

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине СОО.01.03 «Математика»

Специальность: 21.02.20 «Прикладная геодезия»

Направленность Прикладная геодезия

Уровень образования – среднее профессиональное образование

Уровень подготовки по ППСЗ - базовый

Форма обучения - очная

Воронеж 2023

Рабочая программа дисциплины «Математика» разработана на основе:  
Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (утверждён Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 4130);

Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) среднего профессионального образования по специальности 21.02.20 «Прикладная геодезия» (утвержден Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 26.07.2022 г. № 617);

Примерной рабочей программы среднего общего образования «Математика»

Примерной программы воспитания (Принята решением ФУМО СПО 21.00.00 Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело и геодезия Протокол от 28.08.2023 № 3).

**Составитель:**



**Сенчихина А.А.**

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры гуманитарных и естественно-научных дисциплин (протокол №11 от 30.06.2023 г.)

**Заведующий кафедрой**



**Василенко О.В.**

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании предметной (цикловой) комиссии (протокол №11 от 30.06.2023 г.)

**Председатель предметной (цикловой) комиссии**



**Завалишина Н.В.**

**Заведующий отделением СПО**



**Горланов С.А.**

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **СОО.01.03 «Математика»**

### **1.1. Область применения программы**

Рабочая программа дисциплины СОО.01.03 «Математика» является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 21.02.20 «Прикладная геодезия».

### **1.2. Место дисциплины в структуре ОП СПО**

Дисциплина СОО.01.03 «Математика» является обязательной дисциплиной предметной области «Математика и информатика» ФГОС среднего общего образования и базовой дисциплиной общеобразовательной подготовки СПО и реализуется в I и во II семестрах при сроке получения среднего профессионального образования 3 года и 10 месяцев.

### **1.3. Цели и задачи дисциплины, планируемые результаты освоения дисциплины:**

Содержание программы общеобразовательной дисциплины «Математика» направлено на достижение результатов ее изучения в соответствии с требованиями ФГОС СОО с учетом профессиональной направленности ФГОС СПО. Приоритетными **целями** обучения математике на базовом уровне являются:

- формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;
- подведение обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, понимание математики как части общей культуры человечества;
- развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению математики;
- формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать математические аспекты в реальных жизненных ситуациях и при изучении других дисциплин, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, задач профессиональной деятельности, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

## Планируемые результаты освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения дисциплины   |   |
|--|---|
| Общие  | Дисциплинарные  |
| <b>ОК-01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</b>  |   |
| <p><b>Личностные результаты:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;</li> <li>- готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;</li> <li>- интерес к различным сферам профессиональной деятельности,</li> </ul> <p><b>Метапредметные результаты:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;</li> <li>- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;</li> <li>- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;</li> <li>- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;</li> <li>- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;</li> <li>- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем</li> <li>- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;</li> <li>- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</li> <li>- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</li> <li>- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</li> <li>- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</li> <li>- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;</li> </ul> <p>и способность их использования в познавательной и социальной практике</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</li> <li>- умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;</li> <li>- умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;</li> <li>- умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;</li> <li>- умение оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</li> <li>- умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;</li> <li>- умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора;</li> </ul> |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;</p> <p>- умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</p> <p>- умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира;</p> <p>- умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;</p> <p>- умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;</p> <p>- умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;</p> <p>- умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки,</p> |
|--|--|

|  |  |
|--|--|
|  | <p>вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;</p> <p>- умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.</p> |
|--|--|

#### **1.4. Общая трудоемкость дисциплины**

**Учебная нагрузка (всего)** 340 часов, в том числе:

- обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося - 332 часа;
- консультации – 2 часа;
- промежуточная аттестация – 6 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебных занятий   | Объем часов |     |       |
|---|-------------|-----|-------|
|   | семестр     |     | Итого |
|   | 1           | 2   |       |
| <b>Учебная нагрузка (всего)</b>                               | 134         | 206 | 340   |
| <b>Обязательная аудиторная нагрузка (всего), в том числе:</b> | 134         | 200 | 334   |
| - лекции  | 66          | 88  | 154   |
| - практические занятия  | 68          | 110 | 178   |
| <b>Самостоятельная работа</b>                                 | -           | -   | -     |
| <b>Консультации</b>   | -           | 2   | 2     |
| <b>Форма промежуточной аттестации по дисциплине</b>           |             | 6   | 6     |
| - дифференцированный зачет                                    | +           | -   | -     |
| - экзамен   |             | +   | -     |

## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины СОО.01.03 Математика

| Наименование разделов и тем  | Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся   | Объем часов | Формируемые компетенции |
|--|--|-------------|-------------------------|
| <b>1 семестр</b>   |  |             |                         |
| <b>Раздел 1 Повторение курса математики основной школы</b>   |  |             |                         |
| <b>Тема 1.1.</b><br><b>Цель и задачи математики при освоении специальности.</b><br><b>Множества и логика</b> | <b>Содержание учебного материала</b><br>Цель и задачи математики при освоении специальности. Базовые знания и умения по математике в профессиональной и в повседневной деятельности. Множество, операции над множествами, диаграммы Эйлера-Венна. Использование теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений в профессиональной деятельности, при решении задач из других дисциплин.  | 2           | ОК-01                   |
|  | <b>Практическое занятие.</b><br>Множества. Операции с множествами. Операции с множествами. Решение прикладных задач  | 2           |                         |
| <b>Тема 1.2.</b><br><b>Числа и вычисления</b>  | <b>Содержание учебного материала</b><br>Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел. Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений. Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений. | 2           | ОК-01                   |
|  | <b>Практическое занятие.</b><br>Действия над положительными и отрицательными числами, обыкновенными и десятичными дробями. Действия со степенями, формулы сокращенного умножения.  | 2           |                         |



|   |   |   |       |
|---|---|---|-------|
| <b>Тема 1.3.</b><br><b>Тождества и тождественные преобразования Уравнения, неравенства и их системы</b> | <b>Содержание учебного материала</b><br>Тождества и тождественные преобразования. Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов. Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни. Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств. Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений | 2 | OK-01 |
|   | <b>Практическое занятие.</b><br>Решение линейных, квадратных, дробно-линейных уравнений и неравенств.   | 2 |       |
| <b>Тема 1.4.</b><br><b>Процентные вычисления в профессиональных задачах</b>                             | <b>Содержание учебного материала</b><br>Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений. Разные способы вычисления процентов. Процентные вычисления в профессиональных задачах. Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.   | 2 | OK-01 |
|   | <b>Практическое занятие.</b><br>Простые проценты, разные способы их вычисления. Сложные проценты. Использование процентных вычислений при ведении бухгалтерского отчета. Решения систем линейных уравнений.   | 2 |       |
| <b>Тема 1.5.</b><br><b>Последовательности и прогрессии</b>  | <b>Содержание учебного материала</b><br>Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая   | 2 | OK-01 |

|  |   |   |       |
|--|---|---|-------|
|  | прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера  |   |       |
|  | <b>Практическое занятие.</b><br>Определение числовой последовательности и способы ее задания. Свойства числовых последовательностей.  | 2 |       |
| <b>Тема 1.6.<br/>Функции и графики</b>   | <b>Содержание учебного материала</b><br>Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции  | 2 | ОК-01 |
|  | <b>Практическое занятие.</b><br>Построение графиков функций, заданных различными способами. Примеры: графики линейных, квадратичных, дробно-линейных функций. Контрольная работа по разделу.  | 4 |       |
| <b>Раздел 2. Степени и корни. Степенная, показательная и логарифмическая функция</b> |   |   |       |
| <b>Тема 2.1.<br/>Арифметический корень <math>n</math>-ой степени</b>                 | <b>Содержание учебного материала</b><br>Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями $n$ -ой степени.  | 2 | ОК-01 |
|  | <b>Практическое занятие.</b><br>Вычисление корня $n$ -ой степени из действительного числа.  | 2 |       |
| <b>Тема 2.2.<br/>Степени. Стандартная форма записи действительного числа</b>         | <b>Содержание учебного материала</b><br>Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных. Степень с рациональным показателем. Свойства степени. Преобразование выражений, содержащих | 2 | ОК-01 |

|   |   |   |       |
|---|---|---|-------|
|   | степени с рациональным показателем.   |   |       |
|   | <b>Практическое занятие.</b><br>Вычисление значений выражений, содержащих степени с целым и рациональным показателями. Преобразование выражений с использованием свойств степеней. Запись чисел в стандартной форме. Решение задач, требующих представления данных в стандартной форме. | 4 |       |
| <b>Тема 2.3.</b><br><b>Степенная функция</b>                      | <b>Содержание учебного материала</b><br>Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня n-ой степени   | 2 | ОК-01 |
|   | <b>Практическое занятие.</b><br>Использование свойств степенной функции при решении уравнений и неравенств  | 2 |       |
| <b>Тема 2.4.</b><br><b>Иррациональные уравнения и неравенства</b> | <b>Содержание учебного материала</b><br>Иррациональные уравнения и неравенства  | 2 | ОК-01 |
|   | <b>Практическое занятие.</b><br>Решение иррациональных уравнений и неравенств   | 2 |       |
| <b>Тема 2.5.</b><br><b>Применение свойств степенной функции</b>   | <b>Содержание учебного материала</b><br>Использование свойств степенной функции при решении уравнений и неравенств  | 2 | ОК-01 |
|   | <b>Практическое занятие.</b><br>Понятие степени с любым рациональным показателем. Степенные функции, их свойства и графики  | 2 |       |
| <b>Тема 2.6.</b><br><b>Показательная функция, ее свойства</b>     | <b>Содержание учебного материала</b><br>Показательная функция, её свойства и график   | 2 | ОК-01 |
|   | <b>Практическое занятие.</b><br>Степень с произвольным действительным показателем. Определение показательной функции, ее свойства и график. Знакомство с применением показательной функции в профессиональной деятельности  | 2 |       |

|   |  |   |       |
|---|--|---|-------|
| <b>Тема 2.7.</b><br><b>Показательные уравнения и неравенства</b>              | <b>Содержание учебного материала</b><br>Показательные уравнения и неравенства                      | 2 | ОК-01 |
|   | <b>Практическое занятие.</b><br>Решение показательных уравнений и неравенств                       | 2 |       |
| <b>Тема 2.8.</b><br><b>Применение свойств показательной функции</b>           | <b>Содержание учебного материала</b><br>Решение показательных уравнений и показательных неравенств | 2 | ОК-01 |
|   | <b>Практическое занятие.</b><br>Решение показательных уравнений функционально-графическим методом  | 2 |       |
| <b>Тема 2.9.</b><br><b>Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы</b> | <b>Содержание учебного материала</b><br>Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы         | 4 | ОК-01 |
|   | <b>Практическое занятие.</b><br>Вычисление логарифмов  | 2 |       |
| <b>Тема 2.10.</b><br><b>Свойства логарифмов</b>                               | <b>Содержание учебного материала</b><br>Преобразование выражений, содержащих логарифмы             | 2 | ОК-01 |
|   | <b>Практическое занятие.</b><br>Вычисление логарифмов  | 4 |       |
| <b>Тема 2.11.</b><br><b>Логарифмическая функция, ее свойства</b>              | <b>Содержание учебного материала</b><br>Логарифмическая функция, её свойства и график              | 2 | ОК-01 |
|   | <b>Практическое занятие.</b><br>Решение задач на свойства логарифмической функции                  | 2 |       |
| <b>Тема 2.12.</b><br><b>Логарифмические уравнения и неравенства</b>           | <b>Содержание учебного материала</b><br>Логарифмические уравнения и неравенства                    | 4 | ОК-01 |
|   | <b>Практическое занятие.</b><br>Решение логарифмических уравнений и неравенств                     | 2 |       |
| <b>Тема 2.13.</b><br><b>Применение логарифмов к решению задач</b>             | <b>Содержание учебного материала</b><br>Решение логарифмических уравнений и неравенств             | 2 | ОК-01 |
|   | <b>Практическое занятие.</b><br>Решение задач с логарифмами. Контрольная работа по разде-          | 2 |       |

|   |   |   |       |
|---|---|---|-------|
|   | лу.   |   |       |
| <b>Раздел 3. Прямые и плоскости в пространстве</b>  |   |   |       |
| <b>Тема 3.1.</b><br><b>Повторение планиметрии. Основные понятия стереометрии</b>                                    | <b>Содержание учебного материала</b><br>Основные фигуры, факты и теоремы планиметрии. Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них  | 4 | ОК-01 |
|   | <b>Практическое занятие.</b><br>Предмет стереометрии. Основные понятия (точка, прямая, плоскость, пространство). Основные аксиомы стереометрии. Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Признак и свойство скрещивающихся прямых. Основные пространственные фигуры.   | 2 |       |
| <b>Тема 3.2.</b><br><b>Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых, прямой и плоскости, плоскостей</b> | <b>Содержание учебного материала</b><br>Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве, параллельность трёх прямых, параллельность прямой и плоскости. Углы с сонаправленными сторонами, угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед, построение сечений | 2 | ОК-01 |
|   | <b>Практическое занятие.</b><br>Построение сечений. Решение задач.  | 2 |       |
| <b>Тема 3.3.</b><br><b>Перпендикулярность прямых и плоскостей</b>   | <b>Содержание учебного материала</b><br>Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости.  | 2 | ОК-01 |
|   | <b>Практическое занятие.</b>  | 2 |       |

|   |   |   |       |
|---|---|---|-------|
|   | Решение задач на перпендикулярность прямых, прямой и плоскости, плоскостей  |   |       |
| Тема 3.4.<br>Углы между прямыми и плоскостями                         | <b>Содержание учебного материала</b><br>Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью, двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах | 2 | ОК-01 |
|   | <b>Практическое занятие.</b><br>Принципы измерения углов в пространстве   | 2 |       |
| Тема 3.5.<br>Прямые и плоскости в практических задачах                | <b>Содержание учебного материала</b><br>Расположение прямых и плоскостей в окружающем мире (природе, искусстве, архитектуре, технике). Решение практико-ориентированных задач   | 2 | ОК-01 |
|   | <b>Практическое занятие.</b><br>Решение задач. Прямые и плоскости в пространстве  | 2 |       |
| Тема 3.6.<br>Основные пространственные фигуры и их взаиморасположение | <b>Содержание учебного материала</b><br>Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Построение сечений  | 2 | ОК-01 |
|   | <b>Практическое занятие.</b><br>Построение композиций пространственных фигур и построение сечений   | 2 |       |
| Раздел 4. Координаты и векторы в пространстве                         |   |   |       |
| Тема 4.1.<br>Векторы в пространстве. Действия с векторами             | <b>Содержание учебного материала</b><br>Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по трём некопланарным векторам. Правило параллелепипеда. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами   | 2 | ОК-01 |

|   |  |   |            |
|---|--|---|------------|
|   | <b>Практическое занятие.</b><br>Простейшие задачи в координатах.   | 2 |            |
| <b>Тема 4.2.</b><br><b>Координаты в пространстве. Простейшие задачи в координатах</b> | <b>Содержание учебного материала</b><br>Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач | 2 | ОК-01      |
|   | <b>Практическое занятие.</b><br>Решение задач. Координаты и векторы  | 2 |            |
| <b>Тема 4.3.</b><br><b>Практико-ориентированные задачи на координатной плоскости</b>  | <b>Содержание учебного материала</b><br>Координатная плоскость. Вычисление расстояний и площадей на координатной плоскости. Количественные расчеты.  | 2 | ОК-01      |
|   | <b>Практическое занятие.</b><br>Применение географических координат в различных сферах профессиональной деятельности   | 2 |            |
| <b>Тема 4.4.</b><br><b>Решение задач на координаты и векторы</b>                      | <b>Содержание учебного материала</b><br>Координатно-векторный метод при решении геометрических задач. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами. Задачи планиметрии и стереометрии и методы их решения.   | 2 | ОК-01      |
|   | <b>Практическое занятие.</b> Решение задач. Координаты и векторы   | 2 |            |
| <b>Всего 1 семестр</b>  |  |   | <b>134</b> |
| <b><u>2 семестр</u></b>   |  |   |            |
| <b>Раздел 5. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции</b>                     |  |   |            |
| <b>Тема 5.1.</b><br><b>Основы тригонометрии</b>                                       | <b>Содержание учебного материала</b><br>Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента. Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций  | 2 | ОК-01      |

|   |   |   |       |
|---|---|---|-------|
|   | числового аргумента.  |   |       |
|   | <b>Практическое занятие.</b><br>Поворот точки вокруг начала координат. Знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса по четвертям.  | 2 |       |
| <b>Тема 5.2.</b><br><b>Основные тригонометрические тождества</b>                          | <b>Содержание учебного материала</b><br>Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы.   | 2 | ОК-01 |
|   | <b>Практическое занятие.</b><br>Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения   | 2 |       |
| <b>Тема 5.3.</b><br><b>Периодические функции. Тригонометрические функции</b>              | <b>Содержание учебного материала</b><br>Функция. Периодические функции. Тригонометрические функции, их свойства и графики   | 2 | ОК-01 |
|   | <b>Практическое занятие.</b><br>Область определения и множество значений функций. Чётность, нечётность, периодичность функций. Способы задания функций  | 2 |       |
| <b>Тема 5.4.</b><br><b>Преобразование графиков тригонометрических функций</b>             | <b>Содержание учебного материала</b><br>Сжатие и растяжение графиков тригонометрических функций. Преобразование графиков тригонометрических функций   | 2 | ОК-01 |
|   | <b>Практическое занятие.</b><br>Построение графиков тригонометрических функций.   | 2 |       |
| <b>Тема 5.5.</b><br><b>Описание производственных процессов с помощью графиков функций</b> | <b>Содержание учебного материала</b><br>Использование свойств тригонометрических функций в профессиональных задачах. Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных дисциплин и реальной жизни | 2 | ОК-01 |



|   |   |   |       |
|---|---|---|-------|
|   | <b>Практическое занятие.</b><br>Применение тригонометрических функций в решении прямой и обратной задачи.   | 2 |       |
| <b>Тема 5.6.</b><br><b>Обратные тригонометрические функции</b>                          | <b>Содержание учебного материала</b><br>Обратные функции. Обратные тригонометрические функции. Их свойства и графики  | 2 | ОК-01 |
|   | <b>Практическое занятие.</b><br>Обратные тригонометрические функции. Решение задач  | 4 |       |
| <b>Тема 5.7.</b><br><b>Тригонометрические уравнения. Тригонометрические неравенства</b> | <b>Содержание учебного материала</b><br>Решение тригонометрических уравнений. Примеры тригонометрических неравенств. Решение простейших тригонометрических неравенств в том числе с использованием свойств функций  | 2 | ОК-01 |
|   | <b>Практическое занятие.</b><br>Решение тригонометрических уравнений основных типов: простейшие тригонометрические уравнения, сводящиеся к квадратным, решаемые разложением на множители, однородные. Простейшие тригонометрические неравенства. Решение тригонометрических неравенств основных типов: простейшие тригонометрические неравенства, сводящиеся к квадратным, решаемые разложением на множители, однородные. | 2 |       |
| <b>Тема 5.8.</b><br><b>Решение задач тригонометрии</b>                                  | <b>Содержание учебного материала</b><br>Тригонометрические выражения, уравнения и неравенства   | 2 | ОК-01 |
|   | <b>Практическое занятие.</b><br>Решение тригонометрических уравнений и неравенств в том числе с использованием свойств функций.   | 2 |       |
| <b>Раздел 6. Производная функции, ее применение</b>                                     |   |   |       |
| <b>Тема 6.1.</b><br><b>Монотонность функции. Экстремумы функции. Точки экстремума</b>   | <b>Содержание учебного материала</b><br>Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на  | 2 | ОК-01 |

|  |  |   |       |
|--|--|---|-------|
|  | промежутке.  |   |       |
|  | <b>Практическое занятие.</b><br>Исследование графиков на экстремумы и монотонность.  | 2 |       |
| <b>Тема 6.2.</b><br><b>Понятие о непрерывности функции</b>                         | <b>Содержание учебного материала.</b><br>Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств  | 2 | OK-01 |
|  | <b>Практическое занятие.</b><br>Определение числовой последовательности и способы ее задания. Свойства числовых последовательностей. Определение предела последовательности. Вычисление пределов последовательностей. Предел функции на бесконечности. Предел функции в точке. | 2 |       |
| <b>Тема 6.3.</b><br><b>Производная функции</b>                                     | <b>Содержание учебного материала.</b><br>Производная функции. Производные элементарных функций. Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного  | 2 | OK-01 |
|  | <b>Практическое занятие.</b><br>Задачи, приводящие к понятию производной. Алгоритм отыскания производной   | 2 |       |
| <b>Тема 6.4.</b><br><b>Геометрический смысл производной</b>                        | <b>Содержание учебного материала.</b><br>Геометрический смысл производной функции – угловой коэффициент касательной к графику функции в точке. Уравнение касательной к графику функции   | 2 | OK-01 |
|  | <b>Практическое занятие.</b><br>Алгоритм составления уравнения касательной к графику функции $y=f(x)$ .  | 2 |       |
| <b>Тема 6.5.</b><br><b>Физический смысл производной в профессиональных задачах</b> | <b>Содержание учебного материала.</b><br>Физический (механический) смысл производной. Применение производной для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком  | 2 | OK-01 |

|  |  |   |       |
|--|--|---|-------|
|  | <b>Практическое занятие.</b><br>Физический (механический) смысл производной – мгновенная скорость в момент времени $t$ : $v = S'(t)$   | 2 |       |
| <b>Тема 6.6.</b><br><b>Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы</b>      | <b>Содержание учебного материала.</b><br>Возрастание и убывание функции, соответствие возрастания и убывания функции знаку производной. Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы.  | 2 | ОК-01 |
|  | <b>Практическое занятие.</b><br>Решение задач на применение алгоритмов исследования функции с помощью производной.   | 4 |       |
| <b>Тема 6.7.</b><br><b>Исследование функций и построение графиков</b>                                      | <b>Содержание учебного материала.</b><br>Алгоритм исследования функций и построения ее графика с помощью производной. Построение графиков многочленов с использованием аппарата математического анализа. История развития математического анализа            | 2 | ОК-01 |
|  | <b>Практическое занятие.</b><br>Исследование функции на монотонность и построение графиков.  | 4 |       |
| <b>Тема 6.8.</b><br><b>Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке</b>                             | <b>Содержание учебного материала.</b><br>Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке. Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком | 2 | ОК-01 |
|  | <b>Практическое занятие.</b><br>Нахождение наибольшего и наименьшего значений функций  | 2 |       |
| <b>Тема 6.9.</b><br><b>Нахождение оптимального результата с помощью производной в практических задачах</b> | <b>Содержание учебного материала.</b><br>Прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, их решение средствами математического анализа  | 2 | ОК-01 |

|  |   |   |       |
|--|---|---|-------|
|  | <b>Практическое занятие.</b><br>Задачи на нахождение наименьшего и наибольшего значения функции для вычисления площадей участков различных геометрических форм  | 4 |       |
| <b>Тема 6.10.</b><br><b>Решение задач. Производная функции, ее применение</b>      | <b>Содержание учебного материала.</b><br>Дифференцирование функций. Исследование функций с помощью производной. Наибольшее и наименьшее значения функции  | 2 | ОК-01 |
|  | <b>Практическое занятие.</b><br>Задачи на максимум и минимум. Алгоритм исследования функции и построения ее графика с помощью производной.  | 4 |       |
| <b>Раздел 7. Многогранники и тела вращения</b>                                     |   |   |       |
| <b>Тема 7.1.</b><br><b>Многогранники</b>   | <b>Содержание учебного материала</b><br>Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники; развёртка многогранника  | 2 | ОК-01 |
|  | <b>Практическое занятие.</b><br>Решение задач о многогранниках. Построение сечений.   | 2 |       |
| <b>Тема 7.2.</b><br><b>Призма. Прямая и правильная призмы. Параллелепипед, куб</b> | <b>Содержание учебного материала</b><br>Призма: n-угольная призма; грани и основания призмы; прямая и наклонная призмы; боковая и полная поверхность призмы. Элементы призмы. Правильная призма. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Куб. Сечение куба, параллелепипеда. | 2 | ОК-01 |
|  | <b>Практическое занятие.</b><br>Решение задач с призмами. Построение сечений. Задачи о параллелепипеде и кубе. Построение сечений.  | 4 |       |
| <b>Тема 7.3.</b><br><b>Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида</b>       | <b>Содержание учебного материала</b><br>Пирамида: n-угольная пирамида, грани и основание пирамиды; боковая и полная поверхность пирамиды; правильная и усечённая пирамида. Элементы пирамиды. Вычисление элементов  | 2 | ОК-01 |

|  |   |   |       |
|--|---|---|-------|
|  | многогранников: рёбра, диагонали, углы  |   |       |
|  | <b>Практическое занятие.</b><br>Решение задач о пирамиде и построение сечений пирамиды.   | 2 |       |
| <b>Тема 7.4.</b><br><b>Боковая и полная поверхность призмы, пирамиды</b>     | <b>Содержание учебного материала</b><br>Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади боковой поверхности усечённой пирамиды                                   | 2 | ОК-01 |
|  | <b>Практическое занятие.</b><br>Решение задач на вычисление площади боковой и полной поверхности призмы, пирамиды.  | 2 |       |
| <b>Тема 7.5.</b><br><b>Движение в пространстве. Симметрия в пространстве</b> | <b>Содержание учебного материала</b><br>Движение в пространстве. Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах  | 2 | ОК-01 |
|  | <b>Практическое занятие.</b><br>Выполнение чертежей.  | 2 |       |
| <b>Тема 7.6.</b><br><b>Правильные многогранники, их свойства</b>             | <b>Содержание учебного материала</b><br>Понятие правильного многогранника; правильная призма и правильная пирамида; правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр; куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр. Движение в пространстве. Элементы симметрии в правильных многогранниках | 2 | ОК-01 |
|  | <b>Практическое занятие.</b><br>Решение задач   | 2 |       |

|   |  |   |       |
|---|--|---|-------|
| <b>Тема 7.7.</b><br><b>Симметрия в профессии. Сечения многогранников в профессиональных задачах</b>             | <b>Содержание учебного материала</b><br>Симметрия в природе, архитектуре, технике, в быту, в профессии. Использование движений в пространстве при решении профессиональных задач. Сечения призмы и пирамиды. Построение сечений многогранников, используя метод следов. Выполнение выносных плоских чертежей из рисунков простых объемных фигур (вид сверху, сбоку, снизу)   | 2 | ОК-01 |
|   | <b>Практическое занятие.</b><br>Задачи на вычисление параметров симметричных природных и архитектурных объектов. Вычисление формы и размера Земли как геометрического тела.  | 2 |       |
| <b>Тема 7.8.</b><br><b>Цилиндр, его составляющие. Сечение цилиндра. Конус, его составляющие. Сечение конуса</b> | <b>Содержание учебного материала</b><br>Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности. Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности. Изображение цилиндра на плоскости. Развёртка цилиндра. Сечения цилиндра (плоскостью, параллельной или перпендикулярной оси цилиндра). Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности. Конус: основание и вершина, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности | 2 | ОК-01 |
|   | <b>Практическое занятие.</b><br>Построение сечений цилиндра. Построение сечений конуса.  | 4 |       |
| <b>Тема 7.9.</b><br><b>Усеченный конус. Сечение усеченного конуса</b>   | <b>Содержание учебного материала</b><br>Усечённый конус: образующие и высота; основания и боковая поверхность. Изображение конуса на плоскости. Развёртка конуса. Сечения конуса (плоскостью, параллельной основанию, и плоскостью, проходящей через вершину)  | 2 | ОК-01 |

|  |   |   |       |
|--|---|---|-------|
|  | <b>Практическое занятие.</b><br>Построение сечений усеченного конуса.   | 2 |       |
| <b>Тема 7.10.</b><br><b>Шар и сфера, их сечения</b>  | <b>Содержание учебного материала</b><br>Сфера и шар: центр, радиус, диаметр; площадь поверхности сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости; касательная плоскость к сфере. Изображение сферы, шара на плоскости. Сечения шара                            | 2 | ОК-01 |
|  | <b>Практическое занятие.</b><br>Задачи на вычисление объемов. Построение сечений  | 2 |       |
| <b>Тема 7.11.</b><br><b>Понятие об объеме тела. Объемы многогранников и тел вращения. Объемы и площади поверхностей подобных тел</b> | <b>Содержание учебного материала</b><br>Понятие об объеме. Основные свойства объемов тел. Объем пирамиды, призмы цилиндра, конуса. Объем шара и площадь сферы. Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел | 2 | ОК-01 |
|  | <b>Практическое занятие.</b><br>Решение задач на вычисление объема и площади поверхности многогранников и тел вращения  | 4 |       |
| <b>Тема 7.12.</b><br><b>Комбинации многогранников и тел вращения. Комбинации геометрических тел на практике</b>                      | <b>Содержание учебного материала</b><br>Многогранник, описанный около сферы. Сфера, вписанная в многогранник или в тело вращения. Многогранник, вписанный в тело вращения. Использование комбинаций многогранников и тел вращения на практике                 | 2 | ОК-01 |
|  | <b>Практическое занятие.</b><br>Нахождение объема и площади поверхности фигур, полученных из комбинации многогранников и тел вращения. Создание моделей геометрических тел.   | 4 |       |
| <b>Тема 7.13. Решение задач. Многогранники и тела вращения</b>   | <b>Содержание учебного материала</b><br>Вычисление величин (длина, угол, объем, площадь поверхности) геометрических фигур, используя изученные формулы и методы   | 2 | ОК-01 |

|  |   |   |       |
|--|---|---|-------|
|  | <b>Практическое занятие.</b><br>Вычисление величин (длина, угол, объем, площадь поверхности) геометрических фигур, используя изученные формулы и методы   | 2 |       |
| <b>Раздел 8. Первообразная функции, ее применение</b>  |   |   |       |
| <b>Тема 8.1.</b><br><b>Первообразная функции</b>   | <b>Содержание учебного материала</b><br>Первообразная. Таблица первообразных  | 2 | ОК-01 |
|  | <b>Практическое занятие.</b><br>Вычисление первообразных  | 2 |       |
| <b>Тема 8.2.</b><br><b>Площадь криволинейной трапеции.</b><br><b>Формула Ньютона – Лейбница</b>                      | <b>Содержание учебного материала</b><br>Интеграл, его геометрический и физический смысл. Вычисление интеграла по формуле Ньютона-Лейбница   | 2 | ОК-01 |
|  | <b>Практическое занятие.</b><br>Вычисление определенных интегралов  | 2 |       |
| <b>Тема 8.3.</b><br><b>Определенный интеграл в профессиональной деятельности и жизни</b>                             | <b>Содержание учебного материала</b><br>Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей  | 2 | ОК-01 |
|  | <b>Практическое занятие.</b>  | 2 |       |
| <b>Тема 8.4.</b><br><b>Решение задач на нахождение первообразной и ее применение</b>                                 | <b>Содержание учебного материала</b><br>Первообразная и интеграл  | 2 | ОК-01 |
|  | <b>Практическое занятие.</b><br>Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей  | 2 |       |
| <b>Раздел 9. Теория вероятностей и статистика</b>  |   |   |       |
| <b>Тема 9.1.</b><br><b>Представление данных и описательная статистика. Составление таблиц и диаграмм на практике</b> | <b>Содержание учебного материала</b><br>Представление данных с помощью таблиц и диаграмм. Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов. Первичная обработка статистических данных. Графическое их представление. Нахождение средних характери- | 2 | ОК-01 |



|  |   |   |       |
|--|---|---|-------|
|  | стик, наблюдаемых данных. Применение статистических методов для решения профессиональных задач  |   |       |
|  | <b>Практическое занятие.</b><br>Сбор и представление данных в виде таблиц и диаграмм (столбчатые, круговые, линейные). Вычисление среднего арифметического, медианы, наибольшего и наименьшего значений, размаха, дисперсии и стандартного отклонения для различных наборов данных. Анализ и интерпретация полученных результатов.  | 4 |       |
| <b>Тема 9.2.</b><br><b>Операции над событиями, над вероятностями. Условная вероятность</b> | <b>Содержание учебного материала</b><br>Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий. Случайные опыты с равновероятными элементарными событиями. Вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями. Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей. Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной вероятности. Независимые события | 2 | ОК-01 |
|  | <b>Практическое занятие.</b><br>Решение задач на вероятность события  | 2 |       |
| <b>Тема 9.3.</b><br><b>Элементы комбинаторики. Вероятность в профессиональных задачах</b>  | <b>Содержание учебного материала</b><br>Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона. Вычисление вероятностей с использованием формул комбинаторики. Оценка вероятности события в профессиональной деятельности. Решение профессиональных задач на вероятность события   | 2 | ОК-01 |
|  | <b>Практическое занятие.</b><br>Решение задач на перестановки, размещения, сочетания.   | 4 |       |

|   |   |   |       |
|---|---|---|-------|
| <b>Тема 9.4.</b><br><b>Серии последовательных испытаний</b>   | <b>Содержание учебного материала</b><br>Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли  | 2 | ОК-01 |
|   | <b>Практическое занятие.</b><br>Решение задач на расчет вероятности успеха в серии независимых испытаний Бернулли.  | 2 |       |
| <b>Тема 9.5.</b><br><b>Случайные величины и распределения.</b><br><b>Математическое ожидание случайной величины</b>               | <b>Содержание учебного материала</b><br>Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Примеры распределений, в том числе, геометрическое и биномиальное. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение. Примеры применения математического ожидания, в том числе в задачах из повседневной жизни. Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия геометрического и биномиального распределений | 2 | ОК-01 |
|   | <b>Практическое занятие.</b><br>Расчет математического ожидания и дисперсии для различных случайных величин (биномиальное, геометрическое).   | 2 |       |
| <b>Тема 9.6.</b><br><b>Закон больших чисел Непрерывные случайные величины (распределения).</b><br><b>Нормальное распределение</b> | <b>Содержание учебного материала</b><br>Закон больших чисел и его роль в науке, природе и обществе. Выборочный метод исследований. Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности распределения. Равномерное распределение и его свойства. Понятие о нормальном распределении   | 2 | ОК-01 |

|  |  |   |       |
|--|--|---|-------|
|  | <b>Практическое занятие.</b><br>Имитационное моделирование: демонстрация закона больших чисел на примере подбрасывания монеты. Решение задач на равномерное распределение. Знакомство с использованием таблиц нормального распределения (или статистических программ) для решения задач. | 2 |       |
| <b>Тема 9.7.</b><br><b>Решение задач комбинаторики, статистики и теории вероятностей</b>                                     | <b>Содержание учебного материала</b><br>Элементы комбинаторики. Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей  | 2 | ОК-01 |
|  | <b>Практическое занятие.</b><br>Решение комплексных задач, требующих применения знаний из комбинаторики, статистики и теории вероятностей.   | 2 |       |
| <b>Раздел 10. Профессионально ориентированное содержание</b>   |  |   |       |
| <b>Тема 10.1.</b><br><b>Решение геодезических задач с использованием тригонометрии</b><br><b>Площади геодезических фигур</b> | <b>Содержание учебного материала</b><br>Решение треугольников (прямоугольных и косоугольных). Вычисление углов и расстояний. Обратная геодезическая задача. Прямая геодезическая задача.   | 2 | ОК-01 |
|  | <b>Практическое занятие.</b><br>Вычисление площадей треугольников, трапеций, многоугольников различными методами (графический, аналитический, механический). Определение площади неправильной формы. Планиметрия.  | 2 |       |
| <b>Тема 10.2.</b><br><b>Площади геодезических фигур</b>  | <b>Содержание учебного материала</b><br>Вычисление площадей треугольников, трапеций, многоугольников различными методами (графический, аналитический, механический). Определение площади неправильной формы. Планиметрия.  | 2 | ОК-01 |
|  | <b>Практическое занятие.</b><br>Вычисление площади участка земли по данным полевых измерений. Сравнение результатов, полученных разными методами. Определение площади участка неправильной формы с   | 2 |       |

|  |  |  |            |
|--|--|--|------------|
|  | использованием разбиения на простые фигуры. Использование геодезических программ для вычисления площадей. Практическое занятие: измерение участка земли, расчет его площади, сравнение с кадастровыми данными. |  |            |
|  | <b>Консультация</b>  |  | <b>2</b>   |
|  | <b>Промежуточная аттестация</b>  |  | <b>6</b>   |
|  | <b>Всего 2 семестр</b>   |  | <b>206</b> |
|  | <b>Всего часов</b>   |  | <b>340</b> |

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета математики.

Оборудование учебного кабинета: наглядные пособия (комплекты учебных таблиц, плакатов, портретов выдающихся математиков); информационно-коммуникационные средства).

Технические средства обучения: мультимедийный комплекс.

#### 3.1. Учебно-методическое обеспечение

Сведения об электронных полнотекстовых ресурсах, доступ к которым обеспечивается на основании прямых договоров.

| Перечень документов, подтверждающих наличие/право использования цифровых (электронных) библиотек, ЭБС |   |   |  |
|---|---|---|--|
| 2025-2026   | 1 | Контракт № 146/ДУ от 29.01.2024 (ЭБС «ZNANIUM.COM»)   | 29.01.2024 – 28.01.2025                              |
|   | 2 | Лицензионный контракт № 190/ДУ от 02.07.2024 (ЭБС Юрайт – СПО)  | 05.08.2024 – 04.08.2025                              |
|   | 3 | Контракт № 310/ДУ от 11.11.2024 (ЭБС «Лань»)  | 11.11.2024 – 10.11.2025                              |
|   | 4 | Контракт № 114/ДУ от 28.05.2024 (ФПУ. 10-11 кл. Изд-во «Просвещение». Электронный ресурс СПО «PROFобразование») | 31.10.2024 – 30.10.2025                              |
|   | 5 | Контракт № 327/ДУ от 25.11.2024 (ЭБС «IPRbooks»)  | 25.11.2024 – 24.11.2025                              |
|   | 6 | Контракт № 11771/24PROF/300/ДУ от 28.10.2024 (Электронный ресурс СПО «PROFобразование»)                         | 01.12.2024 – 30.11.2025                              |
|   | 7 | Договор №101/НЭБ/2097 от 28.03.2017 (Национальная электронная библиотека (НЭБ))                                 | 28.03.2017 — 28.03.2022 (продлонгация до 28.03.2027) |
|   | 8 | Контракт № 417/ДТ от 28.12.2024 на приобретение периодических изданий   | 01.01.2025 – 31.12.2025                              |
|   | 9 | Акт ввода в эксплуатацию Электронной библиотеки ВГАУ № 33 от 19.01.2016   | Бессрочно  |

Обеспеченность учебной литературой при реализации рабочей программы

3.1.1. Основные источники:

1. Башмаков М.И. Математика: учеб. для студентов учреждений сред. проф. образования. – М.: ООО «Образовательно-издательский центр «Академия», 2025. – 288 с.

3.1.2. Дополнительные источники:

1. Бардушкин В. В. Элементы высшей математики. Учебник. В 2-х томах. 1,

Математика. Элементы высшей математики: Учебник: В 2 томах Том 1. - Москва: ООО «КУРС», 2024 - 304 с. - [ЭИ]. - Режим доступа: <URL:<https://znanium.com/catalog/document?id=353019>>

2. Бардушкин В. В. Элементы высшей математики. Учебник. В 2-х томах. 2, Математика. Элементы высшей математики: Учебник: В 2 томах Том 2 - Москва: ООО «КУРС», 2024. - 368 с. - [ЭИ]. - Режим доступа: <URL:<https://znanium.com/catalog/document?id=346041>>

3. Шипачев, В. С. Математика: Учебник и практикум / Шипачев В. С. ; под ред. Тихонова А. Н. - 8-е изд., пер. и доп. - Электрон. дан. - Москва: Издательство Юрайт, 2024.- 447 с. - [ЭИ]. - Режим доступа: <URL:<https://urait.ru/bcode/469417>>.

4. Гусев В. А. Геометрия: Учебное пособие / Гусев В. А., Кожухов И. Б., Прокофьев А. А. - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон. дан. - Москва: Издательство Юрайт, 2024.- 280 с. - [ЭИ]. - <URL:<https://urait.ru/bcode/474920>>.

### 3.1.3. Методические издания:

1. Математика [Электронный ресурс]: методические указания по изучению дисциплины для обучающихся по специальностям среднего профессионального образования 21.02.20 «Прикладная геодезия», 25.02.08 «Эксплуатация беспилотных авиационных систем», 35.02.05 «Агрономия», 38.02.01 «Экономика и бухгалтер» / [сост.: А.А. Сенчихина, Н.Г. Спирина, А.А. Цемержинский]. - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2025. - Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Текстовый файл. - Adobe Acrobat Reader 4.0. - <URL:<http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m10868.pdf>>

### 3.1.4. Периодические издания

1. Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-

### 3.1.5. Сайты и информационные порталы

1. <http://минобрнауки.рф/> - Министерство образования РФ;
2. <http://edu.ru/> - Федеральный образовательный портал;
3. <http://kokch.kts.ru/cdo/> -Тестирование online: 5 - 11 классы;
4. <http://school-collection.edu.ru/> – Электронный учебник «Математика в школе, XXI век».
5. <http://fcior.edu.ru/> - информационные, тренировочные и контрольные материалы.

### 3.2. Материально-техническое и программное обеспечение

#### Сведения о программном обеспечении общего назначения

| № | Название  | Размещение               |
|---|---|--------------------------|
| 1 | Операционные системы MS Windows / Linux                       | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 2 | Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice      | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 3 | Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader     | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 4 | Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 5 | Антивирусная программа DrWeb ES                               | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 6 | Программа-архиватор 7-Zip                                     | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 7 | Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic                 | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 8 | Платформа онлайн-обучения eLearning server                    | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 9 | Система компьютерного тестирования AST Test                   | ПК в локальной сети ВГАУ |

#### Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

| № п/п | Наименование объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования  | Адрес (местоположение) объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения (с указанием номера такого объекта в соответствии с документами по технической инвентаризации) |
|-------|--|---|
| 1     | Учебная аудитория для проведения занятий всех видов, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия   | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 21. Здание учебного корпуса отделения среднего профессионального образования (Корпус СПО, общежитие № 6) Ауд. 107                  |
| 2     | Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер/ Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 21. Здание учебного корпуса отделения среднего профессионального образования (Корпус СПО, общежитие № 6) Ауд. 103                  |

## 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ, КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Оценка результатов освоения дисциплины

| Код и наименование формируемых компетенций   | Формы и методы контроля и оценки   |
|--|--|
| <b>ОК-01</b> Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам | <p><b>Формы контроля обучения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическое задание применения математических методов для решения задач;</li> <li>- устный опрос по основным математическим понятиям, используемым для описания различных процессов и явлений;</li> <li>- контрольная работа;</li> <li>- тестирование</li> </ul> <p><b>Формы оценки результативности обучения:</b> традиционная система отметок в баллах за каждую выполненную работу, на основе которых выставляется итоговая отметка.</p> |

### 4.2. Критерии оценки результатов обучения

#### 4.2.1. Критерии оценки экзамена

| Оценка, уровень                           | Описание критериев   |
|---|--|
| «Отлично»,<br>высокий уровень             | Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы.   |
| «Хорошо»,<br>повышенный уровень           | Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты. |
| «Удовлетворительно»,<br>пороговый уровень | Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получать с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой.                      |
| «Неудовлетворительно»<br>низкий уровень   | При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.                |

#### 4.2.2. Критерии оценки дифференцированного зачета

| Оценка, уровень                         | Описание критериев   |
|---|--|
| «Зачтено (отлично)»,<br>высокий уровень | Обучающийся глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок. |



|   |   |
|---|---|
| «Зачтено (хорошо)», повышенный уровень            | Обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий. |
| «Зачтено (удовлетворительно)», пороговый уровень  | Обучающийся усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.              |
| «Незачтено (неудовлетворительно)», низкий уровень | Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи.   |

#### 4.2.3. Критерии оценки контрольных работ

| Оценка, уровень                        | Критерии  |
|--|---|
| «Отлично», высокий уровень             | Работа, выполненная полностью без ошибок и недочетов  |
| «Хорошо», повышенный уровень           | Работа, выполненная полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более двух недочетов                                     |
| «Удовлетворительно», пороговый уровень | Обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки |
| «Неудовлетворительно», низкий уровень  | Обучающийся правильно выполнено менее 2/3 всей работы   |

#### 4.2.4. Критерии оценки устного опроса

| Оценка, уровень              | Описание критериев   |
|------------------------------|--|
| «Отлично», высокий уровень   | Выставляется, если обучающийся последовательно, четко, связно, обоснованно и безошибочно излагает учебный материал; дает ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии; показывает понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей; умеет выделять главное, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно анализирует и обобщает теоретический материал; свободно устанавливает межпредметные (на основе ранее приобретенных знаний) и внутрипредметные связи; уверенно и безошибочно применяет полученные знания в решении новых, ранее не встречавшихся задач; рационально использует справочные материалы, учебник, дополнительную литературу, применяет упорядоченную систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ; допускает в ответе недочеты, которые легко исправляет по требованию преподавателя. |
| «Хорошо», повышенный уровень | Выставляется, если обучающийся показывает знание всего изученного учебного материала; дает в основном правильный ответ; учебный материал излагает в обоснованной логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов в использовании терминологии учебного предмета, которые может исправить самостоятельно; анализирует и обобщает теоретический материал; соблюдает основные правила культуры устной речи; применяет упорядоченную систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ.  |

|   |  |
|---|--|
| «Удовлетворительно»,<br>пороговый уровень | Выставляется, если обучающийся: демонстрирует усвоение основного содержания учебного материала, имеет пробелы, не препятствующие дальнейшему усвоению учебного материала; применяет полученные знания при ответе на вопрос, анализе предложенных ситуаций по образцу; допускает ошибки в использовании терминологии учебного предмета; показывает недостаточную сформированность отдельных знаний и умений; выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки; затрудняется при анализе и обобщении учебного материала; дает неполные ответы на вопросы преподавателя или воспроизводит содержание ранее прочитанного учебного текста, слабо связанного с заданным вопросом; использует неупорядоченную систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ. |
| «Неудовлетворительно»,<br>низкий уровень  | Выставляется, если обучающийся: не раскрыл основное содержание учебного материала в пределах поставленных вопросов; не умеет применять имеющиеся знания к решению конкретных вопросов и задач по образцу; допускает в ответе более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи обучающихся и преподавателя.   |

### 4.3. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

1. Элементом множества натуральных чисел является...

(?)  $\sqrt{7}$

(?) 0

(!) 173

(?) -2

2. Число 2,1 принадлежит множеству...

(?)  $B = \{b \mid b \in \mathbb{Z}, -2 \leq b < 3\}$

(?)  $A = \{a \mid a \in \mathbb{N}, 1 \leq a < 10\}$

(!)  $C = \{c \mid c \in \mathbb{R}, -3 < c \leq 2,6\}$

(?)  $D = \{d \mid d \in \mathbb{Q}, d < 2\}$

3. Даны комплексные числа  $z_1 = 1 - 2i$ ,  $z_2 = 4 + 2i$ , тогда  $3z_1 - 2z_2$  равно...

(!)  $-5 - 10i$

(?)  $-5 - 2i$

(?)  $-1 - 8i$

(?)  $11 - 2i$

4. Вычислите:  $-15 \cdot 81^{\frac{1}{4}} - 19$ .

**Правильный ответ:** -64

5. Вычислите:  $25^{\frac{3}{2}} - 0,25$ .

**Правильный ответ:** 124,75

6. Вычислите:  $\log_2 0,04 + 2 \log_2 5$ .

**Правильный ответ:** 0

7. Дана функция  $y = \ln(x^2 - 5x + 6) + 3$ . Тогда ее областью значений является множество...

(?)  $[-5; +\infty)$

(?)  $(-\infty; 2) \cup (3; +\infty)$

(?)  $(\sqrt{6} + 5; +\infty)$

(!)  $[3; +\infty)$

8. Вычислите  $16^{0,5 \log_4 10}$

(!) 10

(?) 4

(?) 0,5

(?) 2

9. Решите уравнение  $\log_2(2x-1) = -3$

**Правильный ответ: 9/16**

10. Решите уравнение  $27^{1-x} = \frac{1}{81}$

**Правильный ответ: 7/3**

11. Вычислите  $3^{\frac{1}{2} \log_3 4}$

**Правильный ответ: 2**

12. Решите неравенство  $8^{2x+1} > \frac{1}{8}$

**Правильный ответ:  $x > -1$**

13. Решите неравенство  $\log_4(7-x) < 3$

**Правильный ответ:  $x > -57, x < 7$**

14. Решите уравнение  $7^{x+2} - 14 \cdot 7^x = 5$

**Правильный ответ: -1**

15. Для дробно-рациональной функции  $y = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 2x}$  точкой разрыва является...

(?)  $x=2$

(?)  $x=1$

(!)  $x=0$

(?)  $x=3$

16. Значение предела  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{4x}$  равно...

(?) 0

(?) 1/4

(?) 1

(!) 3/4

17. Найти угловой коэффициент касательной к кривой  $y=x^2-4$  в точке, абсцисса которой равна 2

(!) 4

(?) 12

(?) 8

(?) 0

18. Закон движения материальной точки имеет вид  $S(t) = t^3 + t^2 + t$ , где  $S(t)$  – координата точки в момент времени  $t$ . Тогда ускорение точки в момент времени  $t = 1$  равно...

- (?) 6  
(!) 8  
(?) 5  
(?) 3

19. В какой момент времени скорость точки, движущейся по закону  $S(t) = t^2 - 4t + 5$  равна 0?

- (!) 2  
(?) 1  
(?) 8  
(?) 0

20. Заполните пропуски: Если последовательность ....., то она.....

- (?) монотонна; сходится  
(?) сходится; ограничена  
(!) монотонна и ограничена; сходится  
(?) ограничена; сходится

21. Последовательность задана рекуррентным соотношением  $a_{n+1} = a_n \cdot a_{n-1}$ ;  $a_1 = -2, a_2 = 1$ . Тогда четвертый член этой последовательности  $a_3$  равен...

- (?) 5  
(!) - 2  
(?) 2  
(?) 6

22. Найти предел  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{6-x-2x^2}{3x^2+11x+10}$

**Правильный ответ: -7**

23. Найти предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6-x-2x^2}{3x^2+11x+10}$

**Правильный ответ: -2/3**

24. Найдите значение производной функции  $y = e^x$  в точке  $x_0 = 0$

**Правильный ответ: 1**

25. Вычислите значение производной функции  $y = \sin x - 2x$  в точке  $x_0 = 0$ .

**Правильный ответ: -1**

26. В стаде 50 коров. Из них 15 коров 1-й породы, остальные – 2-й породы. Найдите вероятность того, что случайно выбранная на стада корова окажется 2-й породы.

- (?) 0,4  
(?) 0,5  
(?) 0,6  
(!) 0,7  
(?) 52

27. Установите соответствие между функциями и характеристиками этих функций.

| Функции        | Характеристики          |
|----------------|-------------------------|
| А. $y=2x-3$    | 1. Функция возрастающая |
| Б. $y=x^2-x+2$ | 2. Функция убывающая    |

|               |                                  |
|---------------|----------------------------------|
| В. $y=4x-x^2$ | 3. Функция имеет точку минимума  |
| Г. $y=5-3x$   | 4. Функция имеет точку максимума |

**Правильный ответ:** А-1, Б-3, В-4, Г-2

28. Установите соответствие между функциями и характеристиками этих функций на отрезке  $[2; 7]$ .

| Функции           | Характеристики  |
|-------------------|---|
| А. $y=15-7x$      | 1. Функция возрастает на отрезке $[2; 7]$                                   |
| Б. $y=-x^2+6x-10$ | 2. Функция убывает на отрезке $[2; 7]$                                      |
| В. $y=x^2-5x+7$   | 3. Функция принимает отрицательное значение в каждой точке отрезка $[2; 7]$ |
| Г. $y=12x-25$     | 4. Функция принимает положительное значение в каждой точке отрезка $[2; 7]$ |

**Правильный ответ:** А-2, Б-3, В-4, Г-1

29. Установите последовательность масс величин по возрастанию

1. Масса футбольного мяча
2. Масса дождевой капли
3. Масса взрослого бегемота
4. Масса стиральной машины

**Правильный ответ:** 2,1,4,3

30. Установите последовательность площадей величин по возрастанию

1. Площадь балкона в жилом доме
2. Площадь тарелки
3. Площадь Ладожского озера
4. Площадь одной стороны монеты

**Правильный ответ:** 4,2,1,3

### Устный опрос

1. Что такое обыкновенная дробь? Запись обыкновенной дроби. Основное свойство дроби. Привести примеры.
2. Сложение и деление обыкновенных дробей с разными знаменателями. Привести примеры.
3. Умножение и вычитание обыкновенных дробей с разными знаменателями. Привести примеры.
4. Что такое десятичная дробь? Запись десятичной дроби. Привести примеры.
5. Сложение и деление десятичных дробей. Привести примеры.
6. Умножение и вычитание десятичных дробей. Привести примеры.
7. Что такое алгебраическая дробь. Привести примеры.
8. Основное свойство алгебраической дроби. Привести примеры.
9. Сложение и деление алгебраических дробей. Привести примеры.
10. Вычитание и умножение алгебраических дробей. Привести примеры.
11. Что такое степень с натуральным показателем? Степень положительного числа с любым показателем. Степень отрицательного числа с четным показателем. Степень отрицательного числа с нечетным показателем. Привести примеры.
12. Свойства степени с целым показателем. Привести примеры.
13. Что такое уравнение? Корни уравнения? Что значит решить уравнение? Привести примеры.
14. Алгоритм решения уравнений. Привести примеры.
15. Алгоритм решения дробного уравнения. Привести примеры.
16. Квадратный корень. Арифметический квадратный корень. Привести примеры.

17. Свойства арифметического квадратного корня. Привести примеры.
18. Уравнение  $x^2 = a$  и его корни. Привести примеры.
19. Свойства квадратных корней. Привести пример.
20. Кубический корень. Привести примеры.
21. Дайте определение числовой функции.
22. Что такое аргумент функции?
23. Что называется областью определения функции?
24. Что такое область значения функции?
25. Что называется графиком функции?
26. Какие преобразования графиков функций вы знаете? Перечислите.
27. Дайте определение чётной функции.
28. Какая функция называется нечётной?
29. Назовите особенность графика чётной функции.
30. Какова особенность графика нечётной функции?
31. Какая функция называется периодической?
32. Какая функция называется возрастающей на множестве  $\mathbb{R}$ ?
33. Какая функция называется убывающей на множестве  $\mathbb{R}$ ?
34. Какая точка называется точкой минимума функции?
35. Какая точка называется точкой максимума функции?
36. Как называются точки  $\max$  и  $\min$ ?
37. Сформулируйте определение логарифма, основные свойства логарифмов.
38. Что такое радианная мера угла?
39. Сформулируйте основные тригонометрические тождества.
40. Решение простейших тригонометрических уравнений.
41. Дайте определение производной функции, сформулируйте основные правила дифференцирования.
42. Уравнение касательной к графику функции.
43. Сформулировать свойства параллелепипеда
44. Дать определение тетраэдра. Назвать его элементы
45. Дать определение параллелепипеда. Назвать его элементы

#### **4.4. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

##### **Вопросы для дифференцированного зачета**

1. Целые и рациональные числа.
2. Действительные числа.
3. Приближенные вычисления.
4. Комплексные числа.
5. Арифметические операции над комплексными числами.
6. Область определения и множество значений; график функции, построение графиков функций, заданных различными способами.
7. Область определения и область значений обратной функции.
8. График обратной функции.
9. Корень  $n$ -ой степени.
10. Корни натуральной степени из числа и их свойства.
11. Преобразование иррациональных выражений.
12. Степени с рациональными показателями, их свойства.
13. Преобразование степенных выражений, используя свойства степеней.
14. Степени с действительными показателями, их свойства.
15. Логарифм. Основное логарифмическое тождество.
16. Десятичные и натуральные логарифмы.
17. Правила действий с логарифмами.
18. Определение показательной функции, ее свойства и график.

19. Определения логарифмической функции, ее свойства и график.
20. Решение простейших показательных и логарифмических уравнений и неравенств.
21. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные вектора.
22. Координаты точки и координаты вектора. Скалярное произведение векторов.

### **Вопросы для экзамена**

1. Предел последовательности. Предел функции.
2. Понятие о производной функции, её геометрический и физический смысл.
3. Производные суммы, разности, произведения, частного.
4. Производные основных элементарных функций.
5. Уравнение касательной.
6. Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции.
7. Монотонность, четность, нечетность функций.
8. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.
9. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.
10. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.
11. Первообразная, правило нахождения, основное свойство первообразной.
12. Неопределенный и определенный интеграл.
13. Формула Ньютона—Лейбница. Вычисление интегралов.
14. Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции.
15. Основные понятия комбинаторики.
16. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний.
17. Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. Понятие о независимости событий.
18. Представление данных (таблицы, диаграммы, графики), выборка, среднее арифметическое, медиана, мода ряда. Понятие о задачах математической статистики
19. Радианная мера угла.
20. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.
21. Основные тригонометрические тождества.
22. Формулы приведения.
23. Синус и косинус двойного угла.
24. Арксинус, арккосинус, арктангенс числа.
25. Простейшие тригонометрические уравнения.
26. Тригонометрические функции, их свойства и графики.
27. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.
28. Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма.
29. Параллелепипед. Куб.
30. Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр.
31. Цилиндр и конус. Усеченный конус.
32. Шар и сфера, их сечения.

**Лист периодических проверок рабочей программы  
и информация о внесенных изменениях**

[illegible]