

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

**05.03.05 «Прикладная гидрометеорология»**

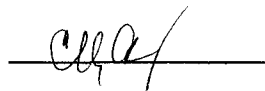
Направленность (профиль):  
**Прикладная метеорология**

Квалификация:  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очная, заочная**

**Год поступления 2020**

Согласовано  
Руководитель ОПОП  
«Прикладная гидрометеорология»

 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 № \_\_\_\_

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

| Семестр | Всего по<br>ФГОС<br>Час/ ЗЕТ | Аудито-<br>рных<br>Час | Лек-<br>ций,<br>Час | Практич.<br>занятий,<br>Час | Лаборат.<br>работ,<br>Час | СРС/КСР,<br>Час | Форма<br>промежуточной<br>аттестации<br>(экз./зачет) |
|---------|------------------------------|------------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------|------------------------------------------------------|
| 1       | 144/4                        | 56                     | 28                  | 28                          | -                         | 88              | Экзамен                                              |
| 2       | 144/4                        | 56                     | 28                  | 28                          | -                         | 88              | Экзамен                                              |
| 3       | 144/4                        | 56                     | 28                  | 28                          | -                         | 88              | Экзамен                                              |
| 4       | 72/2                         | 28                     | 14                  | 14                          | -                         | 44              | Экзамен                                              |
| Итого   | 504/14                       | 196                    | 98                  | 98                          | -                         | 308             |                                                      |

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 базовых дисциплин блока 1 рабочего учебного плана бакалавров по направлению подготовки 05.03.05 «Прикладная гидрометеорология», профиль «Прикладная метеорология».

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 для изучения других дисциплин, использующих математический аппарат.

В результате изучения 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.

### **1.3.Связь с предшествующими дисциплинами**

Дисциплина «Математика» является базовой дисциплиной блока 1. Её изучение не требует предварительных знаний, выходящих за пределы программы средней школы (11 классов).

Требования к входным знаниям и умениям студента – знание элементарной математики: алгебры, элементарных функций, умение дифференцировать в объеме программы средней школы.

В результате изучения курса студенты должны усвоить основные теоретические и практические вопросы, определенные содержанием дисциплины, научиться пользоваться полученными знаниями в смежных предметах, уметь решать задачи, соответствующие его квалификации основой для которых являются математические дисциплины.

### **1.4.Связь с последующими дисциплинами**

Дисциплина «Математика» имеет логические и методологические последующие связи с дисциплинами базовой части профессионального цикла Физика атмосферы, океана и вод суши, Электротехника и электроника, Методы и средства гидрометеорологических измерений, Численные методы математического моделирования, Статистические методы анализа и другие.

## **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 и профессиональные компетенции при освоении ОПОП ВО, реализующей ФГОС ВО:

#### **Общекультурные**

ОПК-1 способностью представить современную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук, физики и математики;

### **2.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

| № модуля<br>образовательной<br>программы | № раздела, темы                          | Наименование<br>модуля<br>дисциплины | Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы |                         |                        |                  |     |             |
|------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------|------------------------|------------------|-----|-------------|
|                                          |                                          |                                      | Лекции                                        | Практические<br>занятия | Лабораторные<br>работы | СРС<br>лк/пр     | КСР | Всего часов |
| I Семестр                                |                                          |                                      |                                               |                         |                        |                  |     |             |
| 1                                        | 1.1;1.2;1.3;<br>1.4;1.5; 1.6             | Линейная<br>алгебра                  | 9.336                                         | 7                       | -                      | 14.667<br>/11    | -   | 42          |
|                                          |                                          |                                      |                                               |                         | -                      |                  | -   |             |
|                                          |                                          |                                      |                                               |                         | -                      |                  | -   |             |
| 2                                        | 2.1;<br>2.2;2.3;2.4;<br>2.5; 2.6;<br>2.7 | Аналитическая<br>геометрия           | 10.9                                          | 11.66<br>5              | -                      | 17.108<br>/18.33 | -   | 58          |
| 3                                        | 3.1;3.2;<br>3.3;3.5.3.6                  | Математически<br>й анализ            | 7.78                                          | 9.332                   | -                      | 12.22/<br>14.664 | -   | 44.1        |
|                                          |                                          |                                      |                                               |                         | -                      |                  | -   |             |
| ИТОГО:                                   |                                          |                                      | 28                                            | 28                      |                        | 88               |     | 144         |
| II Семестр                               |                                          |                                      |                                               |                         |                        |                  |     |             |

|             |                                         |                                                                       |      |      |   |               |   |        |
|-------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------|------|---|---------------|---|--------|
| 4           | 4.1;4.2;4.3;<br>4.4;4.5;4.6;<br>4.7;4.8 | Дифференциальное<br>исчисление<br>функции одной<br>переменной         | 14   | 17.5 | - | 22/27.<br>5   | - | 81     |
|             |                                         |                                                                       |      |      | - |               | - |        |
|             |                                         |                                                                       |      |      | - |               | - |        |
|             |                                         |                                                                       |      |      | - |               | - |        |
|             |                                         |                                                                       |      |      | - |               | - |        |
| 5           | 5.1;5.2;5.3;<br>5.4;5.5;5.6;<br>5.7     | Интегральное<br>исчисление<br>функции одной<br>переменной             | 14   | 10.5 | - | 22/16.<br>5   | - | 63     |
| ИТОГО:      |                                         |                                                                       | 28   | 28   | - | 88            | - | 144    |
| III Семестр |                                         |                                                                       |      |      |   |               |   |        |
| 6           | 6.1;6.2;6.3                             | Дифференциальное<br>исчисление<br>функции<br>нескольких<br>переменных | 16.8 | 14   | - | 26.4/2/<br>2/ | - | 79.2   |
|             |                                         |                                                                       |      |      |   |               | - |        |
|             |                                         |                                                                       |      |      |   |               | - |        |
| 7           | 7.1;7.2                                 | Криволинейные, Кратные и<br>поверхностные<br>интегралы                | 11.2 | 14   | - | 17.6/2<br>2   |   | 64.8   |
| ИТОГО:      |                                         |                                                                       | 28   | 28   | - | 88            | - | 144    |
| IV Семестр  |                                         |                                                                       |      |      |   |               |   |        |
| 8           | 8.1;8.2;8.3.                            | Ряды                                                                  | 7    | 7    | - | 11/11         | - | 35.997 |
|             |                                         |                                                                       |      |      | - |               | - |        |
|             |                                         |                                                                       |      |      | - |               | - |        |
| 9           | 9.1;9.2;9.3                             | Обыкновенные<br>дифференциальные<br>уравнения                         | 7    | 7    | - | 11/11         | - | 36.003 |
| ИТОГО:      |                                         |                                                                       | 14   | 14   | - | 44            | - | 72     |
| ИТОГО:      |                                         |                                                                       | 98   | 98   | - | 308           | - | 504    |

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

**4.1 Теоретический курс (ОПК-1)**

| №<br>п/п  | Номер модуля<br>дисциплины | Объем часов      |       | Раздел, тема учебной дисциплины, содержание темы                                                         |
|-----------|----------------------------|------------------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           |                            | Лекции           | СРС   |                                                                                                          |
| 1 семестр |                            |                  |       |                                                                                                          |
|           | 1                          | Линейная алгебра |       |                                                                                                          |
| 1.        |                            | 1.556            | 2.444 | Раздел 1.1. Понятие матрицы.<br>Основные сведения о матрицах.<br>Виды матриц.<br>Действия над матрицами. |

|     |   |       |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----|---|-------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.  | 1 | 1.556 | 2.444 | <b>Раздел 1.2. Определители</b><br>Определители квадратных матриц и способы их вычисления.<br>Миноры и алгебраические дополнения.<br>Ранг матрицы.                                                                                                                                                                                    |
| 3.  |   | 1.556 | 2.444 | <b>Раздел 1.3. Свойства определителей</b><br>Свойства определителей.<br>Разложение определителя матрицы по элементам строки или столбца.<br>Обратная матрица.                                                                                                                                                                         |
| 4.  |   | 1.556 | 2.444 | <b>Раздел 1.4. Системы линейных уравнений и методы их решения.</b><br>Решение матричных уравнений.<br>Матричная запись системы линейных уравнений.<br>Решение систем линейных уравнений с невырожденной матрицей.                                                                                                                     |
| 5.  |   | 1.556 | 2.444 | <b>Раздел 1.5 Системы линейных уравнений и методы их решения (продолжение).</b><br>Формулы Крамера.<br>Метод Гаусса.                                                                                                                                                                                                                  |
| 6.  |   | 1.556 | 2.444 | <b>Раздел 1.6. Теория систем линейных уравнений</b><br>Теорема Кронекера - Капелли.<br>Однородные системы линейных уравнений.<br>Общее решение системы уравнений в матричной форме.                                                                                                                                                   |
|     | 2 |       |       | <b>Аналитическая геометрия.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 7.  | 2 | 1.556 | 2.444 | <b>Раздел 2.1. Метод координат.</b><br>Системы координат.<br>Векторы. Координаты вектора.<br>Линейные операции над векторами.<br>Скалярное произведение векторов и его свойства.<br>Угол между двумя векторами.<br>Условия коллинеарности и ортогональности двух векторов.<br>Векторное и смешанное произведения.                     |
| 8.  |   | 1.556 | 2.444 | <b>Раздел 2.2. Прямая и плоскость.</b><br>Уравнение линии на плоскости.<br>Уравнение прямой линии с угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки.<br>Общее уравнение прямой.<br>Угол между двумя прямыми.<br>Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.<br>Расстояние от точки до прямой. |
| 9.  |   | 1.556 | 2.444 | <b>Тема 2.3. Линии второго порядка.</b><br>Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения.<br>Уравнение поверхности.                                                                                                                                                         |
| 10. |   | 1.556 | 2.444 | <b>Раздел 2.4. Уравнение плоскости.</b> Общее уравнение плоскости.                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|     |          |                                         |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----|----------|-----------------------------------------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |          |                                         |       | Взаимное расположение двух плоскостей: условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.<br>Угол между плоскостями.<br>Расстояние от точки до плоскости.                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 11. |          | 1.556                                   | 2.444 | <b>Раздел 2.5. Прямая в пространстве.</b><br>Канонические и параметрические уравнения прямой в пространстве.<br>Уравнения прямой, проходящей через две точки.<br>Угол между двумя прямыми.<br>Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.<br>Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.                                                                                                   |
| 12. |          | 1.556                                   | 2.444 | <b>Раздел 2.6. Аналитическая геометрия в пространстве: поверхности 2-го порядка.</b><br>Цилиндрические поверхности.<br>Конус 2-го порядка.                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 13. |          | 1.556                                   | 2.444 | <b>Раздел 2.7. Аналитическая геометрия в пространстве: поверхности 2-го порядка (продолжение).</b><br>Эллипсоид.<br>Гиперболоиды.<br>Параболоиды.                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|     | <b>3</b> | <b>Введение в математический анализ</b> |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 14. | <b>3</b> | 1.556                                   | 2.444 | <b>Раздел 3.1.</b> Символика математической логики и ее использование.<br>Множество действительных чисел.<br>Комплексные числа, действия с ними.<br>Изображение комплексных чисел на плоскости.<br>Модуль и аргумент комплексного числа.<br>Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа.<br>Формула Эйлера.<br>Показательная форма записи комплексного числа.<br>Корни из комплексных чисел. |
| 15. |          | 1.556                                   | 2.444 | <b>Раздел 3.2. Функция.</b><br>Функция. Область ее определения.<br>Способы задания.<br>Основные элементарные функции, их свойства и графики.<br>Сложные и обратные функции.<br>Класс элементарных функций.<br>Числовые последовательности и их пределы.<br>Свойства сходящихся последовательностей.                                                                                                                  |
| 16. |          | 1.556                                   | 2.444 | <b>Раздел 3.3. Предел функции.</b><br>Предел функции.<br>Бесконечно малые величины и их свойства.<br>Бесконечно большие величины.<br>Связь бесконечно больших и бесконечно малых.<br>Основные теоремы о пределах функций.                                                                                                                                                                                            |
| 17. |          | 1.556                                   | 2.444 | <b>Раздел 3.4. Предел функции.</b><br>Первый и второй замечательные пределы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                       |          |                                                             |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------|----------|-------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       |          |                                                             |       | Сравнение бесконечно малых.<br>Эквивалентные бесконечно малые и их использование при вычислении пределов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 18.                   |          | 1.556                                                       | 2.444 | <b>Раздел 3.5. Непрерывность функции.</b><br>Определение непрерывности функции.<br>Классификация точек разрыва функции.<br>Непрерывность суммы, произведения и частного двух функций.<br>Непрерывность сложной функции.<br>Непрерывность элементарных функций.<br>Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, существование промежуточных значений. |
| ИТОГО<br>ЗА 1 СЕМЕСТР |          | 28                                                          | 44    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>2 СЕМЕСТР</b>      |          |                                                             |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                       | <b>4</b> | <b>Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b> |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 19                    | <b>4</b> | 1.75                                                        | 2.75  | <b>Раздел 4.1. Производная.</b><br>Определение производной функции.<br>Геометрический и механический смысл производной.<br>Уравнения касательной и нормали к кривой.                                                                                                                                                                                                                                                |
| 20                    |          | 1.75                                                        | 2.75  | <b>Раздел 4.2. Основные теоремы о производных.</b><br>Производная постоянной, суммы, произведения частного двух функций.<br>Производная сложной и обратной функции.<br>Таблица производных.                                                                                                                                                                                                                         |
| 21                    |          | 1.75                                                        | 2.75  | <b>Раздел 4.3. Дифференцируемость функции.</b><br>Дифференцируемость функции.<br>Связь понятий дифференцируемости и непрерывности.<br>Неявно заданная функция.<br>Производные функции, заданной параметрически.<br>Логарифмическое дифференцирование.                                                                                                                                                               |
| 22                    |          | 1.75                                                        | 2.75  | <b>Раздел 4.4. Дифференциал функции.</b><br>Дифференциал функции.<br>Связь дифференциала с производной.<br>Геометрический смысл дифференциала.<br>Приближенные вычисления с помощью дифференциала.<br>Производные и дифференциалы высших порядков.                                                                                                                                                                  |
| 23                    |          | 1.75                                                        | 2.75  | <b>Раздел 4.5. Основные теоремы дифференциального исчисления.</b><br>Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши.<br>Раскрытие неопределенностей и правило Лопиталя.<br>Формула Тейлора.                                                                                                                                                                                                                                   |

|     |          |                                                         |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----|----------|---------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 24  |          | 1.75                                                    | 2.75 | <b>Раздел 4.6 Применение производной к исследованию функции.</b><br>Условия возрастания и убывания функции.<br>Локальный экстремум функции.<br>Необходимые и достаточные условия существования локального экстремума.<br>Отыскание наибольшего и наименьшего значений непрерывной на отрезке функции. |
| 25  |          | 1.75                                                    | 2.75 | <b>Раздел 4.7. Применение производной к исследованию функции (продолжение).</b><br>Исследование на экстремум функции с помощью производных второго порядка.<br>Исследование графика функции на выпуклость и вогнутость.<br>Точки перегиба.                                                            |
| 26  |          | 1.75                                                    | 2.75 | <b>Раздел 4.8. Применение производной к исследованию функции (продолжение).</b><br>Асимптоты кривых.<br>Общая схема исследования функции и построения графика функций.                                                                                                                                |
|     | <b>5</b> | <b>Интегральное исчисление функции одной переменной</b> |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 27  |          | 1.75                                                    | 2.75 | <b>Тема 5.1. Неопределённый интеграл.</b><br>Первообразная. Неопределенный интеграл.<br>Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов.                                                                                                                                              |
| 28  |          | 1.75                                                    | 2.75 | <b>Раздел 5.2. Основные методы интегрирования.</b><br>Метод непосредственного интегрирования.<br>Метод интегрирования подстановкой(заменой переменной).<br>Метод интегрирования по частям.                                                                                                            |
| 29. |          | 1.75                                                    | 2.75 | <b>Раздел 5.3. Интегрирование рациональных функций.</b><br>Интегрирование простейших рациональных дробей.<br>Интегрирование рациональных дробей.                                                                                                                                                      |
| 30  | <b>5</b> | 1.75                                                    | 2.75 | <b>Раздел 5.4. Интегрирование тригонометрических функций.</b><br>Универсальная тригонометрическая подстановка.<br>Интегралы типа $\int \sin^m x * \cos^n x dx$ .                                                                                                                                      |
| 31  |          | 1.75                                                    | 2.75 | <b>Раздел 5.5. Интегрирование иррациональных функций.</b><br>Квадратичные иррациональности.<br>Дробно- линейная подстановка.<br>Тригонометрическая подстановка.<br>«Берущиеся» и «неберущиеся» <b>интегралы.</b>                                                                                      |
| 32. |          | 1.75                                                    | 2.75 | <b>Раздел 5.6. Определённый интеграл.</b><br>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                    |          | 1.75                                                             | 2.75 | <b>Раздел 5.3 Несобственный интеграл</b><br>Несобственные интегралы и методы их вычислений.                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 34                    |          | 1.75                                                             | 2.75 | <b>Раздел 5.7. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.</b><br>Вычисление площадей плоских фигур.<br>Вычисление длины дуги плоской кривой.<br>Вычисление объема тела.<br>Вычисление площади поверхности вращения.<br>Механические приложения определенного интеграла.                                                                                           |
| ИТОГО<br>ЗА 2 СЕМЕСТР |          | 28                                                               | 44   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>3 семестр</b>      |          |                                                                  |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                       | <b>6</b> | <b>Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных</b> |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 35                    |          | 5.6                                                              | 8.8  | <b>Раздел 6.1. Функции нескольких переменных.</b><br>Понятие функции нескольких переменных. Область определения.<br>Геометрический смысл функции двух переменных.<br>Предел функции. Непрерывность.<br>Основные свойства непрерывных функций.                                                                                                                                          |
| 36                    | <b>6</b> | 5.6                                                              | 8.8  | <b>Раздел 6.2 Производная и дифференциал функции нескольких переменных.</b><br>Частные приращения и частные производные функции.<br>Дифференцируемость функции.<br>Полное приращение и полный дифференциал функции нескольких переменных.<br>Геометрический смысл.<br>Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности.<br>Частные производные и дифференциалы высших порядков. |
| 37                    |          | 5.6                                                              | 8.8  | <b>Раздел 6.3. Применение полного дифференциала функции.</b><br>Применение полного дифференциала для приближенных вычислений.<br>Скалярное поле.<br>Производная по направлению.<br>Градиент.<br>Необходимые и достаточные условия существования локального экстремума функции двух переменных                                                                                          |
|                       | <b>7</b> | <b>Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы</b>          |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 38                    | <b>7</b> | 5.6                                                              | 8.8  | <b>Раздел 7.1. Двойные и тройные интеграл и методы их вычислений.</b><br>Понятие двойного и тройного интегралов, их свойства.<br>Геометрический смысл двойного интеграла.<br>Вычисление кратных интегралов последовательным                                                                                                                                                            |

|                       |          |                                                |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------|----------|------------------------------------------------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       |          |                                                |       | интегрированием.<br>Замена переменных в двойном и тройном интегралах.<br>Полярные, цилиндрические и сферические координаты.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 39                    |          | 5.6                                            | 8.8   | <b>Раздел 7.2. Криволинейные интегралы.</b><br>Криволинейные интегралы двух видов.<br>Поверхностные интегралы.<br>Формулы Грина, Гаусса-Остроградского, Стокса.<br>Геометрические и физические приложения интегрального исчисления.                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ВСЕГО<br>ЗА 3 СЕМЕСТР |          | 28                                             | 44    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>4 семестр</b>      |          |                                                |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                       |          | <b>Ряды</b>                                    |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 40                    | <b>8</b> | 2.333                                          | 3.666 | <b>Раздел 8.1. Числовые ряды.</b><br>Числовой ряд. Сумма ряда.<br>Свойства сходящихся рядов.<br>Необходимое условие сходимости ряда.<br>Признаки сходимости рядов с положительными членами: признаки сравнения, признак Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши.<br>Знакопеременные ряды.<br>Абсолютная и условная сходимости.<br>Теорема Лейбница.                                                                                                                                                            |
| 41                    |          | 2.333                                          | 3.666 | <b>Раздел 8.2. Степенные ряды.</b><br>Степенные ряды.<br>Теорема Абеля.<br>Радиус и интервал сходимости степенного ряда.<br>Свойства степенных рядов.<br>Почленное дифференцирование и интегрирование степенных рядов.<br>Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена.                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 42                    |          | 2.333                                          | 3.666 | <b>Раздел 8.3. Применение рядов.</b><br>Применение рядов к приближенным вычислениям.<br>Приложение функциональных рядов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                       | <b>9</b> | <b>Обыкновенные дифференциальные уравнения</b> |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 43                    | <b>9</b> | 2.333                                          | 3.666 | <b>Тема 9.1. Понятие о дифференциальном уравнении.</b><br>Основные понятия и определения.<br>Дифференциальные уравнения первого порядка.<br>Задача Коши. Формулировка теоремы существования и единственности решения задачи Коши.<br>Уравнения с разделяющимися переменными.<br>Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.<br>Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.<br>Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.<br>Линейные дифференциальные уравнения высших |

|                       |  |       |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------|--|-------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       |  |       |       | порядков.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 44                    |  | 2.333 | 3.666 | <p><b>Раздел 9.2. Решение дифференциальных уравнений.</b><br/> Линейная зависимость и линейная независимость функций.<br/> Определитель Вронского.<br/> Структура общего решения линейного однородного уравнения и линейного неоднородного уравнения.<br/> Решение линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение.<br/> Отыскание частного решения линейного неоднородного уравнения с постоянными коэффициентами методом подбора по виду правой части.<br/> Вариация произвольных постоянных (метод Лагранжа).</p> |
| 45                    |  | 2.335 | 3.666 | <p><b>Тема 9.3. Приложение дифференциальных уравнений.</b><br/> Приложение дифференциальных уравнений в различных областях науки и техники.<br/> Понятие о системах дифференциальных уравнений.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| ВСЕГО<br>ЗА 4 СЕМЕСТР |  | 14    | 22    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Итого:                |  | 98    | 154   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

#### 4.2. Практические занятия (ОПК-1)

| №<br>п/п                         | Номер раздела<br>дисциплины      | Объем часов    |       | Формы<br>контроля<br>выполнени<br>я работы | Тема практического занятия                                                                                                                                                       |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------|-------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  |                                  | Аудитор<br>ных | СРС   |                                            |                                                                                                                                                                                  |
| СЕМЕСТР 1                        |                                  |                |       |                                            |                                                                                                                                                                                  |
| Модуль 1 Линейная алгебра        |                                  |                |       |                                            |                                                                                                                                                                                  |
| 1                                | Раздел 1<br>(Тема 1.1)           | 2.333          | 3.666 | контроль<br>ное<br>задание                 | <i>Тема 1.1. Понятие матрицы.</i><br>Действия над матрицами.                                                                                                                     |
| 2                                | Раздел 1<br>(Тема 1.1.,<br>1.2.) | 2.333          | 3.666 | контроль<br>ная<br>работа                  | <i>Тема 1.2. Определители и их<br/>свойства</i><br>Вычисления определителей.<br>Нахождение обратной матрицы                                                                      |
| 3                                | Раздел 1<br>(Тема 1.2.)          | 2.333          | 3.666 | контроль<br>ное<br>задание                 | <i>Тема 1.3. Системы линейных<br/>уравнений и методы их решения.</i><br>Решение систем линейных уравнений<br>различными методами.                                                |
| Модуль 2 Аналитическая геометрия |                                  |                |       |                                            |                                                                                                                                                                                  |
| 4                                | Раздел 2<br>(Тема 2.1.,<br>2.2)  | 2.333          | 3.666 | тест                                       | <i>Тема 2.1. Метод координат.</i><br>Линейные операции над векторами.<br>Нахождение скалярного, векторного и<br>смешанного произведений векторов.<br>Вычисление угла между двумя |

|                                                                      |                                      |       |       |                            |                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------|-------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                      |                                      |       |       |                            | векторами. Определение коллинеарности и ортогональности двух векторов.                                                                                                                        |
| 5                                                                    | Раздел 2<br>(Тема 1.3.,<br>1.4.)     | 2.333 | 3.666 | контроль<br>ное<br>задание | <b>Тема 2.2. Прямая и плоскость.</b><br>Решение задач на составление уравнения прямой на плоскости и определения взаимного расположения двух прямых.                                          |
| 6                                                                    | Раздел 2<br>(Тема 1.3.,<br>1.4.)     | 2.333 | 3.666 | контроль<br>ная<br>работа  | <b>Тема 2.3. Линии второго порядка.</b><br>Составление уравнения кривых второго порядка.                                                                                                      |
| 7                                                                    | Раздел 2<br>(Тема 2.1.)              | 2.333 | 3.666 | контроль<br>ное<br>задание | <b>Тема 2.4. Уравнение плоскости.</b><br>Решение задач на составление уравнения плоскости, определения взаимного расположения двух плоскостей, и вычисление расстояние от точки до плоскости. |
| 8                                                                    | Раздел 2<br>(Тема 2.2.)              | 2.333 | 3.666 | контроль<br>ное<br>задание | <b>Тема 2.5. Прямая в пространстве.</b><br>Решение задач на составление уравнения прямой в пространстве и определения взаимного расположения двух прямых.                                     |
| <b>*Модуль 3 Ведение в математический анализ</b>                     |                                      |       |       |                            |                                                                                                                                                                                               |
| 9                                                                    | Раздел 3                             | 2.333 | 3.666 | контроль<br>ная<br>работа  | <b>Тема 3.1. Числа.</b><br>Множество действительных и комплексных чисел. Выполнение математических действий с действительными и комплексными числами.                                         |
| 10                                                                   | Раздел 3<br>(Тема 3.1.,<br>3.2.,3.3) | 2.333 | 3.666 | контроль<br>ное<br>задание | <b>Тема 3.2. Функция.</b><br>Решение задач на определение свойств функции и построение её графика.                                                                                            |
| 11                                                                   | Раздел 3<br>(Тема 3.1.,<br>3.2.,3.3) | 2.333 | 3.666 | контроль<br>ная<br>работа  | <b>Тема 3.3. Предел функции.</b><br>Вычисление пределов функции.                                                                                                                              |
| 12                                                                   | Раздел 3<br>(Тема 3.5)               | 2.333 | 3.666 | контроль<br>ное<br>задание | <b>Тема 3.4. Непрерывность функции.</b><br>Определение непрерывности функции. Классификация точек разрыва функции. Нахождение наибольшего и наименьшего значений.                             |
|                                                                      | ИТОГО:                               | 28    | 44    |                            |                                                                                                                                                                                               |
| <b>ВТОРОЙ СЕМЕСТР</b>                                                |                                      |       |       |                            |                                                                                                                                                                                               |
| <b>Модуль 4 Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b> |                                      |       |       |                            |                                                                                                                                                                                               |
| 13                                                                   | Раздел 4<br>(Тема 4.4.,4.5)          | 3.5   | 5.5   | контроль<br>ная<br>работа  | <b>Тема 4.1. Производная.</b><br>Составление уравнения касательной и нормали к кривой.                                                                                                        |
| 14                                                                   | 4                                    | 3.5   | 5.5   | контроль<br>ное<br>задание | <b>Тема 4.2. Основные теоремы о производных.</b> Вычисление производных функций.                                                                                                              |
| 15                                                                   | 4                                    | 3.5   | 5.5   | контроль<br>ная<br>работа  | <b>Тема 4.3. Дифференциал функции.</b><br>Приближенные вычисления с помощью дифференциала.                                                                                                    |

|                                                                           |        |     |     |                            |                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------|--------|-----|-----|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                           |        |     |     |                            | Вычисление производных и дифференциалов высших порядков.                                                                                                                                                                     |
| 16                                                                        | 4      | 3.5 | 5.5 | контроль<br>ное<br>задание | <b>Тема 4.4 Основные теоремы дифференциального исчисления.</b><br>Раскрытие неопределенностей используя правило Лопиталя.                                                                                                    |
| 17                                                                        | 4      | 3.5 | 5.5 | контроль<br>ное<br>задание | <b>Тема 4.5 Применение производной к исследованию функции.</b><br>Исследование свойств функции с помощью производных и построение графика функций.                                                                           |
| <b>Модуль 5 Интегральное исчисление функции одной переменной</b>          |        |     |     |                            |                                                                                                                                                                                                                              |
| 18                                                                        | 5      | 3.5 | 5.5 | контроль<br>ное<br>задание | <b>Тема 5.1. Неопределённый интеграл.</b><br>Вычисление неопределённого интеграла.                                                                                                                                           |
| 19                                                                        | 5      | 3.5 | 5.5 | контроль<br>ная<br>работа  | <b>Тема 5.2. Определённый интеграл.</b><br>Вычисление определённого интеграла. Вычисление площади фигуры и объёма тела вращения с помощью определённого интеграла.                                                           |
| 20                                                                        | 5      | 3.5 | 5.5 | контроль<br>ное<br>задание | <b>Тема 5.3 Несобственный интеграл</b><br>Несобственные интегралы и методы их вычислений.                                                                                                                                    |
|                                                                           | ИТОГО: | 28  | 44  |                            |                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>СЕМЕСТР 3</b>                                                          |        |     |     |                            |                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Модуль 6 Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных</b> |        |     |     |                            |                                                                                                                                                                                                                              |
| 21                                                                        | 6      | 7   | 11  | контроль<br>ное<br>задание | <b>Тема 6.1 Производная и дифференциал функции нескольких переменных.</b><br>Составление уравнения касательной и нормали к плоскости.<br>Вычисление частных производных и дифференциалов высших порядков.                    |
| 22                                                                        | 6      | 7   | 11  | контроль<br>ная<br>работа  | <b>Тема 6.2. Применение полного дифференциала функции.</b><br>Применение полного дифференциала для приближенных вычислений. Вычисление производной по направлению и градиента. Нахождение экстремума функции двух переменных |
| <b>Модуль 7 Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы</b>          |        |     |     |                            |                                                                                                                                                                                                                              |
| 23                                                                        | 7      | 7   | 11  | контроль<br>ная<br>работа  | <b>Тема 7.1. Двойные и тройные интеграл и методы их вычислений.</b><br>Вычисление кратных интегралов.                                                                                                                        |
| 24                                                                        | 7      | 7   | 11  | контроль<br>ное<br>задание | <b>Тема 7.2. Криволинейные интегралы.</b><br>Решение задач с использованием геометрического и физического приложения интегрального исчисления.                                                                               |

|                                                         |                     |       |       |                            |                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------|---------------------|-------|-------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                         |                     |       |       |                            |                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                         | ИТОГО:              | 28    | 44    |                            |                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>СЕМЕСТР 4</b>                                        |                     |       |       |                            |                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Модуль 8 Ряды</b>                                    |                     |       |       |                            |                                                                                                                                                                                                                                            |
| 25                                                      | 8                   | 2.333 | 3.666 | контроль<br>ное<br>задание | <b>Тема 8.1. Числовые ряды.</b><br>Решение задач на определение сходимости числового ряда.                                                                                                                                                 |
| 26                                                      | 8                   | 2.333 | 3.666 | контроль<br>ное<br>задание | <b>Тема 8.2. Степенные ряды.</b><br>Нахождение радиуса и интервала сходимости степенного ряда. и интегрирование степенных рядов. Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена.                                                            |
| 27                                                      | 8                   | 2.333 | 3.666 | контроль<br>ное<br>задание | <b>Тема 8.3. Применение рядов.</b><br>Применение рядов к приближенным вычислениям.                                                                                                                                                         |
| <b>Модуль 9 Обыкновенные дифференциальные уравнения</b> |                     |       |       |                            |                                                                                                                                                                                                                                            |
| 28                                                      | 9                   | 2.333 | 3.666 | контроль<br>ное<br>задание | <b>Тема 9.1. Понятие о дифференциальном уравнении.</b><br>Решение задачи Коши. Решение дифференциальных уравнений.                                                                                                                         |
| 29                                                      | 9                   | 2.333 | 3.666 | контроль<br>ное<br>задание | <b>Тема 9.2. Решение дифференциальных уравнений.</b><br>Решение линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами. Отыскание частного решения линейного неоднородного уравнения с постоянными коэффициентами. |
| 30                                                      | 9                   | 2.333 | 3.666 | тест                       | <b>Тема 9.3. Приложение дифференциальных уравнений.</b><br>Приложение дифференциальных уравнений в различных областях науки и техники.                                                                                                     |
|                                                         | ИТОГО<br>4 семестр: | 14    | 22    |                            |                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                         | ИТОГО               | 98    | 308   |                            |                                                                                                                                                                                                                                            |

#### 4.2 Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

#### 4.3 Курсовые работы по дисциплине

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

#### 4.5 Самостоятельная работа студента ( ОПК-1).

| Раздел<br>дисциплины | № п/п | Вид СРС | Формы<br>контроля | Трудоемкость,<br>часов |
|----------------------|-------|---------|-------------------|------------------------|
|----------------------|-------|---------|-------------------|------------------------|

| ПЕРВЫЙ СЕМЕСТР |          |                                                                                                                                               |                             |       |
|----------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------|
| Раздел 1       | Тема 1.1 | Решение задач и упражнений, проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тестированию по теме    | контрольное задание, тест 1 | 7.333 |
|                | Тема 1.2 | Решение задач и упражнений, проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тестированию по теме    | контрольная работа, тест 1  | 7.333 |
|                | Тема 1.3 | проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тестированию по теме,                               | коллоквиум, тест 2          | 7.333 |
|                | Тема 1.4 | проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тестированию по теме, подготовка к коллоквиуму      | коллоквиум, тест 2          | 7.333 |
| Раздел 2       | Тема 2.1 | Решение задач и упражнений, проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тестированию по разделу | контрольное задание, тест 3 | 7.333 |
|                | Тема 2.2 | Решение задач и упражнений, проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тестированию по разделу | контрольное задание, тест 3 | 7.333 |
|                | Тема 2.3 | проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тестированию по разделу,                            | коллоквиум, тест 3          | 7.333 |
|                | Тема 2.4 | проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тестированию по разделу, подготовка к коллоквиуму   | коллоквиум, тест 3          | 7.333 |
| Раздел 3       | Тема 3.1 | проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тестированию по теме,                               | коллоквиум, тест 4          | 7.333 |
|                | Тема 3.2 | проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тестированию по теме,                               | коллоквиум, тест 4          | 7.333 |
|                | Тема 3.3 | проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тестированию по теме,                               | коллоквиум, тест 4          | 7.333 |
|                | Тема 3.4 | проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), по теме, подготовка к коллоквиуму.                               | коллоквиум, тест 5          | 7.333 |
|                |          |                                                                                                                                               | ИТОГО:                      | 88    |

| <b>ВТОРОЙ СЕМЕСТР</b> |                                                                                                                                            |                                         |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------|
| Тема 4,1              | проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тестированию по теме,                            | контрольное задание, коллоквиум, тест 5 | 14.666    |
| Тема 4,2              | Решение задач и упражнений, проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тестированию по теме | контрольное задание, тест 1             | 14.666    |
| Тема 4,3              | Решение задач и упражнений, проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тестированию по теме | контрольная работа, тест 1              | 3         |
| Тема 5.1              | проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тестированию по теме,                            | коллоквиум, тест 2                      | 14.666    |
| Тема 5.2              | проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тестированию по теме, подготовка к коллоквиуму   | коллоквиум, тест 2                      | 14.666    |
| Тема 5.3              | Решение задач и упражнений, проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тестированию по теме | контрольное задание, тест 1             | 14.666    |
|                       |                                                                                                                                            | <b>ИТОГО:</b>                           | <b>88</b> |
| <b>ТРЕТИЙ СЕМЕСТР</b> |                                                                                                                                            |                                         |           |
| Тема 6.1              | Решение задач и упражнений, проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тестированию по теме | контрольная работа, тест 1              | 12.57     |
| Тема 6.2              | проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тестированию по теме,                            | коллоквиум, тест 2                      | 12.57     |
| Тема 6.3              | проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тестированию по теме, подготовка к коллоквиуму   | коллоквиум, тест 2                      | 12.57     |
| Тема                  | Решение задач и упражнений, проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тестированию по теме | контрольное задание, тест 1             | 12.57     |
| Тема 7.1              | Решение задач и упражнений, проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тестированию по теме | контрольная работа, тест 1              | 12.57     |
| Тема 7.2              | проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тестированию по теме,                            | коллоквиум, тест 2                      | 12.57     |

|                          |          |                                                                                                                                            |                             |       |
|--------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------|
|                          | Тема 7.3 | проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тестированию по теме, подготовка к коллоквиуму   | коллоквиум, тест 2          | 12.58 |
|                          |          |                                                                                                                                            | ИТОГО:                      | 88    |
| <b>ЧЕТВЁРТЫЙ СЕМЕСТР</b> |          |                                                                                                                                            |                             |       |
|                          | Тема 8.1 | Решение задач и упражнений, проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тестированию по теме | контрольное задание, тест 1 | 11    |
|                          | Тема 8.2 | Решение задач и упражнений, проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тестированию по теме | контрольная работа, тест 1  | 11    |
|                          | Тема 9.1 | проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тестированию по теме,                            | коллоквиум, тест 2          | 11    |
|                          | Тема 9.2 | проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тестированию по теме, подготовка к коллоквиуму   | коллоквиум, тест 2          | 11    |
|                          |          |                                                                                                                                            | ИТОГО:                      | 44    |
|                          |          | <b>ИТОГО ЗА 1-4 семестры:</b>                                                                                                              |                             | 308   |

#### **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**

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением «О модульной системе обучения», (утвержденным ученым советом филиала 3 июля 2007 г., протокол № 15) студентов Филиала ГОУ ВПО РГГМУ в г. Туапсе.

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

**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»).

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

| Номер модуля        | Кол-во часов<br>Л/ПР/ЛР/СРС | Компетенции |                                    |                 |
|---------------------|-----------------------------|-------------|------------------------------------|-----------------|
|                     |                             | ОПК-1       | Общее<br>количество<br>компетенций | t <sub>ср</sub> |
| 1. Линейная алгебра | 9.336/7/-/25.667            | +           | 1                                  | 42.003          |

|                                                              |                     |            |   |      |
|--------------------------------------------------------------|---------------------|------------|---|------|
| 2. Аналитическая геометрия                                   | 10.892/11.665/35.44 | +          | 1 | 58   |
| 3. Математический анализ                                     | 7.78/9.332/-/26.89  | +          |   | 44   |
| 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной      | 14/17.5/-/49.5      | +          | 1 | 81   |
| 5. Интегральное исчисление функции одной переменной          | 14/10.5/-/38.5      | +          | 1 | 63   |
| 6. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных | 16.8/14/-/48.4      | +          | 1 | 79.2 |
| 7. Криволинейные, кратные и поверхностные интегралы          | 11.2/14/-/39.6      | +          | 1 | 64.8 |
| 8. Ряды                                                      | 7/7/-/22            | +          | 1 | 36   |
| 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения                   | 7/7/-/22/           | +          | 1 | 36   |
| Итого:                                                       | <b>98/98/-/308</b>  |            |   |      |
| Трудоёмкость формирования компетенций                        | <b>504</b>          | <b>504</b> |   |      |

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

**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 итогового тестирования по всем разделам дисциплины. **Итоговой формой** контроля по дисциплине «Математика» является экзамен. Проходит в форме письменного экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы и решение задач).

#### Критерии оценивания

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

| ПОКАЗАТЕЛИ                                         | КОЛ-ВО<br>ЧАСОВ | КОЛ-ВО<br>ТЕСТОВ,<br>К/Р | БАЛЛЫ | ИТОГО |
|----------------------------------------------------|-----------------|--------------------------|-------|-------|
| Входной рейтинг                                    |                 | 1                        | 4     | 4     |
| Посещение<br>в т.ч. лекции<br>практические занятия | 196<br>98<br>98 |                          | 0.2   | 39.2  |
| Тесты по модулям                                   |                 | 6                        | 5     | 30    |
| Итоговый тест                                      |                 | 4                        | 6.7   | 26.8  |
| ИТОГО                                              |                 |                          |       | 100   |

## Критерии оценки уровня сформированности компетенций

| ПОКАЗАТЕЛИ                             | 60-72%<br>«УДОВЛЕТВ.» | 73-85%<br>«ХОРОШО» | 86-100%<br>«ОТЛИЧНО» |
|----------------------------------------|-----------------------|--------------------|----------------------|
| Входной рейтинг                        | 2,4                   | 2,9                | 3,4                  |
| Посещение                              | 24                    | 29                 | 34                   |
| Тесты по модулям                       | 18                    | 22                 | 26                   |
| Итоговый тест                          | 16                    | 20                 | 23                   |
| Итого минимальное<br>количество баллов | 60                    | 73                 | 87                   |

## 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

#### Примерные вопросы ( 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.
- Степенные ряды: область сходимости разложение функции в степенные ряды

### Примерные задания (ОПК-1).

1. Исследовать на чётность и нечётность функцию  $f(x) = x^2 + x - 1$
2. Опишите множество точек, находящихся в окружности радиуса 1.2, если её центр расположен в точке  $O(-2, 1)$ .

3. Вычислить предел функции:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{x}$  если  $x \rightarrow 0$ .

4. Вычислить предел функции:  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 25}{x - 5} = ?$  если  $x \rightarrow 5$

5. Найти производную функции:  $y = \frac{x^2 + 1}{x^2 - 1} = ?$

6. . Вычислить определитель 
$$\begin{vmatrix} -x & 1 & x \\ 0 & -x & -1 \\ x & 1 & -x \end{vmatrix}$$

7. В каких октантах могут находиться точки, удовлетворяющие условию  $xy > 0$ ?

8. Вычислить скалярное произведение векторов  $\vec{a} = 2\vec{e}_x + 3\vec{e}_y - 5\vec{e}_z$  и  $\vec{d} = \vec{e}_x + \vec{e}_y - 2\vec{e}_z$

9. Чему равен вектор  $\vec{a}$ , если  $\alpha = 30^\circ$ ,  $\beta = 45^\circ$ , а  $|\vec{a}| = 4$ .

10. Применив правило Лопиталья, вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 3x^2 + 2}{x^3 - 4x^2 + 3}$ .

11. Чему равен период функции  $y = \sin(5x + 3)$ .?

12. Найти производную третьего порядка для функции  $y = x^2 \ln x$ .

13. . Вычислить частные производные  $\frac{\partial z}{\partial x}$  и  $\frac{\partial z}{\partial y}$  для функции  $z = x^2 y^2$ .

14. Опишите множество точек, находящихся в окружности радиуса 1,5, если её центр расположен в точке  $O(1, -2)$ .

15. Чему равен период функции  $y = \sin x + \cos 2x$ .?

16. Решить систему уравнений по формулам Крамера 
$$\begin{cases} x + 2y + 3z = 1, \\ 2z - y - 6x = 1, \\ x + 3y + 4z = 1. \end{cases}$$

17. Даны координаты вектора:  $a_x = 4, a_y = -12, |\vec{a}| = 25$ . Найти третью координату.

18. Даны координаты вектора:  $a_x = 4, a_y = -12, |\vec{a}| = 13$ . 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:  $2x'' + 4x' - 5x = 10$

## Перечень вопросов к экзамену (зачету) (ОПК-1).

### 1 курс

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.

## 2 курс

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  $\ln(1+x)$ ,  $\arctg x$  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. Степенные ряды: область сходимости разложение функции в степенные ряды.

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

### **7.1. Перечень рекомендуемой литературы**

#### **Основная литература:**

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

#### **Дополнительная литература:**

1. В.Н. Веретенников Учебное пособие для изучения дисциплины «Высшая математика (векторная алгебра)». – СПб.: Изд. РГГМУ. 2004.-42с.
2. В.Н. Веретенников Учебно-методическое пособие для выполнения контрольных работ по дисциплине «Математика» - СПб.: Изд. РГГМУ. 2001 -69 с.
3. 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.
4. 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. ru <http://www.glossary.ru/>  
Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>

Интернет-проект «Задачи» [http://www.problems.ru/about\\_system.php](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/](http://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 видеопроекторным 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 видеопроекторным 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.

**Аннотация рабочей программы  
«МАТЕМАТИКА»**

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, рубежный контроль в форме тестов промежуточная аттестация в форме экзаменов.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 14 зачетных единиц, Всего 504 часа.