

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
филиал ФГБОУ ВО «РГГМУ» в г. Туапсе

Кафедра «Метеорологии, экологии и природопользования»

Рабочая программа по дисциплине

МАТЕМАТИКА

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

05.03.06 «Экология и природопользование»

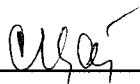
Направленность (профиль):
Природопользование

Квалификация:
Бакалавр

Форма обучения
Очная, заочная

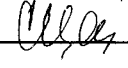
Год поступления 2020

Согласовано
Руководитель ОПОП
«Экология и природопользование»

 Цай С.Н.

Утверждаю
Директор филиала ФГБОУ
ВО «РГГМУ» в г. Туапсе  Аракелов М.С.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
15 июня 2021 г., протокол № 11

Зав. кафедрой  Цай С.Н.

Авторы-разработчики:
 Басан С.Н.

Туапсе 2021

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2021/2022
учебный год без изменений*

Протокол заседания кафедры МЭиП от 15.06.2021 г. № 11

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на ____/____
учебный год с изменениями (см. лист изменений)**

Протокол заседания кафедры _____ от _____.20 № ____

Семестр	Всего по ФГОС Час/ЗЕТ	Аудиторных Час	Лекций, Час	Практич. занятий, Час	СРС Час	Форма текущего контроля (экз./зачет)
1	108/3	42	14	28	66	Экз
2	108/3	42	14	28	66	Экз.
3	108/3	42	14	28	66	Экз
Итого	324/9	126	42	84	198	

Аннотация рабочей программы представлена в приложении 1.

1. Цели и задачи учебной дисциплины, ее место в учебном процессе

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины

Математика является не только мощным средством решения прикладных задач и универсальным языком науки, но также и элементом общей культуры. Поэтому математическое образование следует рассматривать как важнейшую составляющую в соответствии с ФГОС ВО фундаментальной подготовки бакалавра.

Целью освоения учебной дисциплины (модуля) «Математика»:

- воспитание достаточно высокой математической культуры;
- обучение студентов основам математического анализа, линейной алгебры, используемым для решения теоретических и практических задач;
- привитие навыков использования математических методов количественного анализа и основ математического моделирования в практической деятельности
- развитие у студентов современных видов математического мышления.

Освоив дисциплину, студенты приобретут знания и навыки в самостоятельной постановке профессиональных задач, их формализации и решении.

Задачи дисциплины:

- изучение фундаментальных разделов математики для дальнейшего их применения в практической деятельности;
- обучение построению математической модели практических задач и выбору адекватного математического аппарата;
- развитие умения оперировать с абстрактными объектами и быть корректным в употреблении математических понятий и символов для выражения количественных и качественных отношений.
- развитие умения составить план решения и реализовать его, используя выбранные математические методы;
- развитие умения анализа и практической интерпретации полученных математических результатов;
- выработка умения пользоваться разного рода справочными материалами и пособиями, самостоятельно расширяя математические знания, необходимые для решения практических задач.

1.2. Краткая характеристика дисциплины

Дисциплина «Математика» является одной из дисциплин базовой части блока 1 подготовки бакалавров по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование», профиль «Природопользование». Изучение данного учебного материала предусматривается на первом и втором курсах.

Дисциплина «Математика» занимает важное место в учебном плане среди других дисциплин по ее значению и составляет основу математического образования.

В результате изучения базовой части цикла дисциплины «Математика» студент

должен знать: основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, векторного анализа и элементов теории поля, гармонического анализа. Понятие обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных, аналитических и численных методов решения алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

2.1. Требования к уровню освоения дисциплины

В результате обучения по дисциплине (модулю) *студент должен:*

знать:

основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, векторного анализа и элементов теории поля, гармонического анализа, обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных.

Уметь:

- решать уравнения и системы дифференциальных и интегральных уравнений применительно к реальным гидрометеорологическим процессам;

владеть:

- навыками составления и решения дифференциальных и интегральных уравнений применительно к реальным гидрометеорологическим процессам;

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общекультурные компетенции при освоении ОПОП ВО, реализующей ФГОС ВО:

Общепрофессиональные

ОПК-1 - владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения

2.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Математика» относится к базовой части бакалавриата. Изучение данного учебного материала предусматривается на первом и втором курсах.

Дисциплина «Математика» занимает важное место в учебном плане среди других дисциплин по ее значению и составляет основу математического образования.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знание основных понятий и методов математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, векторного анализа и элементов теории поля, гармонического анализа. Понятие обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных, аналитических и численных методов решения алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений.

Уметь: дифференцировать, интегрировать, исследовать функции, решать СЛАУ, решать системы дифференциальных уравнений.

Владеть: навыками вычисления комплексных чисел, восстановления дифференциальных уравнений по известному решению, определения переходных характеристик и интеграла Свёртки.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин математики и физики на уровне средней общеобразовательной школы и служит основой для освоения всех дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 9 зачетных единицы; 126 академических часов, в том числе: выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем 126 часа, на самостоятельную работу обучающихся 198 часов.

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	№ модуля, темы	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы					
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	КСР	Всего часов
1	1	Линейная алгебра,	3.23	6.46	-	15.21	-	24.9
2	2	Системы линейных алгебраических уравнений	3.23	6.46	-	15.21	-	24.9
3	3	Введение в Аналитическая геометрия	3.23	6.46	-	15.21	-	24.9
4	4	Введение в математический анализ	3.23	6.46	-	15.21	-	24.9
5	5	Исследование функций	3.23	6.46	-	15.21	-	24.9
6	6	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	3.23	6.46	-	15.21	-	24.9
7	7	Применение производных	3.23	6.46	-	15.21	-	24.9
8	8	Интегральное исчисление функции одной переменной	3.23	6.46	-	15.21	-	24.9
9	9	Основы интегрального исчисления	3.23	6.46	-	15.21	-	24.9
10	10	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	3.23	6.46	-	15.21	-	24.9
11	11	Кратные, криволинейные и поверхностные	3.23	6.46	-	15.21	-	24.9

		интегралы						
12	12	Ряды	3.23	6.46	-	15.21	-	24.9
13	13	Обыкновенные дифференциальные уравнения	3.23	6.46	-	15.21	-	24.9
ИТОГО:			42	84	-	198	-	324
ВСЕГО								324

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

4.1. Теоретический курс (ОПК -1)

№ п/п	Номер модуля дисциплины	Объем часов		Раздел, тема учебной дисциплины, содержание темы
		Лекции	СРС	
ПЕРВЫЙ СЕМЕСТР				
	1	Линейная алгебра		
1.	1	0.933	1.465	Раздел 1.1. Понятие матрицы. Основные сведения о матрицах. Виды матриц. Действия над матрицами.
2.	1	0.933	1.465	Раздел 1.2. Определители Определители квадратных матриц и способы их вычисления. Миноры и алгебраические дополнения. Ранг матрицы.
3.	1	0.933	1.465	Раздел 1.3. Свойства определителей Свойства определителей. Разложение определителя матрицы по элементам строки или столбца. Обратная матрица.
	2	Системы линейных алгебраических уравнений		
4.	2	0.933	1.465	Раздел 2.1. Системы линейных уравнений и методы их решения. Решение матричных уравнений. Матричная запись системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений с невырожденной матрицей.
5.	2	0.933	1.465	Раздел 2.2 Системы линейных уравнений и методы их решения (продолжение). Формулы Крамера. Метод Гаусса.
6.	2	0.933	1.465	Раздел 2.3. Теория систем линейных уравнений Теорема Кронекера-Капелли. Однородные системы линейных уравнений. Общее решение системы уравнений в векторной

				форме.
	3	Аналитическая геометрия		
7.	3	0.933	1.465	Раздел 3.1. Метод координат. Системы координат. Векторы. Координаты вектора. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов и его свойства. Угол между двумя векторами. Условия коллинеарности и ортогональности двух векторов. Векторное и смешанное произведения.
8.	3	0.933	1.465	Раздел 3.2. Прямая и плоскость. Уравнение линии на плоскости. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Общее уравнение прямой. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой.
9.	3	0.933	1.465	Раздел 3.3. Линии второго порядка. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения. Уравнение поверхности.
10.	3	0.933	1.465	Раздел 3.4. Уравнение плоскости. Общее уравнение плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей: условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости.
11.	3	0.933	1.465	Раздел 3.5. Прямая в пространстве. Канонические и параметрические уравнения прямой в пространстве. Уравнения прямой, проходящей через две точки. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
12.	3	0.933	1.465	Раздел 3.6. Аналитическая геометрия в пространстве: поверхности 2-го порядка. Цилиндрические поверхности. Конус 2-го порядка.
13.	3	0.933	1.465	Раздел 3.7. Аналитическая геометрия в пространстве: поверхности 2-го порядка (продолжение). Эллипсоид. Гиперболоиды.

				Параболоиды.
	4			Введение в математический анализ.
14.	4	0.933	1.465	<i>Раздел 4.1.</i> Символика математической логики и ее использование. Множество действительных чисел. Комплексные числа, действия с ними. Изображение комплексных чисел на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Формула Эйлера. Показательная форма записи комплексного числа. Корни из комплексных чисел.
15.	4	0.933	1.465	<i>Раздел 4.2. Функция.</i> Функция. Область ее определения. Способы задания. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Сложные и обратные функции. Класс элементарных функций. Числовые последовательности и их пределы. Свойства сходящихся последовательностей.
Всего за 1 семестр		14	22	
ВТОРОЙ СЕМЕСТР				
	5	Исследование функций		
16.	5	0.933	1.465	<i>Раздел 5.1. Предел функции.</i> Предел функции. Бесконечно малые величины и их свойства. Бесконечно большие величины. Связь бесконечно больших и бесконечно малых. Основные теоремы о пределах функций.
17.	5	0.933	1.465	<i>Раздел 5.2. Предел функции.</i> Первый и второй замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые и их использование при вычислении пределов.
18.	5	0.933	1.465	<i>Раздел 5.3. Непрерывность функции.</i> Определение непрерывности функции. Классификация точек разрыва функции. Непрерывность суммы, произведения и частного двух функций. Непрерывность сложной функции. Непрерывность элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, существование промежуточных значений.
	6	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.		
19	6	0.933	1.465	<i>Раздел 6.1. Производная.</i> Определение производной функции. Геометрический и механический смысл производной.

				Уравнения касательной и нормали к кривой.
20	6	0.933	1.465	Раздел 6.2. Основные теоремы о производных. Производная постоянной, суммы, произведения частного двух функций. Производная сложной и обратной функции. Таблица производных.
21	6	0.933	1.465	Раздел 6.3. Дифференцируемость функции. Дифференцируемость функции. Связь понятий дифференцируемости и непрерывности. Неявно заданная функция. Производные функции, заданной параметрически. Логарифмическое дифференцирование.
22	6	0.933	1.465	Раздел 6.4. Дифференциал функции. Дифференциал функции. Связь дифференциала с производной. Геометрический смысл дифференциала. Приближенные вычисления с помощью дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков.
23	6	0.933	1.465	Раздел 6.5. Основные теоремы дифференциального исчисления. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Раскрытие неопределенностей и правило Лопиталя. Формула Тейлора.
	7	Применение производных		
24	7	0.933	01.465	Тема 7.1 Применение производной к исследованию функции. Условия возрастания и убывания функции. Локальный экстремум функции. Необходимые и достаточные условия существования локального экстремума. Отыскание наибольшего и наименьшего значений непрерывной на отрезке функции.
25	7	0.933	1.465	Раздел 7.2. Применение производной к исследованию функции (продолжение). Исследование на экстремум функции с помощью производных второго порядка. Исследование графика функции на выпуклость и вогнутость. Точки перегиба.
26	7	0.933	1.465	Раздел 7.3. Применение производной к исследованию функции (продолжение). Асимптоты кривых. Общая схема исследования функции и построения графика функций.
	8	Интегральное исчисление функции одной переменной		
27	8	0.933	1.465	Раздел 8.1. Неопределённый интеграл. Первообразная. Неопределённый интеграл. Свойства неопределённого интеграла. Таблица

				основных интегралов.
28	8	0.933	1.465	Раздел 8.2. Основные методы интегрирования. Метод непосредственного интегрирования. Метод интегрирования подстановкой(заменой переменной). Метод интегрирования по частям.
29	8	0.933	1.465	Раздел 8.3. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных дробей.
30	8	0.933	1.465	Раздел 8.4. Интегрирование тригонометрических функций. Универсальная тригонометрическая подстановка. Интегралы типа $\int \sin^m x * \cos^n x dx$.
Всего за 2 семестр		14	22	
ТРЕТИЙ СЕМЕСТР				
	9	Основы интегрального исчисления		
31	9	0.933	1.465	Раздел 9.1. Интегрирование иррациональных функций. Квадратичные иррациональности. Дробно- линейная подстановка. Тригонометрическая подстановка. «Берущиеся» и «неберущиеся» интегралы.
32	9	0.933	1.465	Раздел 9.2. Определённый интеграл. Определение определенного интеграла, как предела интегральных сумм. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
33	9	0.933	1.465	Раздел 9.3 Несобственный интеграл Несобственные интегралы и методы их вычислений.
34	9	0.933	1.465	Раздел 9.4. Геометрические и физические приложения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление длины дуги плоской кривой. Вычисление объема тела. Вычисление площади поверхности вращения. Механические приложения определенного интеграла.
	10	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных		
35	10	0.933	1.465	Раздел 10.1. Функции нескольких переменных. Понятие функции нескольких переменных. Область определения. Геометрический смысл функции двух переменных. Предел функции. Непрерывность. Основные свойства непрерывных функций.
36	10	0.933	1.465	Раздел 10.2 Производная и дифференциал

				функции нескольких переменных. Частные приращения и частные производные функции. Дифференцируемость функции. Полное приращение и полный дифференциал функции нескольких переменных. Геометрический смысл. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности. Частные производные и дифференциалы высших порядков.
37	10	0.933	1.465	Раздел 10.3. Применение полного дифференциала функции. Применение полного дифференциала для приближенных вычислений. Скалярное поле. Производная по направлению. Градиент. Необходимые и достаточные условия существования локального экстремума функции двух переменных
	11	Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы.		
38	11	0.933	1.465	Раздел 11.1. Двойные и тройные интеграл и методы их вычислений. Понятие двойного и тройного интегралов, их свойства. Геометрический смысл двойного интеграла. Вычисление кратных интегралов последовательным интегрированием. Замена переменных в двойном и тройном интегралах. Полярные, цилиндрические и сферические координаты.
39	11	0.933	1.465	Раздел 11.2. Криволинейные интегралы. Криволинейные интегралы двух видов. Поверхностные интегралы. Формулы Грина, Гаусса-Остроградского, Стокса. Геометрические и физические приложения интегрального исчисления.
	12	Ряды.		
40	12	0.933	1.465	Раздел 12.1. Числовые ряды. Числовой ряд. Сумма ряда. Свойства сходящихся рядов. Необходимое условие сходимости ряда. Признаки сходимости рядов с положительными членами: признаки сравнения, признак Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости. Теорема Лейбница.
41	12	0.933	1.465	Раздел 12.2. Степенные ряды. Степенные ряды.

				Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов. Почленное дифференцирование и интегрирование степенных рядов. Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена.
42	12	0.933	1.465	Раздел 12.3. Применение рядов. Применение рядов к приближенным вычислениям. Приложение функциональных рядов.
	13	Обыкновенные дифференциальные уравнения.		
43	13	0.933	1.465	Раздел 13.1. Понятие о дифференциальном уравнении. Основные понятия и определения. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Формулировка теоремы существования и единственности решения задачи Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.
44	13	0.933	1.465	Раздел 13.2. Решение дифференциальных уравнений. Линейная зависимость и линейная независимость функций. Определитель Вронского. Структура общего решения линейного однородного уравнения и линейного неоднородного уравнения. Решение линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Отыскание частного решения линейного неоднородного уравнения с постоянными коэффициентами методом подбора по виду правой части. Вариация произвольных постоянных (метод Лагранжа).
45	13	0.933	1.465	Раздел 13.3. Приложение дифференциальных уравнений. Приложение дифференциальных уравнений в различных областях науки и техники. Понятие о системах дифференциальных уравнений.
ВСЕГО ЗА 3 СЕМЕСТР		14	22	

Итого:	42	24.2	
--------	----	------	--

4.2. Практические занятия (ОПК -1)

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Номер модуля дисциплины	Объем часов		Формы контроля выполне ния работы	Тема практического занятия
		Аудито рных	СРС		
СЕМЕСТР 1					
Линейная алгебра					
1	1	1.866	2.933	контроль ное задание	Тема 1.1. Понятие матрицы. Действия над матрицами: умножение матрицы на число, сложение матриц, транспонирование, умножение матриц.
2	1	1.866	2.933	контроль ная работа	Тема 1.2. Определители и их свойства. Вычисления определителей второго порядка. Вычисление определителей третьего порядка
3	1	1.866	2.933	контроль ное задание	Тема 1.3. Вычисление миноров и алгебраических дополнений. Вычисление обратных матриц.
Системы линейных алгебраических уравнений					
4	2	1.866	2.933	тест	Тема 2.1. Системы линейных алгебраических уравнений и методы их решения. Применение матриц к решению систем линейных уравнений Матричный метод.
5	2	1.866	2.933	контроль ное задание	Тема 2.2. СЛАУ. Решение систем уравнений заменой переменных Формулы Крамера. Метод Гаусса.
6	2	1.866	2.933	контроль ная работа	Тема 2.3. Теория СЛАУ. Теорема Кронекера-Капелли. Однородные СЛАУ.
Аналитическая геометрия					
7	3	1.866	2.933	контроль ное задание	Тема 3.1. Метод координат. Вычисление проекций и координат точек и векторов. Сложение и вычитание векторов. Вычисление скалярного и векторного произведений
8	3	1.866	2.933	контроль ное задание	Тема 3.2. Прямая в пространстве. Решение задач на составление уравнения прямой в пространстве и определения взаимного расположения двух прямых. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение

					прямой, проходящей через две заданные точки. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Вычисление расстояния от точки до прямой.
9	3	1.866	2.933	контроль ная работа	Тема 3.3. Линии второго порядка. Свойства линий второго порядка. Окружность, эллипс, гипербола, парабола.
10	3	1.866	2.933	контроль ное задание	Тема 3.4. Уравнение плоскости .Взаимное расположение двух плоскостей: условия параллельности и перпендикулярности плоскостей, Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости.
11	3	1.866	2.933	контроль ная работа	Тема 3.5. Уравнение плоскости (продолжение).
12	3	1.866	2.933	контроль ное задание	Тема 3.6. Аналитическая геометрия в пространстве: Поверхности второго порядка. Конус. Цилиндрические поверхности
13	3	1.866	2.933	контроль ное задание	Тема 3.7. Аналитическая геометрия в пространстве: Эллипсоид. Гиперboloид. Параболоид.
Дифференциальное исчисление функции одной переменной					
14	4	1.866	2.933	контроль ная работа	Тема 4.1. Комплексные числа. Свойства мнимой единицы. Формы записи комплексных чисел Формула Эйлера. Решение задач на перевод комплексных чисел из одной формы записи в другую, сложение, умножение и деление комплексных чисел.
15	4	1.866	2.933	контроль ное задание	Тема 4.2. Функции. Описание областей определения функций. Решение задач на определение чётности и нечётности функций. Вычисление обратных функций
Всего за первый семестр		28	44		
СЕМЕСТР 2					
Исследование функций					
16	5	1.867	2.933	контроль ная работа	Тема 5.1. Пределы функций. Решение задач на свойства пределов . Замечательные пределы.
17	5	1.867	2.933	контроль ное задание	Тема 5.2. Раскрытие неопределённостей

18	5	1.867	2.933	контроль ное задание	Тема 5.3 Исследование функций на непрерывность Решение задач на исследование функций, непрерывных на отрезке.
Дифференциальное уравнение функции одной переменной					
19	6	1.867	2.933	контроль ное задание	Тема 6.1. Производная. Изучение таблицы производных. Дифференцирование простых функций.
20	6	1.867	2.933	контроль ная работа	Тема 6.2. Основные теоремы о производных. Дифференцирование сложных функций
21	6	1.867	2.933	контроль ное задание	Тема 6.3 Дифференцирование обратных функций. Логарифмическое дифференцирование. Дифференцирование неявных функций
22	6	1.867	2.933	контроль ное задание	Тема 6.4. Производная и дифференциал функции нескольких переменных. Составление уравнения касательной и нормали к плоскости. Вычисление частных производных и дифференциалов высших порядков.
23	6	1.867	2.933	контроль ная работа	Тема 6.5. Применение полного дифференциала функции. Применение полного дифференциала для приближенных вычислений. Вычисление производной по направлению и градиента. Нахождение экстремума функции двух переменных
Применение производных					
24	7	1.867	2.933	контроль ное задание	7.1. Применение производных к исследованию функций. Исследование функций на возрастание и убывание. Вычисление наибольшего и наименьшего значения функции на заданном интервале.
25	7	1.867	2.933	контроль ная работа	Тема 7.2 Исследование функций на экстремум.
26	7	1.867	2.933	контроль ное	Тема 7.3. Асимптоты. Общая схема исследования функций
Интегральное исчисление функции одной переменной					
27	8	1.867	2.933	контроль ное задание	Тема 8.1. Вычисление неопределённых интегралов. Таблица основных интегралов
28	8	1.867	2.933	контроль ное	Тема 8.2 Методы интегрирования. Метод непосредственного

				задание	интегрирования. Метод интегрирования заменой переменных. Интегрирование по частям
29	8	1.867	2.933	контроль ное задание	Тема 8.3. Интегрирование рациональных функций. Разложение рациональных дробей на простейшие дроби. Применение метода разложения к вычислению интегралов.
30	8	1.867	2.933	контроль ное задание	Тема 9.1 Интегрирование тригонометрических функций.
Всего за второй семестр		28	44		
СЕМЕСТР 3					
Вычисление интегралов (продолжение)					
31	9	1.866	2.933	тест	Тема 9.1. Интегрирование иррациональных функций. Квадратичные иррациональности. Дробно-линейная подстановка. Тригонометрическая подстановка
32	9	1.866	2.933	контроль ное задание	Тема 9.2. Вычисление определённых интегралов. Решение задач на применение формулы Ньютона-Лейбница.
33	9	1.866	2.933	контроль ное задание	Тема 9.3 Интегрирование по частям в определённом интеграле. Замена переменных в определённом интеграле.
34	9	1.866	2.933	контроль ное задание	Тема 9.4. Вычисление несобственных интегралов. Приложение интегрального исчисления для решения тригонометрических и механических задач
Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных					
35	10	1.866	2.933	контроль ное задание	10.1.Вычисление частных производных. Дифференцируемость функций нескольких переменных. Вычисление частных производных.
36	10	1.866	2.933	контроль ное задание	10.2.Дифференциалы функций нескольких переменных. Полное приращение и полный дифференциал функции нескольких переменных.
37	10	1.866	2.933	контроль ное задание	10.3. Частные производные и дифференциалы высших порядков.
Кратные, поверхностные и криволинейные интегралы					
38	11	1.866	2.933	контроль ное задание	11.1Двойные и тройные интегралы и методы их вычисления. Замена переменных в двойном и тройном

					интегралах.
39	11	1.866	2.933	контроль ное задание	11.2. Криволинейные интегралы. Примеры применения формул Грина, Гаусса-Остроградского, Стокса.
Ряды					
40	12	1.866	2.933	контроль ное задание	12.1. Ряды Фурье. Примеры разложения функций в ряд Фурье. Случаи симметрии и их влияние на вид ряда Фурье
41	12	1.866	2.933	контроль ное задание	12.2. Степенные ряды. Ряды Тейлора. Примеры разложения функций в ряд Тейлора. Ряды Маклорена.
42	12	1.866	2.933	контроль ное задание	12.3 Радиусы сходимости рядов. Примеры вычисления радиусов сходимости рядов и вычисление значения остаточного члена.
Дифференциальные уравнения					
43	13	1.866	2.933	контроль ное задание	13.1 Дифференциальные уравнения первого порядка. Решение уравнений с разделяющимися переменными
44	13	1.866	2.933	контроль ное задание	13.2. Решение дифференциальных уравнений в полных дифференциалах
45	13	1.866	2.933	контроль ное задание	13.3. Решение систем неоднородных линейных дифференциальных уравнений
ИТОГО:		28	44		

4.3. Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

4.4. Курсовые работы по дисциплине

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

4.5 Самостоятельная работа студента (ОПК -1)

ОЧНАЯ ФОРМА

МОДУЛЬ дисциплины	темы	Вид СРС	Формы контроля *	Трудоемкость, часов
Семестр 1				
1	1.1-1.3	Решение задач и упражнений, проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тестированию по теме	контроль ное задание, тест	15.23
2	2.1-2.3	Решение задач и упражнений, проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе).	контроль ное задание, тест	15.23

3	3.1-3.7	Решение задач и упражнений, проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тестированию по разделу	контроль ное задание, тест	15.23
4	4.1-4.2	Решение задач и упражнений, проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тестированию по разделу	контроль ное задание	15.23
			ИТОГО:	60.9
Семестр 2				
5	5.1-5.3	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тестированию по разделу,	коллокви ум, тест	15.23
6	6.1-6.5	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тестированию по разделу	контроль ное задание, тест	15.23
7	7.1-7.3	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тестированию по разделу	контроль ное задание, тест	15.23
8	8.1-8.4	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тестированию	контроль ное задание	15.23
			ИТОГО:	60.92
Семестр 3				
9	9.1-9.4	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тестированию	контроль ная работа, тест 1	15.23
10	10.1-0.3	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тестированию	контроль ная работа, тест 1	15.23
11	11.1-1.2	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тестированию	контроль ная работа, тест 1	15.23
12	12.1-2.2	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тестированию	контроль ная работа, тест 1	15.23
13	13.113.3	Решение задач и упражнений, проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тестированию по теме	контроль ная работа, тест 1	15.23

			ИТОГО:	76.15
		Всего за 1-3 семестр:		198

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

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов включают:

- Методические рекомендации по получению, обработке и хранению приобретенной информации
- Методические рекомендации по написанию и проработке конспекта
- Методические рекомендации по написанию реферата
- Методические рекомендации по подготовке к тестам
- Методические рекомендации по подготовке к практическим работам (решение задач)
- Методические рекомендации по подготовке доклада
- Методические рекомендации по подготовке к экзамену

4.6. Рефераты

Рефераты по дисциплине не предусмотрены.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект, размещенный в системе Academic NT) при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям.

Работа в команде: совместная работа студентов в группе при выполнении лабораторных работ, выполнении групповых домашних заданий по разделу 2 «(наименование раздела)».

Обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности студента за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения.

Индивидуальное обучение – выстраивание студентом собственной образовательной траектории на основе формирования индивидуальной образовательной программы с учетом интересов студента.

Междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи.

Опережающая самостоятельная работа – изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий.

Основные принципы формирования рейтинговой оценки:

1. Максимальная сумма рейтинговых баллов, полученных студентом по результатам любого вида контроля и в целом по всей учебной дисциплине в семестре, составляет 100 баллов.
2. Пересчет оценки в баллах по любому виду контроля в академическую оценку осуществляется по единой методике на основе специально разработанной интервальной шкалы перевода.
3. Итоговая академическая оценка студента по дисциплине за семестр определяется общей рейтинговой оценкой. Общая рейтинговая оценка студента по учебной

дисциплине за семестр складывается из накопительного рейтинга, который формируется в процессе учебной деятельности студента в семестре, и экзаменационного рейтинга (экзаменационная оценка в баллах). В свою очередь формирование накопительного рейтинга также осуществляется по двум составляющим: текущий рейтинг (активность аудиторной и ритмичность самостоятельной работы), промежуточный рейтинг (объем и качество усвоения учебного материала модуля, оценка работы над заданиями творческой компоненты).

4. По результатам успешной и ритмичной учебной деятельности в течение семестра студентам может быть выставлена оценка по дисциплине без сдачи экзамена (оценка – «автомат»).

6. Оценочные и методические материалы

6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (представлен в матрице компетенций ниже)

Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины/модуля и формируемых в них общепрофессиональных компетенций как механизм выбора образовательных технологий и оценочных средств

ОЧНАЯ ФОРМА

Номер модуля	Кол-во часов Л/ПР/ЛР/СРС	Компетенции		
		ОПК-1	Общее количество компетенций	t _{ср}
1. Линейная алгебра	2.8/5.6/-13.2	+	1	21.6
2. Системы линейных алгебраических уравнений	2.8/5.6/-13.2	+	1	21.6
3. Аналитическая геометрия	6.53/13.1-/-30.76	+	1	70.02
4. Математический анализ	1.87/3/73/-/8.8	+	1	13.4
5. Исследование функций	2.8/5.6/-13.2	+	1	21.6
6. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	4.67/9.3/-/22	+	1	35.97
7. Применение производных	2.8/5.6/-13.2	+	1	21.6
8. Интегральное исчисление функций одной переменной	3.43/7.1/-/17.56	+	1	28.39
9. Основы интегрального исчисления	3.43/7.1/-/17.565	+	1	28.39
10. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	2.8/5.6/-/13.2	+	1	21.6

11. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы	1.87/3.73/-/8.8	+	1	14.4
12. Ряды	2.8/5.6/-/13.2	+	1	21.6
13. Обыкновенные дифференциальные уравнения	2.8/5.6/-/13.2	+	1	21.6
Итого:	42/84/-/198			
Трудоёмкость формирования компетенций	324	324		

$$t_{\text{ср}} = \frac{\text{Количество часов (Л/ПР/СРС)}}{\text{Общее количество компетенций}}$$

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

Текущий контроль студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущими лабораторные работы и практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- тестирование;
- письменные домашние задания;
- выполнение лабораторных работ;
- защита лабораторных работ (тестирование);
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам и письменных домашних заданий.

Промежуточная аттестация по результатам семестра по дисциплине проходит в форме письменного экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы и решение задач) либо в сочетании различных форм (компьютерного тестирования, решения задач и пр.)

Критерии оценивания

Контроль и оценка результатов обучения при балльно - рейтинговой системы (БРС)

ОЧНАЯ ФОРМА

ПОКАЗАТЕЛИ	КОЛ-ВО ЧАСОВ	КОЛ-ВО ТЕСТОВ, К/Р	БАЛЛЫ	ИТОГО
Входной рейтинг		1	4	4
Посещение в т.ч. лекции практические занятия	126 42 84		0.27	34
Тесты по модулям		8	7	56
Итоговый тест		1	10	10
ИТОГО				100

Критерии оценки уровня сформированности компетенций

ПОКАЗАТЕЛИ	60-72% «УДОВЛЕТВ.»	73-85% «ХОРОШО»	86-100% «ОТЛИЧНО»
Входной рейтинг	2.4	2,92	108
Посещение	75.6	92	29
Тесты по модулям	34	41	48
Итоговый тест	6	7	8.6
Итого минимальное количество баллов	118	142.9	193

Для допуска к экзамену минимальное количество баллов, которые должен набрать студент составляет 61.

6.2. 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

**Примерные контрольные вопросы и задания для текущего контроля
ОПК1**

1. Матрицы: определение; виды матриц; операции над матрицами.
2. Определители квадратных матриц. Минор и алгебраическое дополнение элемента a_{ij} . Свойства определителей. Обратная матрица.
3. Ранг матрицы, его свойства и методы нахождения.
4. Системы линейных алгебраических уравнений: основные понятия и определения.
5. Система n линейных уравнений с n переменными. Метод обратной матрицы и формулы Крамера. Методы Гаусса и Жордана – Гаусса.
6. Теорема Кронекера-Капелли. Однородные и неоднородные системы уравнений. Нормальная фундаментальная совокупность решений однородной системы. Структура общего решения неоднородной системы линейных уравнений.
7. n -мерные векторы. Операции над векторами.
8. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Элементарные преобразования системы векторов. Размерность и базис векторного пространства. Ранг системы векторов.
9. Собственные векторы и собственные значения квадратной матрицы.
10. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости: расстояние между двумя точками, площадь треугольника, деление отрезка в данном отношении.
11. Прямая на плоскости. Различные уравнения прямой. Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Угол между двумя прямыми, условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.
12. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола и парабола. Их свойства и графики.
13. Преобразования прямоугольных координат – параллельный сдвиг осей, поворот осей.
14. Элементы аналитической геометрии в пространстве. Плоскость в пространстве.
15. Элементы аналитической геометрии в пространстве. Прямая в пространстве.
16. Определение числовой последовательности. Арифметические действия над ними. Ограниченные и неограниченные последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Основные свойства бесконечно малых последовательностей.
17. Понятие сходящейся последовательности. Основные свойства сходящихся последовательностей. Предельный переход в неравенствах. Монотонные последовательности. Признак сходимости.
18. Число e .
19. Множества. Операции над множествами.
20. Понятие функции. Основные свойства функций. Элементарные функции. Классификация функций. Основные преобразования графика функции.
21. Приложения функций в экономике. Кривые спроса и предложения. Точка равновесия. Паутинная модель рынка.
22. Предел функции в бесконечности. Геометрический смысл.
23. Предел функции в точке. Геометрический смысл. Односторонние пределы. Основные теоремы о пределах.
24. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Их свойства и сравнение.

25. Первый и второй замечательные пределы.
26. Понятие непрерывности. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства функций, непрерывных в точке. Точки разрыва функции и их классификация.
27. Кусочно-непрерывные функции. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
28. Общее определение производной. Правая и левая производные. Геометрический, механический и экономический смысл производной.
29. Связь между существованием производной и непрерывностью функции.
30. Основные правила дифференцирования и производные элементарных функций.
31. Производные высших порядков.
32. Понятие дифференциала, его свойства. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
33. Экстремум функции. Основные теоремы дифференциального исчисления (теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши). Правило Лопиталя.
34. Формула Тейлора. Формула Маклорена.
35. Достаточные признаки монотонности функции.
36. Достаточные признаки существования экстремума функции. Максимизация прибыли.
37. Наибольшее и наименьшее значения функции. Выпуклость и вогнутость функции. Точки перегиба, необходимое и достаточное условие.
38. Асимптоты графика функции.
39. Общая схема исследования функции и построение ее графика.
40. Первообразная функция. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Основные методы интегрирования.
41. Понятие определенного интеграла. Геометрический смысл. Формула Ньютона – Лейбница. Основные свойства.
42. Понятие несобственного интеграла.
43. Арифметическое пространство R^n . Определение функций нескольких переменных. Область определения функций нескольких переменных. Линии и поверхности уровня.
44. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции двух переменных. Свойства функций, непрерывных в замкнутой ограниченной области.
45. Частные производные. Геометрический и физический смысл.
46. Дифференцируемость и дифференциал функции нескольких переменных. Доказать необходимое и сформулировать достаточное условие дифференцируемости функции нескольких переменных.
47. Производные сложной функции нескольких переменных (доказать формулы). Дифференциал сложной функции. Инвариантность дифференциала.
48. Неявные функции и их дифференцирование (вывод формул). Примеры применения.
49. Геометрический смысл функции 2 переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности (вывод формул).
50. Частные производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков (вывод формул). Формула Тейлора для функций двух переменных.
51. Экстремумы функций двух переменных. Необходимое и достаточное условия существования экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области.
52. Производная по направлению. Градиент. Примеры.
53. Задача об определении объема цилиндрического тела.
54. Определение двойного интеграла. Свойства.
55. Вычисление двойного интеграла (сведение к повторному интегралу, вывод формул).
56. Тройной интеграл. Свойства. Сведение к повторному интегралу.
57. Тройной интеграл. Замена переменных. Цилиндрическая и сферическая системы координат.

58. Криволинейный интеграл I рода (по длине дуги). Свойства, вычисление, применения.
59. Криволинейный интеграл II рода (по координатам). Свойства, вычисление для плоской и пространственной кривой.
60. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Остаток ряда
61. Свойства сходящихся рядов.
62. Ряды с положительными членами. Признаки сходимости
63. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница.
64. Ряды с произвольными членами (по знаку). Абсолютно и условно сходящиеся ряды.
65. Функциональные ряды. Область сходимости.
66. Степенные ряды. Радиус сходимости. Свойства степенных рядов.
67. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложить функции e^x , $\sin x$, $\cos x$, $(1+x)^m$ в ряд Маклорена. Указать область сходимости.
68. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложить функции $\ln(1+x)$, $\operatorname{arctg} x$ в ряд Маклорена. Указать область сходимости.
69. Условия Дирихле.
70. Ряд Фурье для периодических функций, для четных и нечетных функций.
71. Понятие о дифференциальном уравнении. Виды дифференциальных уравнений первого порядка.
72. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Особые точки, особые решения.
73. Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными, в полных дифференциалах (вид, решение в общем виде с обоснованием).
74. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
75. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши – общее и частное реше
76. Системы линейных дифференциальных уравнений. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Метод Эйлера.
77. Дифференциальные уравнения второго порядка.
78. Числовые ряды: определение, сходимость.
- Степенные ряды: область сходимости разложение функции в степенные ряды

Текущий контроль студентов по дисциплине производится в следующих формах:

- тестирование;
- контрольные задания;
- коллоквиумы;
- отдельно оцениваются личностные качества студента (творческий рейтинг) – работа у доски, своевременная сдача тестов, письменных домашних заданий.

Промежуточная аттестация по результатам семестра по дисциплине проходит в форме письменного экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы и решение задач).

При проведении экзаменов, устанавливаются единые критерии экзаменационных оценок:

- «отлично» - выставляется студенту, показавшему полные знания учебной программы дисциплины, умение уверенно применять их на практике;
- «хорошо» - выставляется студенту, показавшему полные знания учебной программы дисциплины, умение применять их на практике и допустившему в ответе некоторые несущественные неточности;
- «удовлетворительно» - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять

- полученные знания по образцу в стандартной ситуации;
- «неудовлетворительно» - выставляется студенту, ответ которого содержит существенные пробелы в знании основного содержания учебной программы дисциплины и не умеющего использовать полученные знания при решении практических задач.

Примерные вопросы и задания для промежуточной аттестации ОПК-1

- Исследовать на чётность и нечётность функцию $f(x) = x^2 + x - 1$
- Опишите множество точек, находящихся в окружности радиуса 1.2, если её центр расположен в точке $O(-2,1)$.
- Вычислить предел функции: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{x}$ если $x \rightarrow 0$.
- Вычислить предел функции: $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 25}{x - 5} = ?$ если $x \rightarrow 5$
- Найти производную функции: $y = \frac{x^2 + 1}{x^2 - 1} = ?$
- Вычислить определитель
$$\begin{vmatrix} -x & 1 & x \\ 0 & -x & -1 \\ x & 1 & -x \end{vmatrix}$$
- В каких октантах могут находиться точки, удовлетворяющие условию $xy > 0$?
- Вычислить скалярное произведение векторов $\vec{a} = 2\vec{e}_x + 3\vec{e}_y - 5\vec{e}_z$ и $\vec{d} = \vec{e}_x + \vec{e}_y - 2\vec{e}_z$
- Чему равен вектор $\vec{a}$, если $\alpha = 30^\circ$, $\beta = 45^\circ$, а $|\vec{a}| = 4$.
- Применив правило Лопиталя, вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 3x^2 + 2}{x^3 - 4x^2 + 3}$.
- Чему равен период функции $y = \sin(5x + 3)$?
- Найти производную третьего порядка для функции $y = x^2 \ln x$.
- Вычислить частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$ для функции $z = x^2 y^2$.
- Опишите множество точек, находящихся в окружности радиуса 1,5, если её центр расположен в точке $O(1,-2)$.
- Чему равен период функции $y = \sin x + \cos 2x$?
- Решить систему уравнений по формулам Крамера
$$\begin{cases} x + 2y + 3z = 1, \\ 2z - y - 6x = 1, \\ x + 3y + 4z = 1. \end{cases}$$
- Даны координаты вектора: $a_x = 4, a_y = -12, |a| = 25$. Найти третью координату.

18. Даны координаты вектора: $a_x = 4, a_y = -12, |a| = 13$. определить значения направляющих косинусов.

19. Вычислить матрицу, обратную матрице $[A] = \begin{bmatrix} -2 & 1 & 1 \\ 0 & -3 & -1 \\ 2 & 1 & -2 \end{bmatrix}$.

20. Исследовать на чётность и нечётность функцию $f(x) = x^2 + x \sin x - \cos x$

21. Вычислить первые три члена ряда Тейлора для функции: $y = \sin^2 x$ в окрестности точки $a = \frac{\pi}{6}$

22. Вычислить неопределённый интеграл: $\int (\frac{1}{x+1} + x^2) dx$.

23. Вычислить методом интегрирования по частям: $\int x e^{-x} dx$.

24. Решите дифференциальное уравнение: $2x'' + 4x' - 5x = 10$.

25. Построить график функции: $y = \frac{x^2 + 1}{x}$.

26. Вычислить предел функции: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{\operatorname{tg} x} = ?$ если $x \rightarrow 0$

27. Вычислить двойной интеграл $\iint_D xy dx dy$, где $D = \{x, y; 3 \leq x \leq 5; 0 \leq y \leq 1\}$

28. Воспользовавшись методом Ньютона выполнить первые два шага в решении дифференциального уравнения. $\frac{dy}{dx} + y^2 = 1$.

29. Найти оригинал функции $y(p) = \frac{p+1}{p^2 + p - 4}$.

30. Решить уравнения: с разделяющимися переменными: $x^2 y' + y = 0$.

31. Решите дифференциальное уравнение: $2x'' + 4x' - 5x = 10$

Примерные вопросы и задания для промежуточной аттестации ОПК-1.

Перечень вопросов к экзамену ОПК-1

1. Матрицы: определение; виды матриц; операции над матрицами.
2. Определители квадратных матриц. Минор и алгебраическое дополнение элемента a_{ij} . Свойства определителей. Обратная матрица.
3. Ранг матрицы, его свойства и методы нахождения.
4. Системы линейных алгебраических уравнений: основные понятия и определения.
5. Система n линейных уравнений с n переменными. Метод обратной матрицы и формулы Крамера. Методы Гаусса и Жордана – Гаусса.
6. Теорема Кронекера-Капелли. Однородные и неоднородные системы уравнений. Нормальная фундаментальная совокупность решений однородной системы. Структура общего решения неоднородной системы линейных уравнений.

7. n -мерные векторы. Операции над векторами.
8. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Элементарные преобразования системы векторов. Размерность и базис векторного пространства. Ранг системы векторов.
9. Собственные векторы и собственные значения квадратной матрицы.
10. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости: расстояние между двумя точками, площадь треугольника, деление отрезка в данном отношении.
11. Прямая на плоскости. Различные уравнения прямой. Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Угол между двумя прямыми, условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.
12. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола и парабола. Их свойства и графики.
13. Преобразования прямоугольных координат – параллельный сдвиг осей, поворот осей.
14. Элементы аналитической геометрии в пространстве. Плоскость в пространстве.
15. Элементы аналитической геометрии в пространстве. Прямая в пространстве.
16. Определение числовой последовательности. Арифметические действия над ними. Ограниченные и неограниченные последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Основные свойства бесконечно малых последовательностей.
17. Понятие сходящейся последовательности. Основные свойства сходящихся последовательностей. Предельный переход в неравенствах. Монотонные последовательности. Признак сходимости.
18. Число e .
19. Множества. Операции над множествами.
20. Понятие функции. Основные свойства функций. Элементарные функции. Классификация функций. Основные преобразования графика функции.
21. Приложения функций в экономике. Кривые спроса и предложения. Точка равновесия. Паутинная модель рынка.
22. Предел функции в бесконечности. Геометрический смысл.
23. Предел функции в точке. Геометрический смысл. Односторонние пределы. Основные теоремы о пределах.
24. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Их свойства и сравнение.
25. Первый и второй замечательные пределы.
26. Понятие непрерывности. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства функций, непрерывных в точке. Точки разрыва функции и их классификация.
27. Кусочно-непрерывные функции. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
28. Общее определение производной. Правая и левая производные. Геометрический, механический и экономический смысл производной.
29. Связь между существованием производной и непрерывностью функции.
30. Основные правила дифференцирования и производные элементарных функций.
31. Производные высших порядков.
32. Понятие дифференциала, его свойства. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
33. Экстремум функции. Основные теоремы дифференциального исчисления (теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши). Правило Лопиталя.
34. Формула Тейлора. Формула Маклорена.
35. Достаточные признаки монотонности функции.
36. Достаточные признаки существования экстремума функции. Максимизация прибыли.
37. Наибольшее и наименьшее значения функции. Выпуклость и вогнутость функции. Точки перегиба, необходимое и достаточное условие.
38. Асимптоты графика функции.

39. Общая схема исследования функции и построение ее графика.
40. Первообразная функция. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Основные методы интегрирования.
41. Понятие определенного интеграла. Геометрический смысл. Формула Ньютона – Лейбница. Основные свойства.
42. Понятие несобственного интеграла.
43. Арифметическое пространство R^n . Определение функций нескольких переменных. Область определения функций нескольких переменных. Линии и поверхности уровня.
44. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции двух переменных. Свойства функций, непрерывных в замкнутой ограниченной области.
45. Частные производные. Геометрический и физический смысл.
46. Дифференцируемость и дифференциал функции нескольких переменных. Доказать необходимое и сформулировать достаточное условие дифференцируемости функции нескольких переменных.
47. Производные сложной функции нескольких переменных (доказать формулы). Дифференциал сложной функции. Инвариантность дифференциала.
48. Неявные функции и их дифференцирование (вывод формул). Примеры применения.
49. Геометрический смысл функции 2 переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности (вывод формул).
50. Частные производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков (вывод формул). Формула Тейлора для функций двух переменных.
51. Экстремумы функций двух переменных. Необходимое и достаточное условия существования экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области.
52. Производная по направлению. Градиент. Примеры.
53. Задача об определении объема цилиндрического тела.
54. Определение двойного интеграла. Свойства.
55. Вычисление двойного интеграла (сведение к повторному интегралу, вывод формул).
56. Тройной интеграл. Свойства. Сведение к повторному интегралу.
57. Тройной интеграл. Замена переменных. Цилиндрическая и сферическая системы координат.
58. Криволинейный интеграл I рода (по длине дуги). Свойства, вычисление, применения.
59. Криволинейный интеграл II рода (по координатам). Свойства, вычисление для плоской и пространственной кривой.
60. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Остаток ряда
61. Свойства сходящихся рядов.
62. Ряды с положительными членами. Признаки сходимости
63. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница.
64. Ряды с произвольными членами (по знаку). Абсолютно и условно сходящиеся ряды.
65. Функциональные ряды. Область сходимости.
66. Степенные ряды. Радиус сходимости. Свойства степенных рядов.
67. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложить функции e^x , $\sin x$, $\cos x$, $(1+x)^m$ в ряд Маклорена. Указать область сходимости.
68. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложить функции $\ln(1+x)$, $\operatorname{arctg} x$ в ряд Маклорена. Указать область сходимости.
69. Условия Дирихле.
70. Ряд Фурье для периодических функций, для четных и нечетных функций.

71. Понятие о дифференциальном уравнении. Виды дифференциальных уравнений первого порядка.
72. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Особые точки, особые решения.
73. Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными, в полных дифференциалах (вид, решение в общем виде с обоснованием).
74. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
75. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши – общее и частное решение
76. Системы линейных дифференциальных уравнений. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Метод Эйлера.
77. Дифференциальные уравнения второго порядка.
78. Числовые ряды: определение, сходимость.
79. Степенные ряды: область сходимости разложение функции в степенные ряды.

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

Текущий контроль усвоения тем дисциплины предусматривает проверку выполнения требований преподавателя по изучению теоретических вопросов. Оценивается полнота и качество подготовки к семинарским занятиям, активность участия в семинаре, а также проверяется факт изучения вопросов, предусмотренных учебной рабочей программой для самостоятельного изучения студентом (при этом студент представляет краткий конспект по изученным вопросам).

Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Показатели	61-72% «удовлетворительно»	73-85% «хорошо»	86-100% «отлично»
------------	-------------------------------	--------------------	----------------------

Промежуточная аттестация проводится в виде экзамена. Экзаменационная оценка имеет следующие критерии.

Критерии оценки знаний студентов на экзамене

При проведении экзаменов, устанавливаются единые критерии экзаменационных оценок:

- «отлично» - выставляется студенту, показавшему полные знания учебной программы дисциплины, умение уверенно применять их на практике. Соблюдаются нормы литературной и профессиональной речи, подтвердив своими ответами сформированность компетенций, предусмотренных ФГОС (высокий уровень);
- «хорошо» - выставляется студенту, показавшему полные знания учебной программы дисциплины, умение применять их на практике и допустившему в ответе некоторые несущественные неточности. Студент подтвердил своими ответами сформированность компетенций, предусмотренных ФГОС (на достаточном уровне);
- «удовлетворительно» - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной и профессиональной речи, демонстрируя тем самым частичную (на среднем уровне) сформированность компетенций, предусмотренных ФГОС;
- «неудовлетворительно» - выставляется студенту, ответ которого содержит существенные

пробелы в знании основного содержания учебной программы дисциплины и не умеющего использовать полученные знания при решении практических задач. Имеются заметные нарушения норм литературной и профессиональной речи, непонимание сущности излагаемых вопросов; неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы, что демонстрирует несформированность (низкий уровень) у выпускника соответствующих компетенций, предусмотренных ФГОС.

(Требования к выполнению и критерии оценивания прочих видов работ по усмотрению преподавателя).

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1. Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература:

1. Веретенников, В.Н. Учеб. пособие для изучения дисциплины «Высшая математика (векторная алгебра)». – СПб.: Изд. РГГМУ. 2004.-42с.

Дополнительная литература:

1. В.Н. Веретенников Учебно-методическое пособие для выполнения контрольных работ по дисциплине «Математика» - СПб.: Изд. РГГМУ. 2001 -69 с.
2. В.Н. Веретенников Методические указания для изучения дисциплины «Высшая математика Определители. Матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений. Индивидуальные домашние задания)». -СПб.: Изд. РГГМУ. 2004.-25 с.
3. Красс М.С., Чуприков Б.П. Математика для экономистов. Учебное пособие для вузов. Изд-во «питер»; Москва, С- Петербург, 2000г

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (Сайты)

Интернет-ресурсы:

Математика в ИНТЕРНЕТ <http://www.exponenta.ru/educat/class/class.asp>
Введение в математику <http://www.intuit.ru/department/mathematics/intmath/>
Глоссарий. ру <http://www.glossary.ru/>
Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>
Интернет-проект «Задачи» http://www.problems.ru/about_system.php
Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
<http://school-collection.edu.ru/>
Словарь <http://www.math.ru/>
Google Directory — Math (directory.google.com/Top/Science/Math).

Электронные библиотечные ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система РГГМУ ГидроМетеоОнлайн-
<http://elib.rshu.ru/>
2. Информация электронной библиотечной системы <http://znanium.com/>
3. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>
4. Издательство ЮРАЙТ <https://biblio-online.ru/>
5. «Полпред»-деловые справочники <http://polpred.com/>
6. Издательство «Проспект науки» <http://www.prospektnauki.ru/>

Профессиональные базы данных

1. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>

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

Программное обеспечение:

1. ОС windows
2. Пакет стандартных программ Windows
3. Прикладной пакет офисных программ:
 - MS Word
 - MS PowerPoint
4. Программа для тестирования студентов Tester с контрольно-измерительной базой

Информационные справочные системы:

1. СПС Консультант Плюс

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

Лекционные аудитории оборудованы видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, персональным компьютером с выходом в сеть Интернет; помещения для проведения семинарских и практических занятий оборудованы учебной мебелью; библиотека имеет рабочие места для студентов; компьютерные классы оснащены видеопроекционным оборудованием, средствами звуковоспроизведения, экраном, персональными компьютерами с выходом в сеть Интернет.

9. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

Дисциплина **Математика** является базовой дисциплиной блока 1 рабочего учебного плана бакалавров по направлению подготовки 05.03.05 «Прикладная гидрометеорология», профиль «Прикладная метеорология». Дисциплина реализуется в Филиале ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический университет» в г. Туапсе кафедрой «Метеорологии, экологии и экономического обеспечения деятельности предприятий природопользования».

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональной компетенции ОПК-1 выпускника.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с математическим моделированием физических процессов, требующих глубокого знания математического анализа.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме индивидуального опроса, промежуточная аттестация в форме экзаменов.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.