом; подготовка к устному опросу; подготовка к контрольной работе; подготовка к экзамену.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной литературы. Основная функция учебников – ориентировать в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. Учебник также служит путеводителем по многочисленным произведениям, ориентируя в именах авторов, специализирующихся на определённых научных направлениях, в названиях их основных трудов. Вторая функция учебника в том, что он очерчивает некий круг обязательных знаний по предмету, не претендуя на глубокое их раскрытие.

Чтение рекомендованной литературы – это та главная часть системы самостоятельной учебы бакалавра, которая обеспечивает подлинное усвоение науки. Читать эту литературу нужно по принципу: «идея, теория, метод в одной, в другой и т.д. книгах».

Во всех случаях рекомендуется рассмотрение теоретических вопросов не менее чем по трем источникам. Изучение проблемы по разным источникам - залог глубокого усвоения науки. Именно этот блок, наряду с выполнением практических заданий является ведущим в структуре самостоятельной работы

Вниманию бакалавров предлагаются список литературы, вопросы к самостоятельному изучению и вопросы к экзамену.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- 1) выполнять все определенные программой виды работ;
- 2) посещать занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой и, зачастую, самостоятельного теоретического овладения пропущенным материалом недостаточно для качественного его усвоения;
- 3) все рассматриваемые на занятиях вопросы обязательно фиксировать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе;

- 4) проявлять активность при подготовке и на занятиях, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому
- 5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам обязательно отрабатывать пропущенное преподавателю во время индивидуальных консультаций.

Внеурочная деятельность бакалавра по данной дисциплине предполагает:

- самостоятельный поиск ответов и необходимой информации по предложенным вопросам;
- выполнение практических заданий;
- выработку умений научной организации труда.

Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у бакалавра умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий. Объём заданий рассчитан максимально на 2-3 часа в неделю. При этом алгоритм подготовки будет

1 этап – поиск в литературе теоретической информации по предложенным преподавателем вопросам;

2 этап – осмысление полученной информации, освоение терминов и понятий;

3 этап – составление плана ответа на каждый вопрос;

4 этап – поиск примеров по данной проблематике.

### **Работа с базовым конспектом**

Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций в различных формах их проведения: проблемные лекции с элементами эвристической беседы, информационные лекции, лекции с опорным конспектированием, лекции-

На лекциях преподаватель рассматривает вопросы программы курса, составленной в соответствии с государственным образовательным стандартом. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту

Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям.

Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на практическом занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в рабочей программе дисциплины.

### **Подготовка к устному опросу**

С целью контроля и подготовки студентов к изучению новой темы вначале каждой практического занятия преподавателем проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы.

Критерии оценки устных ответов студентов:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала (обязательное условие);
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

### **Подготовка к экзамену**

Экзамен является традиционной формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у студентов в процессе освоения всего содержания изучаемой дисциплины. В случае проведения экзамена студент получает баллы, отражающие уровень его знаний.

Правила подготовки к экзаменам:

- Лучше сразу сориентироваться во всем материале и обязательно расположить весь материал согласно экзаменационным вопросам.
- Сама подготовка связана не только с «запоминанием». Подготовка также предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных
- Сначала студент должен продемонстрировать, что он «усвоил» все, что требуется по программе обучения (или по программе данного преподавателя), и лишь после этого он вправе высказать иные, желательно аргументированные

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости))**

Информационные технологии применяются в следующих направлениях:  
оформление письменных работ выполняется с использованием текстового  
демонстрация компьютерных материалов с использованием мультимедийных технологий;

использование информационно-справочного обеспечения, такого как: правовые справочные системы (Консультант+ и др.), онлайн словари, справочники (Грамота.ру, Интуит.ру, Википедия и др.), научные публикации.

использование специализированных справочных систем (электронных учебников, справочников, коллекций иллюстраций и фотоизображений, фотобанков, профессиональных социальных сетей и др.).

OpenOffice Ссылка: <http://www.openoffice.org/ru/>

Mozilla Firefox Ссылка: <https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/>

Libre Office Ссылка: <https://ru.libreoffice.org/>

Do PDF Ссылка: <http://www.dopdf.com/ru/>

7-zip Ссылка: <https://www.7-zip.org/>

Free Commander Ссылка: <https://freecommander.com/ru>

be Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>попо

Gimp (графический редактор) Ссылка: <https://www.gimp.org/>

ImageMagick (графический редактор) Ссылка:

VirtualBox Ссылка: <https://www.virtualbox.org/>

Adobe Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>

Операционная система Windows 8.1 Лицензионная версия по договору №471\1 от 11.12.2014 г.

Электронно-библиотечная система Библиокомплектатор

Национальна электронная библиотека - федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека» (ФГБУ «РГБ»)

Редакция Базы данных «ПОЛПРЕД Справочники»

Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

-компьютерный класс и доступ к сети Интернет (во время самостоятельной подготовки) (должен быть приложен график занятости компьютерного класса);

-проектор, совмещенный с ноутбуком для проведения лекционных занятий преподавателем и презентации студентами результатов работы

-раздаточный материал для проведения групповой работы.

## **13. Особенности организации обучения по дисциплине обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потерь данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества;
- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников – например, так, чтобы лица с нарушением слуха получали информацию визуально, с нарушением зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи лекционных занятий, выступления с докладами и защитой выполненных работ, проведение тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ОВЗ форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: зачет и экзамен, проводимый в письменной форме, – не более чем на 90 мин., проводимый в устной форме – не более чем на 20 мин., – продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 мин.

#### **14. Виды занятий, проводимых в форме практической подготовки**

(не предусмотрено при изучении дисциплины)