



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

21 марта 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ Д.Д. Гельфанова

21 марта 2024 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, 2024

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 _____ Г.В. Шнарёва
подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры математики и физики
от 15 февраля 2024 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой _____ Д.Д. Гельфанова
подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании УМК факультета психологии и педагогического образования
от 21 марта 2024 г., протокол № 7

Председатель УМК _____ Л.И. Аббасова
подпись

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 программы

2.1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины (модуля):

– формирование необходимого объема знаний 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):

- сформировать у студентов понимание роли математики в современном мире, науке и практической деятельности в избранной специальности;
- обучить студентов основным понятиям и методам решения типовых задач математического анализа в объёме, достаточном для изучения физических дисциплин на современном научном уровне, развитие навыков математического мышления;
- научить студентов эффективно использовать математический аппарат при изучении физических дисциплин.

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 предметной области;

- 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 плана.

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 обучающихся)

Семестр	Общее кол-во часов	кол-во зач. единиц	Контактные часы						СР	Контроль (время на контроль)
			Всего	лек	лаб. зан.	прак. т.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
Основы теории множеств	12	2		2			8								устный опрос
Функции	13	2		2			9								устный опрос
Числовые последовательности. Предел последовательности	14	2		4			8								устный опрос

Предел функции	18	4		4			10									устный опрос; контрольная работа
Непрерывность функции	16	2		4			10									устный опрос; контрольная работа
Производная и дифференциал функции	20	4		4			12									устный опрос; контрольная работа
Основные теоремы дифференциального исчисления.	14	2		2			10									устный опрос
Исследование функций и построение графиков.	24	4		6			14									устный опрос; контрольная работа
Функции нескольких переменных	22	4		6			12									устный опрос; контрольная работа
Всего часов за 1 семестр	153	26		34			93									
Форма промеж. контроля	Экзамен - 27 ч.															
Неопределенный интеграл, его свойства.	21	6		8			7									устный опрос
Определенный интеграл. Свойства, вычисление, геометрический смысл.	14	4		4			6									устный опрос
Приложения определенного интеграла.	8	2		2			4									устный опрос
Несобственные интегралы.	8	2		2			4									устный опрос
Криволинейные интегралы.	10	2		2			6									устный опрос
Двойные интегралы и их приложения.	12	2		4			6									устный опрос
Тройные и поверхностные интегралы.	12	2		4			6									устный опрос
Числовые ряды.	10	2		2			6									устный опрос
Функциональные ряды.	10	2		2			6									устный опрос
Степенные ряды.	12	2		4			6									устный опрос
Всего часов за 2 семестр	117	26		34			57									

Форма промеж. контроля	Экзамен - 27 ч.													
Всего часов дисциплине	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: Основы теории множеств <i>Основные вопросы:</i> Понятие множества. Способы задания множеств. Действия над множествами и их свойства. Конечные и бесконечные множества.	Акт.	2	
2.	Тема лекции: Функции <i>Основные вопросы:</i> Числовые функции одной переменной. Классификация функций. Свойства функций.	Акт.	2	
3.	Тема лекции: Числовые последовательности. Предел последовательности <i>Основные вопросы:</i> Определение числовой последовательности. Способы задания последовательностей. Ограниченные и неограниченные, монотонные последовательности. Предел последовательности. Свойства предела последовательности.	Акт.	2	
4.	Тема лекции: Предел функции <i>Основные вопросы:</i> Предел функции в бесконечности и в точке по Коши и Гейне. Бесконечно малые величины и бесконечно большие величины, их свойства.	Акт.	4	

	Основные теоремы о пределах функций Замечательные пределы. Раскрытие неопределенностей различных типов.			
5.	Тема лекции: Непрерывность функции <i>Основные вопросы:</i> Односторонние пределы. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва функции и их классификация. Свойства функций, непрерывных в точке. Свойства функций, непрерывных на отрезке.	Акт.	2	
6.	Тема лекции: Производная и дифференциал функции <i>Основные вопросы:</i> Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной, ее геометрический, механический и физический смысл. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Производные основных элементарных функций. Основные правила дифференцирования. Производная сложной функции. Дифференцирование неявной функции. Логарифмическое дифференцирование Понятие дифференциала функции. Свойства дифференциала функции. Производные и дифференциалы высших порядков	Акт.	4	
7.	Тема лекции: Основные теоремы дифференциального исчисления. <i>Основные вопросы:</i> Теорема Ролля, теорема Лагранжа. Теорема Ферма, теорема Коши. Правило Лопиталя для раскрытия неопределенностей.	Акт.	2	
8.	Тема лекции: Исследование функции с помощью производной <i>Основные вопросы:</i>	Акт.	4	

	<p>Признаки возрастания и убывания функции. Экстремумы функции. Необходимое и достаточное условия экстремума. Выпуклость графика функции. Достаточное условие выпуклости функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия перегиба. Асимптоты графика функции. Схема полного исследования функции</p>			
9.	<p>Тема лекции: Функции нескольких переменных <i>Основные вопросы:</i> Функции двух переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных Частные производные функции двух переменных. Дифференциал функции двух переменных. Градиент функции</p>	Акт.	2	
10.	<p>Тема лекции: Экстремум функции двух переменных <i>Основные вопросы:</i> Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области</p>	Акт.	2	
11.	<p>Тема лекции: Неопределенный интеграл. <i>Основные вопросы:</i> Первообразная функции. Теоремы о первообразных функции. Определение неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла.</p>	Акт.	2	
12.	<p>Тема лекции: Основные методы интегрирования. <i>Основные вопросы:</i> Непосредственное интегрирование. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле.</p>	Акт.	2	
13.	<p>Тема лекции: Интегрирование функций.</p>	Акт.	2	

	<p><i>Основные вопросы:</i> Простейшие рациональные дроби. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование иррациональных выражений.</p>			
14.	<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.	4	
15.	<p>Тема лекции: Приложение определенного интеграла.</p> <p><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	
16.	<p>Тема лекции: Несобственные интегралы.</p> <p><i>Основные вопросы:</i> Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от разрывных функций. Вычисление площадей от неограниченных плоских фигур.</p>	Акт.	2	
17.	<p>Тема лекции: Криволинейные интегралы.</p> <p><i>Основные вопросы:</i> Криволинейный интеграл 1-го рода и его вычисление. Криволинейный интеграл 2-го рода и его вычисление.</p>	Акт.	2	

18.	<p>Тема лекции: Двойной интеграл.</p> <p><i>Основные вопросы:</i> Определение двойного интеграла и его свойства. Сведение двойного интеграла к повторным интегралам. Приложение двойного интеграла.</p>	Акт.	2	
19.	<p>Тема лекции: Тройной и поверхностный интеграл.</p> <p><i>Основные вопросы:</i> Тройной интеграл и его свойства. Приложение тройного интеграла. Поверхностный интеграл и его свойства.</p>	Акт.	2	
20.	<p>Тема лекции: Числовые ряды.</p> <p><i>Основные вопросы:</i> Определение числового ряда. Сходимость и расходимость числового ряда. Необходимое условие сходимости числового ряда. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными числами. Признак Даламбера. Признак Коши.</p>	Акт.	2	
21.	<p>Тема лекции: Функциональные ряды</p> <p><i>Основные вопросы:</i> Определение функционального ряда. Поточечная сходимость функционального ряда. Равномерная сходимость функционального ряда.</p>	Акт.	2	
22.	<p>Тема лекции: Степенные ряды.</p> <p><i>Основные вопросы:</i> Определение и свойства степенного ряда. Теоремы Абеля. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена.</p>	Акт.	2	
	Итого		52	0

5. 2. Темы практических занятий

№ занятия	Наименование практического занятия	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Тема практического занятия: Множества и операции над ними.	Акт.	2	
2.	Тема практического занятия: Функции.	Акт.	2	
3.	Тема практического занятия: Числовые последовательности.	Акт.	2	
4.	Тема практического занятия: Предел числовой последовательности.	Акт.	2	
5.	Тема практического занятия: Вычисление пределов функций	Акт.	4	
6.	Тема практического занятия: Непрерывность функции	Акт.	4	
7.	Тема практического занятия: Производная и дифференциал функции	Акт.	4	
8.	Тема практического занятия: Теоремы о дифференцировании функции	Акт.	2	
9.	Тема практического занятия: Исследование функции с помощью производной	Акт.	4	
10.	Тема практического занятия: Решение задач на экстремум	Акт.	2	
11.	Тема практического занятия: Дифференцирование функции двух	Акт.	2	
12.	Тема практического занятия: Нахождение экстремумов функции двух переменных	Акт.	4	
13.	Тема практического занятия: Нахождение неопределенных интегралов	Акт.	8	
14.	Тема практического занятия: Вычисление определенного интеграла	Акт.	4	
15.	Тема практического занятия: Приложения определенного интеграла.	Акт.	2	
16.	Тема практического занятия: Нахождение несобственных интегралов.	Акт.	2	
17.	Тема практического занятия:	Акт.	2	

	Нахождение криволинейных интегралов.			
18.	Тема практического занятия: Нахождение двойных интегралов	Акт.	4	
19.	Тема практического занятия: Нахождение тройных интегралов	Акт.	2	
20.	Тема практического занятия: Нахождение поверхностных интегралов	Акт.	2	
21.	Тема практического занятия: Исследование сходимости числовых рядов	Акт.	2	
22.	Тема практического занятия: Функциональные ряды.	Акт.	2	
23.	Тема практического занятия: Степенные ряды	Акт.	4	
	Итого			

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; написание конспекта; 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	Основы теории множеств Основные вопросы: Комплексные числа. Действия над комплексными числами.	написание конспекта; подготовка к устному опросу	8	
2	Функции Основные вопросы: Преобразование графиков функции Свойства основных элементарных функций	написание конспекта; подготовка к устному опросу	9	

3	Числовые последовательности. Предел последовательности	подготовка к устному опросу	8	
4	Предел функции Основные вопросы: Раскрытие неопределенностей различных типов.	написание конспекта; подготовка к устному опросу;	10	
5	Непрерывность функции	подготовка к устному опросу; подготовка к контрольной работе	10	
6	Производная и дифференциал функции Основные вопросы: Производные высших порядков. Формулы Тейлора и Маклорена. Дифференциалы высших порядков.	написание конспекта; подготовка к устному опросу; подготовка к контрольной	12	
7	Основные теоремы дифференциального исчисления.	подготовка к устному опросу;	10	
8	Исследование функций и построение графиков.	подготовка к устному опросу; подготовка к контрольной работе	14	
9	Функции нескольких переменных	написание конспекта; подготовка к устному опросу; подготовка к контрольной работе	12	
10	Неопределенный интеграл, его свойства.	подготовка к устному опросу; подготовка к контрольной работе	7	
11	Определенный интеграл. Свойства, вычисление, геометрический смысл.	подготовка к устному опросу; подготовка к контрольной работе	6	

12	Приложения определенного интеграла.	подготовка к устному опросу	4	
13	Несобственные интегралы.	подготовка к устному опросу; подготовка к контрольной работе	4	
14	Криволинейные интегралы.	подготовка к устному опросу	6	
15	Двойные интегралы и их приложения.	подготовка к устному опросу; подготовка к контрольной работе	6	
16	Тройные и поверхностные интегралы.	подготовка к устному опросу	6	
17	Числовые ряды.	подготовка к устному опросу	6	
18	Функциональные ряды.	подготовка к устному опросу; подготовка к контрольной работе	6	
19	Степенные ряды.	подготовка к устному опросу	6	
	Итого		150	

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
ОПК-8		
Знать	роль и место образования в жизни человека и общества в области естественно-научных знаний; историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного	устный опрос; контрольная работа

Уметь	применять методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний, в том числе в предметной области	устный опрос; контрольная работа
Владеть	навыками осуществления учебновоспитательного процесса с опорой на знания предметной области, психолого-педагогические знания и научно-обоснованные закономерности организации образовательного процесса	экзамен
ПК-1		
Знать	структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).	устный опрос; контрольная работа
Уметь	осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.	устный опрос; контрольная работа
Владеть	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 несущественным и 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 несущественным и 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. Понятие "множество" и способы его задания.
2. Понятие функции. Свойства функции.
3. Определение предела функций в точке.
4. Определение предела функций в бесконечности.
5. Определение производной функции.
6. Определение дифференциала функции.
7. Теорема Ферма.
8. Теорема Ролля.
9. Теорема Лагранжа.
10. Теорема Коши.

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. 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.

7.3.3.1. Вопросы к экзамену (1 семестр ОФО)

- 1.Понятие множества. Способы задания множеств. Подмножество. Основные числовые множества.
- 2.Операции над множествами, их свойства.
- 3.Конечные и бесконечные множества. Мощность множества.
- 4.Понятие функции. Способы задания функций. Свойства функции.
- 5.Классификация функций.
- 6.Определение числовой последовательности. Способы задания последовательностей.
7. Ограниченные и неограниченные, монотонные последовательности.
- 8.Предел последовательности. Свойства предела последовательности.
- 9.Предел функции в бесконечности и в точке. Основные теоремы о пределах функций
- 10.Замечательные пределы. Раскрытие неопределенностей различных типов.
- 11.Бесконечно малые величины и бесконечно большие величины, их свойства.
- 12.Односторонние пределы. Непрерывность функции в точке и на интервале.
- 13.Точки разрыва функции и их классификация.
- 14.Свойства функций, непрерывных в точке. Непрерывность элементарных функций.

15. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
16. Определение производной функции, ее геометрический, механический и физический смысл. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции.
17. Производные основных элементарных функций. Основные правила дифференцирования.
18. Сложная функция. Производная сложной функции.
19. Функция, заданная неявно. Дифференцирование неявной функции.
20. Логарифмическое дифференцирование
21. Понятие дифференциала функции. Свойства дифференциала. Инвариантность дифференциала.
22. Производные и дифференциалы высших порядков
23. Формулы Тейлора и Маклорена.
24. Основные теоремы дифференциального исчисления: теорема Ферма, теорема Ролля, теорема Лагранжа.
25. Правило Лопиталю для раскрытия неопределенностей.
26. Монотонность функции. Признаки возрастания и убывания функции.
27. Экстремумы функций. Необходимое и достаточное условие экстремума.
28. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Алгоритм отыскания наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке.

29. Выпуклость графика функции. Достаточное условие выпуклости функции.
30. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия перегиба.
31. Асимптоты графика функции.
32. Схема полного исследования функции
33. Функции нескольких переменных. Функции двух переменных.
34. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
35. Частные производные функции двух переменных.
36. Дифференциал функции нескольких переменных.
37. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума.
38. Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в замкнутой области.

7.3.3.2. Вопросы к экзамену (2 семестр ОФО)

1. Первообразная. Определение и свойства.
2. Неопределенный интеграл.
3. Свойства неопределенного интеграла.
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. Оценивание 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 аттестованным.

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 библиот.
1.	Нурмагомедов, А. А. Математический анализ. Курс лекций: учебное пособие / А. А. Нурмагомедов. — Махачкала: ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2020. — 95 с.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/15942 1

2.	Карташев, А. П. Математический анализ : учебное пособие / А. П. Карташев, Б. Л. Рождественский. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-0700-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210116 (дата обращения: 12.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/210116
3.	Галажинская, О. Н. Математический анализ : учебное пособие / О. Н. Галажинская, Е. В. Пикушак, Н. А. Перкова. — Томск : ТГУ, 2022 — Часть 2 — 2022. — 172 с. — ISBN 978-5-907572-13-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/275777 (дата обращения: 01.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/275777 7
4.	Горлач, Б. А. Математический анализ : учебное пособие / Б. А. Горлач. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-1428-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211079 (дата обращения: 12.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/211079 9

Дополнительная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библи.
1.	Математический анализ: введение: учебно-методическое пособие. — Улан-Удэ: БГУ, 2019. — 62 с. — ISBN 978-5-9793-1371-9.	учебно-методическое пособие	https://e.lanbook.com/book/154254 4

2.	Галажинская, О. Н. Математический анализ : учебное пособие / О. Н. Галажинская, Е. В. Пикушак, Н. А. Перкова. — Томск : ТГУ, 2022 — Часть 2 — 2022. — 172 с. — ISBN 978-5-907572-13-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/275777 (дата обращения: 01.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/275777
3.	Гулай, Т. А. Математика. Математический анализ : учебное пособие / Т. А. Гулай, В. А. Жукова, А. Ф. Долгополова. — Ставрополь : СтГАУ, 2021. — 108 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/245729 (дата обращения: 22.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/245729
4.	Никитина, О. Г. Математика: математический анализ: учебное пособие / О. Г. Никитина. — Пенза: ПГУ, 2019. — 92 с. — ISBN 978-5-907185-81-4.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/162245

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.
- 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» <http://franco.crimealib.ru/>
- 6.Педагогическая библиотека <http://www.pedlib.ru/>
- 7.Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (РИНЦ) <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

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 самостоятельной работы.

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 программой.

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; написание конспекта; 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 студентов.

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 бакалавру;
- 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 следующим:

- 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-визуализации.

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 или иную литературу.

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.

Написание конспекта

Конспект (от лат. *conspectus* — обзор, изложение) — 1) письменный текст, систематически, кратко, логично и связно передающий содержание основного источника информации (статьи, книги, лекции и др.); 2) синтезирующая форма записи, которая может включать в себя план источника информации, выписки из него и его тезисы.

Виды конспектов:

- плановый конспект (план-конспект) — конспект на основе сформированного плана, состоящего из определенного количества пунктов (с заголовками) и подпунктов, соответствующих определенным частям источника информации;
- текстуальный конспект — подробная форма изложения, основанная на выписках из текста-источника и его цитировании (с логическими связями);
- произвольный конспект — конспект, включающий несколько способов работы над материалом (выписки, цитирование, план и др.);
- схематический конспект (контекст-схема) — конспект на основе плана, составленного из пунктов в виде вопросов, на которые нужно дать ответ;
- тематический конспект — разработка и освещение в конспективной форме определенного вопроса, темы;
- опорный конспект (введен В. Ф. Шаталовым) — конспект, в котором содержание источника информации закодировано с помощью графических символов, рисунков, цифр, ключевых слов и др.;
- сводный конспект — обработка нескольких текстов с целью их сопоставления, сравнения и сведения к единой конструкции;
- выборочный конспект — выбор из текста информации на определенную тему.

Формы конспектирования:

- план (простой, сложный) — форма конспектирования, которая включает анализ структуры текста, обобщение, выделение логики развития событий и их сути;
- выписки — простейшая форма конспектирования, почти дословно воспроизводящая текст;

— тезисы — форма конспектирования, которая представляет собой выводы, сделанные на основе прочитанного. Выделяют простые и осложненные тезисы (кроме основных положений, включают также второстепенные);

— цитирование — дословная выписка, которая используется, когда передать мысль автора своими словами невозможно.

Выполнение задания:

- 1) определить цель составления конспекта;
- 2) записать название текста или его части;
- 3) записать выходные данные текста (автор, место и год издания);
- 4) выделить при первичном чтении основные смысловые части текста;
- 5) выделить основные положения текста;
- 6) выделить понятия, термины, которые требуют разъяснений;
- 7) последовательно и кратко изложить своими словами существенные положения изучаемого материала;
- 8) включить в запись выводы по основным положениям, конкретным фактам и примерам (без подробного описания);
- 9) использовать приемы наглядного отражения содержания (абзацы «ступеньками», различные способы подчеркивания, ручки разного цвета);
- 10) соблюдать правила цитирования (цитата должна быть заключена в кавычки, дана ссылка на ее источник, указана страница).

Планируемые результаты самостоятельной работы:

— способность студентов анализировать результаты научных исследований и применять их при решении конкретных образовательных и исследовательских задач;

— способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

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 идей.
- 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 точки зрения.

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 редактора;
 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: <https://imagemagick.org/script/index.php>

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 чeskих 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)