

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Вятский государственный университет»  
(ВятГУ)

Колледж ВятГУ

УТВЕРЖДАЮ

Директор колледжа

Вахрушева Л.В.

31.08. 2020 г.

Рег. №3-21.02.05.52\_2020\_0004

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Математика**

для специальности

21.02.05 Земельно-имущественные отношения

уровень подготовки – базовый

Форма обучения

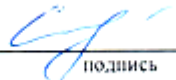
очная

2020 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Математика» разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации 17 мая 2012 года приказ N 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»

Разработчик: Троицкая Елена Николаевна, преподаватель колледжа ВятГУ.

Рассмотрено и рекомендовано ЦК математических и информационных дисциплин протокол № 1 от 31.08.2020. наименование

председатель ЦК  /Сергеева Е.Г.  
подпись ФИО

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |           |
|--|-----------|
| <b>ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>  | стр.<br>4 |
| <b>СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>   | 7         |
| <b>УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>   | 50        |
| <b>КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В ХОДЕ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b> | 52        |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ</b>  | 53        |

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Математика

### 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 21.02.05 Земельно-имущественные отношения.

### 1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

«Математика» – общая общеобразовательная учебная дисциплина.

### 1.3. Результаты освоения учебной дисциплины

Освоение содержания учебной дисциплины «Математика», обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

#### личностных:

- российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);
- гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;
- готовность к служению Отечеству, его защите;
- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;
- навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
- принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
- бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;

– осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

– сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

– ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

#### **метапредметных:**

– умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

– умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

– владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

– готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

– умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

– умение определять назначение и функции различных социальных институтов;

– умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;

– владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

– владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

#### **предметных:**

– сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;

– сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

– владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

– владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

– сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

– владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

– сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

– владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы                                      | Объем часов по очной форме обучения |
|---|-------------------------------------|
| <b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>            | <b>471</b>                          |
| <b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b> | <b>314</b>                          |
| в том числе:  |                                     |
| теоретическое обучение                                  | 52                                  |
| лабораторные занятия                                    | -                                   |
| практические занятия                                    | 262                                 |
| промежуточная аттестация                                | -                                   |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>      | <b>157</b>                          |
| Форма промежуточной аттестации - экзамен                |                                     |

### 2.2. Тематический план учебной дисциплины «Математика»

| Название разделов / тем учебной дисциплины   | Вид учебной работы                 | Объем часов          | Уровень освоения |
|--|------------------------------------|----------------------|------------------|
|  |                                    | Очная форма обучения |                  |
| 1  | 2                                  | 3                    | 4                |
| <b>Раздел 1. «Введение»</b>  |                                    | <b>3</b>             |                  |
| Тема 1.1 «Математика в науке и технике»  | Теоретическое обучение             | -                    | 2                |
|  | Практические занятия               | 2                    |                  |
|  | Лабораторные занятия               | -                    |                  |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1                    |                  |
| <b>Раздел 2. «Развитие понятия о числе»</b>  |                                    | <b>24</b>            |                  |
| Тема 2.1 «Натуральные, целые числа»  | Теоретическое обучение             | -                    | 2                |
|  | Практические занятия               | 2                    |                  |
|  | Лабораторные занятия               | -                    |                  |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1                    |                  |
| Тема 2.2 «Действительные числа. Числовая прямая. Действия с действительными числами» | Теоретическое обучение             | -                    | 2                |
|  | Практические занятия               | 4                    |                  |
|  | Лабораторные занятия               | -                    |                  |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 2                    |                  |
| Тема 2.3 «Приближенное значение величины и погрешности приближений»                  | Теоретическое обучение             | 2                    | 2                |
|  | Практические занятия               | -                    |                  |
|  | Лабораторные занятия               | -                    |                  |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1                    |                  |
| Тема 2.4 «Абсолютная и   | Теоретическое обучение             | -                    | 2                |

|  |                                    |           |   |
|--|------------------------------------|-----------|---|
| относительная погрешности. Действия с приближенными величинами»              | Практические занятия               | 2         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 2.5 «Комплексные числа»   | Теоретическое обучение             | 2         | 2 |
|  | Практические занятия               | -         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 2.6 «Арифметические действия над комплексными числами»                  | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|  | Практические занятия               | 2         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 2.7 «Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом»       | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|  | Практические занятия               | 2         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| <b>Раздел 3. «Корни, степени, логарифмы»</b>                                 |                                    | <b>45</b> |   |
| Тема 3.1 «Корни и степени. Корни натуральной степени из числа и их свойства» | Теоретическое обучение             | 2         | 2 |
|  | Практические занятия               | -         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 3.2 «Степень с натуральным показателем»                                 | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|  | Практические занятия               | 2         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 3.3 «Корень n-ой степени»   | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|  | Практические занятия               | 2         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 3.4 «Преобразование иррациональных выражений»                           | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|  | Практические занятия               | 4         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 2         |   |
| Тема 3.5 «Степень с рациональным показателем»                                | Теоретическое обучение             | 2         | 2 |
|  | Практические занятия               | -         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 3.6 «Преобразование степенных выражений»                                | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|  | Практические занятия               | 4         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 2         |   |
| Тема 3.7 «Логарифм числа»  | Теоретическое обучение             | 2         | 2 |



|  |                                    |           |   |
|--|------------------------------------|-----------|---|
|  | Практические занятия               | -         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 3.8 «Вычисление значений логарифмических выражений»                                   | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|  | Практические занятия               | 2         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 3.9 «Десятичные и натуральные логарифмы. Переход к новому основанию»                  | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|  | Практические занятия               | 2         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 3.10 «Преобразование логарифмических выражений»                                       | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|  | Практические занятия               | 2         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 3.11 «Преобразование алгебраических выражений»  | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|  | Практические занятия               | 2         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 3.12 «Преобразование иррациональных и степенных выражений»                            | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|  | Практические занятия               | 2         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 3.13 «Преобразование показательных и логарифмических выражений»                       | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|  | Практические занятия               | 2         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| <b>Раздел 4. «Прямые и плоскости в пространстве»</b>                                       |                                    | <b>33</b> |   |
| Тема 4.1 «Стереометрия. Аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых в пространстве» | Теоретическое обучение             | 2         | 2 |
|  | Практические занятия               | -         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 4.2 «Решение задач на применение аксиом стереометрии»                                 | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|  | Практические занятия               | 2         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 4.3 «Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей»                    | Теоретическое обучение             | 2         | 2 |
|  | Практические занятия               | -         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |

|   |                                    |           |   |
|---|------------------------------------|-----------|---|
| Тема 4.4 «Параллельность в пространстве. Решение задач»                             | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|   | Практические занятия               | 2         |   |
|   | Лабораторные занятия               | -         |   |
|   | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 4.5 «Перпендикулярность прямой и плоскости»                                    | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|   | Практические занятия               | 2         |   |
|   | Лабораторные занятия               | -         |   |
|   | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 4.6 «Теорема о трёх перпендикулярах. Расстояние от точки до плоскости»         | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|   | Практические занятия               | 2         |   |
|   | Лабораторные занятия               | -         |   |
|   | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 4.7 «Решение задач»  | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|   | Практические занятия               | 2         |   |
|   | Лабораторные занятия               | -         |   |
|   | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 4.8 «Углы между прямыми и плоскостями. Двугранный угол»                        | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|   | Практические занятия               | 2         |   |
|   | Лабораторные занятия               | -         |   |
|   | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 4.9 «Прямоугольный параллелепипед. Перпендикулярность плоскостей»              | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|   | Практические занятия               | 2         |   |
|   | Лабораторные занятия               | -         |   |
|   | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 4.10 «Перпендикулярность в пространстве. Решение задач»                        | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|   | Практические занятия               | 2         |   |
|   | Лабораторные занятия               | -         |   |
|   | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 4.11 «Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Решение задач» | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|   | Практические занятия               | 2         |   |
|   | Лабораторные занятия               | -         |   |
|   | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| <b>Раздел 5. «Комбинаторика»</b>  |                                    | <b>21</b> |   |
| Тема 5.1 «Основные понятия комбинаторики»   | Теоретическое обучение             | 2         | 2 |
|   | Практические занятия               | -         |   |
|   | Лабораторные занятия               | -         |   |
|   | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 5.2 «Перестановки»   | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|   | Практические занятия               | 2         |   |
|   | Лабораторные занятия               | -         |   |

|  |                                    |           |   |
|--|------------------------------------|-----------|---|
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 5.3 «Размещения»                                    | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|  | Практические занятия               | 2         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 5.4 «Сочетания»                                     | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|  | Практические занятия               | 2         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 5.5 «Решение задач на перебор вариантов»            | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|  | Практические занятия               | 2         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 5.6 «Бином Ньютона»                                 | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|  | Практические занятия               | 2         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 5.7 «Треугольник Паскаля»                           | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|  | Практические занятия               | 2         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| <b>Раздел 6. «Координаты и векторы»</b>                  |                                    | <b>33</b> |   |
| Тема 6.1 «Понятие вектора в пространстве»                | Теоретическое обучение             | 2         | 2 |
|  | Практические занятия               | -         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 6.2 «Основные операции над векторами»               | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|  | Практические занятия               | 2         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 6.3 «Компланарные векторы. Правило параллелепипеда» | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|  | Практические занятия               | 2         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 6.4 «Разложение вектора по некопланарным векторам»  | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|  | Практические занятия               | 2         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 6.5 «Прямоугольная система координат в              | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|  | Практические занятия               | 2         |   |

|  |                                    |           |   |
|--|------------------------------------|-----------|---|
| пространстве»  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 6.6 «Координаты вектора. Действия над векторами в координатной форме» | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|  | Практические занятия               | 2         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 6.7 «Простейшие задачи в координатах»                                 | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|  | Практические занятия               | 4         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 2         |   |
| Тема 6.8 «Угол между векторами. Скалярное произведение векторов»           | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|  | Практические занятия               | 2         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 6.9 «Применение метода координат для решения задач»                   | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|  | Практические занятия               | 4         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 2         |   |
| <b>Раздел 7. «Основы тригонометрии»</b>                                    |                                    | <b>51</b> |   |
| Тема 7.1 «Радианная мера угла. Углы вращения»                              | Теоретическое обучение             | 2         | 2 |
|  | Практические занятия               | -         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 7.2 «Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса числа»       | Теоретическое обучение             | 2         | 2 |
|  | Практические занятия               | -         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 7.3 «Основные формулы тригонометрии»                                  | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|  | Практические занятия               | 2         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 7.4 «Преобразование тригонометрических выражений»                     | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|  | Практические занятия               | 4         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 2         |   |
| Тема 7.5 «Формулы сложения. Формулы двойного и половинного угла»           | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|  | Практические занятия               | 2         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 7.6 «Преобразование   | Теоретическое обучение             | -         | 2 |

|  |                                    |           |   |
|--|------------------------------------|-----------|---|
| тригонометрических выражений»  | Практические занятия               | 2         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 7.7 «Формулы приведения»  | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|  | Практические занятия               | 4         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 2         |   |
| Тема 7.8 «Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числа»              | Теоретическое обучение             | 2         | 2 |
|  | Практические занятия               | -         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 7.9 «Простейшие тригонометрические уравнения»                           | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|  | Практические занятия               | 2         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 7.10 «Различные приёмы решения тригонометрических уравнений»            | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|  | Практические занятия               | 2         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 7.11 «Решение тригонометрических уравнений»                             | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|  | Практические занятия               | 2         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 7.12 «Простейшие тригонометрические неравенства»                        | Теоретическое обучение             | -         | 1 |
|  | Практические занятия               | 2         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 7.13 «Решение тригонометрических неравенств»                            | Теоретическое обучение             | -         | 1 |
|  | Практические занятия               | 2         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 7.14 «Решение тригонометрических уравнений и неравенств»                | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|  | Практические занятия               | 4         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 2         |   |
| <b>Раздел 8. «Функции, их свойства и графики»</b>                            |                                    | <b>51</b> |   |
| Тема 8.1 «Функция. Область определения и множество значений. График функции» | Теоретическое обучение             | 2         | 2 |
|  | Практические занятия               | -         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |

|  |                                    |   |   |
|--|------------------------------------|---|---|
| Тема 8.2 «Свойства функции»  | Теоретическое обучение             | 2 | 2 |
|  | Практические занятия               | - |   |
|  | Лабораторные занятия               | - |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1 |   |
| Тема 8.3 «Степенная функция, ее свойства и график»                                 | Теоретическое обучение             | 2 | 2 |
|  | Практические занятия               | 4 |   |
|  | Лабораторные занятия               | - |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 3 |   |
| Тема 8.4 «Показательная функция»   | Теоретическое обучение             | - | 2 |
|  | Практические занятия               | 2 |   |
|  | Лабораторные занятия               | - |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1 |   |
| Тема 8.5 «Решение показательных уравнений»   | Теоретическое обучение             | - | 2 |
|  | Практические занятия               | 4 |   |
|  | Лабораторные занятия               | - |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 2 |   |
| Тема 8.6 «Решение показательных неравенств»  | Теоретическое обучение             | - | 2 |
|  | Практические занятия               | 2 |   |
|  | Лабораторные занятия               | - |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1 |   |
| Тема 8.7 «Логарифмическая функция»   | Теоретическое обучение             | - | 2 |
|  | Практические занятия               | 2 |   |
|  | Лабораторные занятия               | - |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1 |   |
| Тема 8.8 «Решение логарифмических уравнений»                                       | Теоретическое обучение             | - | 2 |
|  | Практические занятия               | 4 |   |
|  | Лабораторные занятия               | - |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 2 |   |
| Тема 8.9 «Решение логарифмических неравенств»                                      | Теоретическое обучение             | - | 2 |
|  | Практические занятия               | 4 |   |
|  | Лабораторные занятия               | - |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 2 |   |
| Тема 8.10 «Тригонометрические функции»   | Теоретическое обучение             | 2 | 2 |
|  | Практические занятия               | 2 |   |
|  | Лабораторные занятия               | - |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 2 |   |
| Тема 8.11 «Решение тригонометрических уравнений и неравенств графическим способом» | Теоретическое обучение             | - | 2 |
|  | Практические занятия               | 2 |   |
|  | Лабораторные занятия               | - |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1 |   |

| <b>Раздел 9. «Многогранники и круглые тела»</b> |                                    | <b>60</b> |   |
|---|------------------------------------|-----------|---|
| Тема 9.1 «Понятие многогранника. Призма»        | Теоретическое обучение             | 2         | 2 |
|   | Практические занятия               | -         |   |
|   | Лабораторные занятия               | -         |   |
|   | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 9.2 «Площадь поверхности призмы»           | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|   | Практические занятия               | 2         |   |
|   | Лабораторные занятия               | -         |   |
|   | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 9.3 «Параллелепипед, куб»                  | Теоретическое обучение             | 2         | 2 |
|   | Практические занятия               | -         |   |
|   | Лабораторные занятия               | -         |   |
|   | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 9.4 «Пирамида. Правильная пирамида»        | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|   | Практические занятия               | 2         |   |
|   | Лабораторные занятия               | -         |   |
|   | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 9.5 «Усеченная пирамида»                   | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|   | Практические занятия               | 2         |   |
|   | Лабораторные занятия               | -         |   |
|   | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 9.6 «Площадь поверхности пирамиды»         | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|   | Практические занятия               | 2         |   |
|   | Лабораторные занятия               | -         |   |
|   | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 9.7 «Правильные многогранники»             | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|   | Практические занятия               | 2         |   |
|   | Лабораторные занятия               | -         |   |
|   | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 9.8 «Тела вращения. Цилиндр»               | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|   | Практические занятия               | 2         |   |
|   | Лабораторные занятия               | -         |   |
|   | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 9.9 «Площадь поверхности цилиндра»         | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|   | Практические занятия               | 2         |   |
|   | Лабораторные занятия               | -         |   |
|   | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 9.10 «Конус. Усеченный конус»              | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|   | Практические занятия               | 2         |   |
|   | Лабораторные занятия               | -         |   |

|  |                                    |   |   |
|--|------------------------------------|---|---|
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1 |   |
| Тема 9.11 «Площадь поверхности конуса»               | Теоретическое обучение             | - | 2 |
|  | Практические занятия               | 2 |   |
|  | Лабораторные занятия               | - |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1 |   |
| Тема 9.12 «Шар, сфера»                               | Теоретическое обучение             | - | 2 |
|  | Практические занятия               | 2 |   |
|  | Лабораторные занятия               | - |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1 |   |
| Тема 9.13 «Площадь поверхности сферы»                | Теоретическое обучение             | - | 2 |
|  | Практические занятия               | 2 |   |
|  | Лабораторные занятия               | - |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1 |   |
| Тема 9.14 «Объем и его измерение»                    | Теоретическое обучение             | 2 | 2 |
|  | Практические занятия               | - |   |
|  | Лабораторные занятия               | - |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1 |   |
| Тема 9.15 «Объем параллелепипеда, призмы»            | Теоретическое обучение             | - | 2 |
|  | Практические занятия               | 2 |   |
|  | Лабораторные занятия               | - |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1 |   |
| Тема 9.16 «Объём пирамиды»                           | Теоретическое обучение             | - | 2 |
|  | Практические занятия               | 2 |   |
|  | Лабораторные занятия               | - |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1 |   |
| Тема 9.17 «Объём цилиндра»                           | Теоретическое обучение             | - | 2 |
|  | Практические занятия               | 2 |   |
|  | Лабораторные занятия               | - |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1 |   |
| Тема 9.18 «Объём конуса»                             | Теоретическое обучение             | - | 2 |
|  | Практические занятия               | 2 |   |
|  | Лабораторные занятия               | - |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1 |   |
| Тема 9.19 «Объём шара»                               | Теоретическое обучение             | - | 2 |
|  | Практические занятия               | 2 |   |
|  | Лабораторные занятия               | - |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1 |   |
| Тема 9.20 «Комбинации многогранников и тел вращения» | Теоретическое обучение             | - | 2 |
|  | Практические занятия               | 2 |   |
|  | Лабораторные занятия               | - |   |



|  |                                    |           |   |
|--|------------------------------------|-----------|---|
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| <b>Раздел 10 «Начала математического анализа»</b>  |                                    | <b>45</b> |   |
| Тема 10.1<br>«Последовательности. Способы задания и свойства числовых последовательностей. Понятие предела последовательности» | Теоретическое обучение             | 2         | 2 |
|  | Практические занятия               | -         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 10.2 «Предел числовой последовательности. Предел функции»   | Теоретическое обучение             | 2         | 2 |
|  | Практические занятия               | -         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 10.3 «Понятие производной, формулы дифференцирования»   | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|  | Практические занятия               | 2         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 10.4 «Производные элементарных функций. Правила дифференцирования»  | Теоретическое обучение             | 2         | 2 |
|  | Практические занятия               | 4         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 3         |   |
| Тема 10.5 «Производная сложной функции»  | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|  | Практические занятия               | 4         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 2         |   |
| Тема 10.6 «Геометрический и физический смысл производной»  | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|  | Практические занятия               | 4         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 2         |   |
| Тема 10.7 «Исследование функции на монотонность»   | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|  | Практические занятия               | 2         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 10.8 «Исследование функции с помощью производной и построение ее графика»   | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|  | Практические занятия               | 4         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 2         |   |
| Тема 10.9 «Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции»  | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|  | Практические занятия               | 2         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 10.10 «Решение прикладных задач с помощью   | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|  | Практические занятия               | 2         |   |

|   |                                    |           |   |
|---|------------------------------------|-----------|---|
| производной»  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|   | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| <b>Раздел 11. Интеграл и его применение</b>                                 |                                    | <b>27</b> |   |
| Тема 11.1 «Первообразная. Правила нахождения первообразных»                 | Теоретическое обучение             | 2         | 2 |
|   | Практические занятия               | 2         |   |
|   | Лабораторные занятия               | -         |   |
|   | Самостоятельная работа обучающихся | 2         |   |
| Тема 11.2 «Неопределенный интеграл»   | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|   | Практические занятия               | 2         |   |
|   | Лабораторные занятия               | -         |   |
|   | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 11.3 «Определенный интеграл»   | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|   | Практические занятия               | 2         |   |
|   | Лабораторные занятия               | -         |   |
|   | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 11.4 «Вычисление интегралов»   | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|   | Практические занятия               | 4         |   |
|   | Лабораторные занятия               | -         |   |
|   | Самостоятельная работа обучающихся | 2         |   |
| Тема 11.5 «Геометрический смысл определённого интеграла»                    | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|   | Практические занятия               | 2         |   |
|   | Лабораторные занятия               | -         |   |
|   | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 11.6 «Нахождение площадей криволинейных трапеций»                      | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|   | Практические занятия               | 4         |   |
|   | Лабораторные занятия               | -         |   |
|   | Самостоятельная работа обучающихся | 2         |   |
| <b>Раздел 12 «Элементы теории вероятностей и математической статистики»</b> |                                    | <b>30</b> |   |
| Тема 12.1 «Случайное событие. Вероятность»                                  | Теоретическое обучение             | 2         | 2 |
|   | Практические занятия               | 2         |   |
|   | Лабораторные занятия               | -         |   |
|   | Самостоятельная работа обучающихся | 2         |   |
| Тема 12.2 «Правила сложения и умножения вероятностей»                       | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|   | Практические занятия               | 4         |   |
|   | Лабораторные занятия               | -         |   |
|   | Самостоятельная работа обучающихся | 2         |   |
| Тема 12.3 «Составные события. Повторение событий»                           | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|   | Практические занятия               | 4         |   |
|   | Лабораторные занятия               | -         |   |

|  |                                    |           |   |
|--|------------------------------------|-----------|---|
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 2         |   |
| Тема 12.4 «Решение задач по теме "Вероятность"»  | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|  | Практические занятия               | 4         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 2         |   |
| Тема 12.5 «Элементы математической статистики. Случайные величины и их характеристики» | Теоретическое обучение             | 2         | 2 |
|  | Практические занятия               | 2         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 2         |   |
| <b>Раздел 13 «Уравнения и неравенства»</b>   |                                    | <b>48</b> |   |
| Тема 13.1 «Равносильность уравнений, неравенств, систем»                               | Теоретическое обучение             | 2         | 2 |
|  | Практические занятия               | -         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 13.2 «Рациональные уравнения»   | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|  | Практические занятия               | 2         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 13.3 «Иррациональные уравнения»   | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|  | Практические занятия               | 2         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 1         |   |
| Тема 13.4 «Показательные уравнения и неравенства»                                      | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|  | Практические занятия               | 4         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 2         |   |
| Тема 13.5 «Логарифмические уравнения и неравенства»                                    | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|  | Практические занятия               | 4         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 2         |   |
| Тема 13.6 «Системы показательных и логарифмических уравнений и неравенств»             | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|  | Практические занятия               | 6         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 3         |   |
| Тема 13.7 «Решение тригонометрических уравнений и неравенств»                          | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|  | Практические занятия               | 4         |   |
|  | Лабораторные занятия               | -         |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 2         |   |
| Тема 13.8 «Решение задач по теме «Уравнения и  | Теоретическое обучение             | -         | 2 |
|  | Практические занятия               | 8         |   |

|                |                                    |            |  |
|----------------|------------------------------------|------------|--|
| неравенства»   | Лабораторные занятия               | -          |  |
|                | Самостоятельная работа обучающихся | 4          |  |
| <b>Экзамен</b> |                                    | -          |  |
| <b>Итого</b>   |                                    | <b>471</b> |  |

### 2.3. Содержание разделов / тем учебной дисциплины

#### Раздел 1. «Введение»

##### Тема 1.1. «Математика в науке и технике»

**Содержание учебного материала:** применение математике в различных сферах человеческой деятельности, решение практических задач.

**Практическое занятие:** решение задач практического характера

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

#### Раздел 2. «Развитие понятия о числе»

##### Тема 2.1. «Натуральные, целые числа»

**Содержание учебного материала:** натуральные, целые, рациональные и иррациональные числа. Действительные числа. Их свойства.

**Практическое занятие:** вычисление значений числовых выражений

**Самостоятельная работа:** вычисление числовых выражений

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение натурального, целого, рационального, иррационального числа
2. Сформулируйте свойства множеств натуральных, целых, рациональных и иррациональных чисел.
3. Сформулируйте признаки делимости чисел

##### Тема 2.2. «Действительные числа. Числовая прямая. Действия с действительными числами»

**Содержание учебного материала:** операции над действительными числами. Свойства.

**Практическое занятие:** вычисление значений числовых выражений

**Самостоятельная работа:** вычисление числовых выражений

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос, расчетные задания

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение действительного числа
2. Сформулируйте свойства множества действительных чисел.
3. Сформулируйте свойства операций над действительными числами

##### Тема 2.3. «Приближенное значение величины и погрешности приближений»

**Содержание учебного материала:** правила округления действительных чисел. Абсолютная и относительная погрешности приближений

**Практическое занятие:** вычисление погрешностей приближений

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте правила округления чисел
2. Сформулируйте определение приближенной величины, абсолютной и относительной погрешности.

#### **Тема 2.4. «Абсолютная и относительная погрешности. Действия с приближенными величинами»**

**Содержание учебного материала:** правила округления действительных чисел. Абсолютная и относительная погрешности приближений

**Практическое занятие:** вычисление погрешностей приближений

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте правила округления чисел
2. Сформулируйте определение приближенной величины, абсолютной и относительной погрешности

#### **Тема 2.5. «Комплексные числа»**

**Содержание учебного материала:** алгебраическая форма записи комплексного числа. Операции над комплексными числами. Модуль и аргумент комплексного числа. Графическое изображение комплексных чисел.

**Практическое занятие:** выполнить действия с комплексными числами, изобразить на комплексной плоскости точки по заданному условию.

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение комплексного числа, его модуля и аргумента
2. Сформулируйте правила арифметических действий с комплексными числами.

#### **Тема 2.6. «Арифметические действия над комплексными числами»**

**Содержание учебного материала:** алгебраическая форма записи комплексного числа. Операции над комплексными числами. Модуль и аргумент комплексного числа. Графическое изображение комплексных чисел.

**Практическое занятие:** выполнить действия с комплексными числами, изобразить на комплексной плоскости точки по заданному условию.

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение комплексного числа, его модуля и аргумента
2. Сформулируйте правила арифметических действий с комплексными числами.

#### **Тема 2.7. «Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом»**

**Содержание учебного материала:** решение квадратных уравнений в комплексных числах.

**Практическое занятие:** решить квадратное уравнение.

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение комплексного числа, его модуля и аргумента
2. Сформулируйте правила арифметических действий с комплексными числами.

**Формы текущего контроля по разделу 2: расчетное задание**

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по разделу 2:**

1. Развитие представлений о числе. Числовые множества.
2. Признаки делимости
3. Действительные числа. Свойства множества действительных чисел
4. Приближенное значение величины. Погрешности приближений.
5. Комплексные числа. Действия над комплексными числами

### **Раздел 3. «Корни, степени, логарифмы»**

#### **Тема 3.1. «Корни и степени. Корни натуральной степени из числа и их свойства»**

**Содержание учебного материала:** корень натуральной степени из числа, свойства корней

**Практическое занятие:** вычисление значений иррациональных выражений

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение арифметического корня натуральной степени из неотрицательного числа
2. Сформулируйте свойства корней.

#### **Тема 3.2. «Степень с натуральным показателем»**

**Содержание учебного материала:** степень с натуральным показателем, свойства степени.

**Практическое занятие:** вычисление значений степенных выражений

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение степени с натуральным показателем.
2. Сформулируйте свойства степени.

#### **Тема 3.3. «Корень n-ой степени из числа»**

**Содержание учебного материала:** корень натуральной степени из числа, свойства корней

**Практическое занятие:** вычисление значений иррациональных выражений

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение арифметического корня натуральной степени из неотрицательного числа
2. Сформулируйте свойства корней.

#### **Тема 3.4. «Преобразование иррациональных выражений»**

**Содержание учебного материала:** преобразование иррациональных числовых и буквенных выражений.

**Практическое занятие:** преобразование иррациональных числовых и буквенных выражений

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос, расчетные задания

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте свойства корней

#### **Тема 3.5. «Степень с рациональным показателем»**

**Содержание учебного материала:** развитие понятия степени числа. Степень с рациональным показателем. Степень с действительным показателем. Свойства степеней

**Практическое занятие:** вычислить значение степенного выражения.

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение степени с рациональным показателем
2. Сформулируйте свойства степеней.

3. Сформулируйте правила работы со степенями с действительным показателем

### **Тема 3.6. «Преобразование степенных выражений»**

**Содержание учебного материала:** преобразование выражений, содержащих степени с рациональным и действительным показателем

**Практическое занятие:** преобразование степенных числовых и буквенных выражений

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос, расчетное задание

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте свойства степеней

### **Тема 3.7. «Логарифм числа»**

**Содержание учебного материала:** понятие логарифма, свойства логарифмов

**Практическое занятие:** вычисление логарифмических выражений

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение логарифма
2. Сформулируйте свойства логарифмов

### **Тема 3.8. «Вычисление значений логарифмических выражений»**

**Содержание учебного материала:** вычисление выражений, содержащих логарифмы

**Практическое занятие:** вычисление выражений, содержащих логарифмы

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос, расчетное задание

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте свойства логарифмов

### **Тема 3.9. «Десятичные и натуральные логарифмы. Переход к новому основанию»**

**Содержание учебного материала:** десятичные и натуральные логарифмы, формула перехода к новому основанию

**Практическое занятие:** вычисление логарифмических выражений

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение десятичного и натурального логарифмов
2. Запишите формулу перехода к новому основанию

### **Тема 3.10. «Преобразование логарифмических выражений»**

**Содержание учебного материала:** преобразование логарифмических выражений

**Практическое занятие:** преобразование логарифмических числовых и буквенных выражений

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос, расчетное задание

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте свойства логарифмов
2. Запишите формулу перехода к новому основанию

### **Тема 3.11. «Преобразование алгебраических выражений»**

**Содержание учебного материала:** понятие области допустимых значений алгебраического выражения, преобразование алгебраических выражений

**Практическое занятие:** преобразование алгебраических выражений

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос, расчетное задание

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте понятие ОДЗ
2. Запишите формулы сокращенного умножения
3. Сформулируйте свойства корней и степеней

**Тема 3.12. «Преобразование иррациональных и степенных выражений»**

**Содержание учебного материала:** преобразование иррациональных и степенных числовых и буквенных выражений

**Практическое занятие:** преобразование иррациональных и степенных выражений

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос, расчетное задание

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте понятие ОДЗ
2. Запишите формулы сокращенного умножения
3. Сформулируйте свойства корней и степеней

**Тема 3.13. «Преобразование показательных и логарифмических выражений»**

**Содержание учебного материала:** преобразование показательных и логарифмических числовых и буквенных выражений

**Практическое занятие:** преобразование показательных и логарифмических выражений

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос, расчетное задание

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте особенности преобразования логарифмических выражений
2. Сформулируйте свойства степеней и логарифмов

**Формы текущего контроля по разделу 3: расчетное задание**

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по разделу 3:**

1. Арифметический корень натуральной степени. Свойства корней.
2. Степень с рациональным показателем. Свойства степеней.
3. Логарифм. Свойства логарифмов.
4. Натуральные и десятичные логарифмы. Формула перехода к новому основанию.

**Раздел 4. «Прямые и плоскости в пространстве»**

**Тема 4.1. «Стереометрия. Аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых в пространстве»**

**Содержание учебного материала:** точка, прямая и плоскость как основные объекты стереометрии. Свойства и взаимосвязь точки, прямой и плоскости, выраженные в аксиомах. Параллельные прямые

**Самостоятельная работа:** изучение теоретического материала

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте аксиомы стереометрии
2. Сформулируйте определение параллельных прямых
3. Сформулируйте признаки параллельности прямых

**Тема 4.2. «Решение задач на применение аксиом стереометрии»**

**Содержание учебного материала:** точка, прямая и плоскость как основные объекты стереометрии. Свойства и взаимосвязь точки, прямой и плоскости, выраженные в аксиомах. Параллельные прямые



**Практическое занятие:** решение задач

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

4. Сформулируйте аксиомы стереометрии
5. Сформулируйте определение параллельных прямых
6. Сформулируйте признаки параллельности прямых

#### **Тема 4.3. «Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей»**

**Содержание учебного материала:** параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей.

**Практическое занятие:** решение задач

**Самостоятельная работа:** изучение теоретического материала

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение параллельных прямой и плоскости
2. Сформулируйте признак параллельности прямой и плоскости
3. Сформулируйте определение параллельных плоскостей
4. Сформулируйте признак параллельности двух плоскостей

#### **Тема 4.4. «Параллельность в пространстве. Решение задач»**

**Содержание учебного материала:** решение задач

**Практическое занятие:** решение задач

**Самостоятельная работа:** изучение теоретического материала, решение задач

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение параллельных прямых
2. Сформулируйте определение параллельных прямой и плоскости
3. Сформулируйте определение параллельных плоскостей
4. Сформулируйте признаки параллельности прямых
5. Сформулируйте признак параллельности прямой и плоскости
6. Сформулируйте признак параллельности плоскостей

#### **Тема 4.5. «Перпендикулярность прямой и плоскости»**

**Содержание учебного материала:** прямая, перпендикулярная плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах.

**Практическое занятие:** решение задач

**Самостоятельная работа:** изучение теоретического материала

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

2. Сформулируйте определение прямой, перпендикулярной плоскости
3. Сформулируйте признак перпендикулярности прямой и плоскости
4. Сформулируйте определение перпендикуляра и наклонной к плоскости.
5. Сформулируйте теорему о трех перпендикулярах

#### **Тема 4.6. «Теорема о трёх перпендикулярах. Расстояние от точки до плоскости»**

**Содержание учебного материала:** перпендикуляр, наклонная, проекция наклонной, теорема о трёх перпендикулярах.

**Практическое занятие:** решение задач

**Самостоятельная работа:** изучение теоретического материала

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение угла между плоскостями

2. Сформулируйте определение перпендикулярных плоскостей
3. Сформулируйте признак перпендикулярности двух плоскостей

#### **Тема 4.7. «Решение задач»**

**Содержание учебного материала:** перпендикуляр, наклонная, проекция наклонной, теорема о трёх перпендикулярах.

**Практическое занятие:** решение задач

**Самостоятельная работа:** изучение теоретического материала

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение угла между плоскостями
2. Сформулируйте определение перпендикулярных плоскостей
3. Сформулируйте признак перпендикулярности двух плоскостей

#### **Тема 4.8. «Углы между прямыми и плоскостями. Двугранный угол»**

**Содержание учебного материала:** угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями

**Практическое занятие:** решение задач

**Самостоятельная работа:** изучение теоретического материала

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение скрещивающихся прямых
2. Сформулируйте признак скрещивающихся прямых
3. Сформулируйте определение угла между двумя прямыми
4. Сформулируйте определение угла между прямой и плоскостью
5. Сформулируйте определение угла между двумя плоскостями

#### **Тема 4.9 «Прямоугольный параллелепипед. Перпендикулярность плоскостей»**

**Содержание учебного материала:** признак перпендикулярности плоскостей

**Практическое занятие:** решение задач

**Самостоятельная работа:** изучение теоретического материала

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение угла между плоскостями
2. Сформулируйте определение перпендикулярных плоскостей
3. Сформулируйте признак перпендикулярности двух плоскостей

#### **Тема 4.10. «Перпендикулярность в пространстве. Решение задач»**

**Содержание учебного материала:** решение задач по теме «Прямые и плоскости в пространстве»

**Практическое занятие:** решение задач

**Самостоятельная работа:** изучение теоретического материала

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос, расчетное задание

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте правила построения сечений
2. Сформулируйте определение боковой и полной поверхности многогранника
3. Сформулируйте определение угла между прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями

#### **Тема 4.11 «Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Решение задач»**

**Содержание учебного материала:** решение задач по теме «Прямые и плоскости в пространстве»

**Практическое занятие:** решение задач

**Самостоятельная работа:** изучение теоретического материала

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос, расчетное задание

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте правила построения сечений
2. Сформулируйте определение боковой и полной поверхности многогранника
3. Сформулируйте определение угла между прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями

**Формы текущего контроля по разделу 4: расчетное задание, теоретический зачет**

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по разделу 4:**

1. Аксиомы стереометрии. Основные объекты стереометрии
2. Параллельные прямые в пространстве.
3. Параллельность прямой и плоскости.
4. Скрещивающиеся прямые
5. Параллельность плоскостей
6. Параллелепипед. Куб.
7. Теорема о трёх перпендикулярах
8. Перпендикулярность прямой и плоскости
9. Перпендикуляр. Наклонная.
10. Угол между прямой и плоскостью
11. Двугранный угол
12. Перпендикулярность плоскостей

#### **Раздел 5. «Комбинаторика»**

##### **Тема 5.1. «Основные понятия комбинаторики»**

**Содержание учебного материала:** подсчет количества всех возможных комбинаций объектов и их генерация как предмет комбинаторики. Основные комбинаторные объекты: сочетания, перестановки и размещения, формулы для подсчета их количества

**Практическая работа:** решение задач

**Самостоятельная работа:** решение задач

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение факториала натурального числа
2. Запишите формулу подсчета числа сочетаний
3. Запишите формулу подсчета числа перестановок
4. Запишите формулу подсчета числа размещений

##### **Тема 5.2. «Перестановки»**

**Содержание учебного материала:** подсчет количества всех возможных комбинаций объектов. Основные комбинаторные объекты: сочетания, перестановки и размещения, формулы для подсчета их количества

**Практическая работа:** решение задач

**Самостоятельная работа:** решение задач

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение факториала натурального числа
2. Запишите формулу подсчета числа перестановок

### **Тема 5.3. «Размещения»**

**Содержание учебного материала:** подсчет количества всех возможных комбинаций объектов. Основные комбинаторные объекты: сочетания, перестановки и размещения, формулы для подсчета их количества

**Практическая работа:** решение задач

**Самостоятельная работа:** решение задач

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение факториала натурального числа
2. Запишите формулу подсчета числа размещений

### **Тема 5.4. «Сочетания»**

**Содержание учебного материала:** подсчет количества всех возможных комбинаций объектов. Основные комбинаторные объекты: сочетания, перестановки и размещения, формулы для подсчета их количества

**Практическая работа:** решение задач

**Самостоятельная работа:** решение задач

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение факториала натурального числа
2. Запишите формулу подсчета числа сочетаний

### **Тема 5.5. «Решение задач на перебор вариантов»**

Подсчет количества всех возможных комбинаций объектов и их генерация как предмет комбинаторики. Основные комбинаторные объекты: сочетания, перестановки и размещения, формулы для подсчета их количества

**Содержание учебного материала:** решение задач.

**Практическое занятие:** решение задач

**Самостоятельная работа:** решение задач

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте правила комбинаторики

### **Тема 5.6. «Бином Ньютона»**

**Содержание учебного материала:** Бином Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

**Практическое занятие:** решение задач.

**Самостоятельная работа:** изучение теоретического материала, решение задач

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Запишите формулу бинома Ньютона.
2. Сформулируйте свойства биномиальных коэффициентов

### **Тема 5.7. «Треугольник Паскаля»**

**Содержание учебного материала:** Бином Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

**Практическое занятие:** решение задач.

**Самостоятельная работа:** изучение теоретического материала, решение задач

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Запишите формулу бинома Ньютона.
2. Сформулируйте свойства биномиальных коэффициентов

## **Раздел 6. «Координаты и векторы»**

### **Тема 6.1. «Понятие вектора в пространстве»**

**Содержание учебного материала:** векторы на плоскости и в пространстве. Модуль вектора. Основные операции над векторами.

**Самостоятельная работа:** решение задач

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение вектора, модуля вектора.
2. Дайте определение равным векторам
3. Сформулируйте правила операций над векторами в геометрической форме.

### **Тема 6.2. «Основные операции над векторами»**

**Содержание учебного материала:** векторы на плоскости и в пространстве. Модуль вектора. Основные операции над векторами.

**Практическое занятие:** решение задач

**Самостоятельная работа:** решение задач

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение вектора, модуля вектора.
2. Дайте определение равным векторам
3. Сформулируйте правила операций над векторами в геометрической форме.

### **Тема 6.3. «Компланарные векторы. Правило параллелепипеда»**

**Содержание учебного материала:** компланарные векторы, правило параллелепипеда

**Практическое занятие:** решение задач

**Самостоятельная работа:** решение задач

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение компланарных векторов.
2. Сформулируйте правило параллелепипеда для сложения некопланарных векторов.

### **Тема 6.4. «Разложение вектора по некопланарным векторам»**

**Содержание учебного материала:** некопланарные векторы, линейная комбинация векторов, базис.

**Практическое занятие:** решение задач

**Самостоятельная работа:** решение задач

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте правило параллелепипеда для сложения некопланарных векторов.

### **Тема 6.5. «Прямоугольная система координат в пространстве»**

**Содержание учебного материала:** прямоугольная декартова система координат в пространстве. Координаты точки. Формула для нахождения расстояния между двумя точками. Формула координат середины отрезка.

**Практическая работа:** решение задач

**Самостоятельная работа:** решение задач

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение ПДСК в пространстве
2. Запишите формулу для нахождения длины отрезка (расстояния между двумя точками)
3. Запишите формулу для вычисления координат середины отрезка
4. Запишите формулу подсчета числа размещений

### **Тема 6.6. «Координаты вектора. Действия над векторами в координатной форме»**

**Содержание учебного материала:** формула координат вектора, формула длины вектора, правила операций над векторами в координатах

**Практическое занятие:** решение задач.

**Самостоятельная работа:** решение задач

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос, расчетное задание

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Запишите формулу координат вектора
2. Запишите формулу длины вектора
3. Сформулируйте правила операций над векторами в координатах

### **Тема 6.7. «Простейшие задачи в координатах»**

**Содержание учебного материала:** формула координат середины отрезка, формула расстояния между двумя точками, формула координат вектора, формула длины вектора, правила операций над векторами в координатах

**Практическое занятие:** решение задач.

**Самостоятельная работа:** решение задач

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос, расчетное задание

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Запишите формулу координат середины отрезка
2. Запишите формулу расстояния между двумя точками
3. Запишите формулу координат вектора
4. Запишите формулу длины вектора
5. Сформулируйте правила операций над векторами в координатах

### **Тема 6.8. «Угол между векторами. Скалярное произведение векторов»**

**Содержание учебного материала:** скалярное произведение векторов, вычисление угла между векторами (прямыми), доказательство перпендикулярности векторов (прямых), вычисление скалярного произведения в координатах

**Практическое занятие:** решение задач

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос, расчетное задание

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение скалярного произведения векторов
2. Сформулируйте признак перпендикулярности векторов
3. Запишите формулу вычисления скалярного произведения в координатах

### **Тема 6.9. «Применение метода координат для решения задач»**

**Содержание учебного материала:** решение расчетных задач и задач на доказательство с помощью метода координат

**Практическое занятие:** решение задач

**Самостоятельная работа:** решение задач

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте суть (этапы) метода координат
2. Сформулируйте определение угла между прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями
3. Запишите формулу для вычисления угла между векторами

**Формы текущего контроля по разделу 6:** расчетное задание, теоретический зачет

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по разделу 6:**

1. Вектор. Координаты вектора. Действия с векторами

2. Простейшие задачи в координатах
3. Скалярное произведение векторов
4. Применение скалярного произведения к решению практических задач

## **Раздел 7. «Основы тригонометрии»**

### **Тема 7.1. «Радианная мера угла. Углы вращения»**

**Содержание учебного материала:** радианная мера угла. Связь радианной и градусной мер. Углы вращения.

**Практическая работа:** перевод угла из градусной меры в радианную и обратно, определение величины угла на тригонометрической окружности.

**Самостоятельная работа:** решение задач

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте правило перевода градусной меры в радианную и обратно

### **Тема 7.2. «Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса числа»**

**Содержание учебного материала:** определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса числа

**Практическая работа:** определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса числа, составление таблицы значений тригонометрических функций

**Самостоятельная работа:** решение задач

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса числа
2. Назовите знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса по четвертям

### **Тема 7.3. «Основные формулы тригонометрии»**

**Содержание учебного материала:** основное тригонометрическое тождество. Формулы, связывающие синус и котангенс, косинус и тангенс одного угла.

**Практическое занятие:** преобразование выражений, доказательство тождеств, вычисление всех тригонометрических функций числа по одной известной

**Самостоятельная работа:** решение задач

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос, расчетное задание

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Запишите основное тригонометрическое тождество
2. Запишите формулу, связывающую синус и котангенс числа
3. Запишите формулу, связывающую косинус и тангенс числа
4. Укажите знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса по четвертям

### **Тема 7.4. «Преобразование тригонометрических выражений»**

**Содержание учебного материала:** универсальная тригонометрическая подстановка, рационализация любого тригонометрического выражения

**Практическое занятие:** преобразование тригонометрических выражений

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Запишите формулы универсальной тригонометрической подстановки

### **Тема 7.5. «Формулы сложения. Формулы двойного и половинного угла»**

**Содержание учебного материала:** формулы сложения, формулы двойного и половинного углов.

**Практическое занятие:** преобразование выражений, доказательство тождеств.

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Запишите формулы сложения
2. Запишите формулы двойного угла
3. Запишите формулы половинного угла

**Тема 7.6. «Преобразование тригонометрических выражений»**

**Содержание учебного материала:** применение формул тригонометрии для рационализации любого тригонометрического выражения

**Практическое занятие:** преобразование тригонометрических выражений

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Запишите формулы сложения, двойного и половинного угла.

**Тема 7.7. «Формулы приведения»**

**Содержание учебного материала:** формулы приведения.

**Практическое занятие:** преобразование выражений, доказательство тождеств.

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

4. Запишите формулы сложения
5. Запишите формулы двойного угла
6. Запишите формулы половинного угла
7. Сформулируйте правила приведения

**Тема 7.8. «Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числа»**

**Содержание учебного материала:** обратные тригонометрические функции

**Практическое занятие:** вычисление значений тригонометрических выражений, содержащих обратные тригонометрические функции.

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Вычисление значений арксинуса, арккосинуса, арктангенса, арккотангенса

**Тема 7.9. «Простейшие тригонометрические уравнения»**

**Содержание учебного материала:** арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс. Решение простейших тригонометрических уравнений

**Практическое занятие:** вычисление значений арксинуса, арккосинуса, арктангенса и арккотангенса, решение простейших тригонометрических уравнений

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение арксинуса, арккосинуса, арктангенса и арккотангенса
2. Сформулируйте правила (формулы) решения простейших тригонометрических уравнений

**Тема 7.10. «Различные приёмы решения тригонометрических уравнений»**

**Содержание учебного материала:** методы решения тригонометрических уравнений

**Практическое занятие:** решение тригонометрических уравнений

**Самостоятельная работа:** практическая работа



**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос, расчетное задание

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте основные методы решения тригонометрических уравнений

#### **Тема 7.11. «Решение тригонометрических уравнений»**

**Содержание учебного материала:** методы решения тригонометрических уравнений, отбор корней уравнения

**Практическое занятие:** решение тригонометрических уравнений

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос, расчетное задание

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте основные методы решения тригонометрических уравнений
2. Сформулируйте методы отбора корней тригонометрического уравнения

#### **Тема 7.12. «Простейшие тригонометрические неравенства»**

**Содержание учебного материала:** решение простейших тригонометрических неравенств с помощью единичной окружности

**Практическое занятие:** решение простейших тригонометрических неравенств

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос, расчетное задание

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Запишите правила решения простейших тригонометрических неравенств

#### **Тема 7.13. «Решение тригонометрических неравенств»**

**Содержание учебного материала:** решение простейших тригонометрических неравенств с помощью единичной окружности

**Практическое занятие:** решение простейших тригонометрических неравенств

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос, расчетное задание

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Запишите правила решения простейших тригонометрических неравенств

#### **Тема 7.14. «Решение тригонометрических уравнений и неравенств»**

**Содержание учебного материала:** решение тригонометрических уравнений и неравенств

**Практическое занятие:** решение тригонометрических уравнений и неравенств

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте методы решения тригонометрических уравнений
2. Сформулируйте метода отбора корней тригонометрического уравнения
3. Сформулируйте методы решения тригонометрических неравенств

**Формы текущего контроля по разделу 7:** расчетное задание, теоретический зачет

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по разделу 7:**

1. Радианная мера угла
2. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа
3. Связь синуса, косинуса, тангенса и котангенса одно аргумента
4. Формулы сложения
5. Формулы двойного и половинного углов
6. Арксинус. Арккосинус. Арктангенс. Решение простейших тригонометрических уравнений
7. Основные методы решения тригонометрических уравнений

## 8. Простейшие тригонометрические неравенства

### Раздел 8. «Функции, их свойства и графики»

#### Тема 8.1. «Функция. Область определения и множество значений. График функции»

**Содержание учебного материала:** функция, числовая функция. Область определения и множество значений функции. График функции. Чтение свойств функции с ее графика

**Практическая работа:** нахождение области определения и множества значений функции, построение графика функции и его чтение

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Приведите примеры функциональной и нефункциональной зависимостей
2. Сформулируйте определение области определения и множества значений функции

#### Тема 8.2. «Свойства функции»

**Содержание учебного материала:** возрастание и убывание функции, экстремумы, четные и нечетные функции, ограниченные функции. Чтение свойств функции с ее графика

**Практическая работа:** нахождение области определения и множества значений функции, построение графика функции и его чтение

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Приведите определения свойств функции
2. Сформулируйте определение области определения и множества значений функции

#### Тема 8.3. «Степенная функция, ее свойства и график»

**Содержание учебного материала:** определение степенной функции, виды степенной функции в зависимости от показателя степени.

**Практическое занятие:** построение графиков степенных функций и чтение их, нахождение области определения и множества значений степенных функций

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение степенной функции
2. Опишите свойства и график степенной функции в зависимости от показателя степени

#### Тема 8.4. «Показательная функция»

**Содержание учебного материала:** показательная функция, её свойства и график.

**Практическое занятие:** построение графиков показательной функции и чтение их, нахождение области определения и множества значений показательной.

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение показательной функции, опишите ее свойства

#### Тема 8.5. «Решение показательных уравнений»

**Содержание учебного материала:** показательные уравнения, методы решения.

**Практическое занятие:** решение показательных уравнений

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Методы решения показательных уравнений

### **Тема 8.6. «Решение показательных неравенств»**

**Содержание учебного материала:** показательные неравенства, методы решения.

**Практическое занятие:** решение показательных неравенств

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Методы решения показательных неравенств

### **Тема 8.7. «Логарифмическая функция»**

**Содержание учебного материала:** логарифмическая функции, ее свойства и график

**Практическое занятие:** построение графиков логарифмической функций и чтение их, нахождение области определения и множества значений логарифмической функций.

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение логарифмической функции, опишите ее свойства

### **Тема 8.8. «Решение логарифмических уравнений»**

**Содержание учебного материала:** логарифмические уравнения, методы решения.

**Практическое занятие:** решение логарифмических уравнений

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Методы решения логарифмических уравнений

### **Тема 8.9. «Решение логарифмических неравенств»**

**Содержание учебного материала:** логарифмические неравенства, методы решения.

**Практическое занятие:** решение логарифмических неравенств

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Методы решения логарифмических неравенств

### **Тема 8.10. «Тригонометрические функции»**

**Содержание учебного материала:** тригонометрические функции, их свойства и графики

**Практическое занятие:** построение графиков тригонометрических функций и решение с их помощью простейших уравнений и неравенств

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Постройте графики основных тригонометрических функций

### **Тема 8.11. «Решение тригонометрических уравнений и неравенств графическим способом»**

**Содержание учебного материала:** тригонометрические функции, их свойства и графики, графический метод решения простейших тригонометрических уравнений и неравенств

**Практическое занятие:** построение графиков тригонометрических функций и решение с их помощью простейших уравнений и неравенств

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Постройте графики основных тригонометрических функций

**Формы текущего контроля по разделу 8: расчетное задание, теоретический зачет**

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по разделу 8:**

1. Функция. Числовая функция. Ее свойства и график
2. Степенная функция, ее свойства и график
3. Показательная функция, ее свойства и график
4. Логарифмическая функция, ее свойства и график
5. Функция  $y=\sin x$ , ее свойства и график
6. Функция  $y=\cos x$ , ее свойства и график
7. Функция  $y=\operatorname{tg} x$ , ее свойства и график
8. Функция  $y=\operatorname{ctg} x$ , ее свойства и график
9. Графический метод решения уравнений и неравенств
10. Графический метод решения систем уравнений и неравенств

**Раздел 9. «Многогранники и круглые тела»**

**Тема 9.1. «Понятие многогранника. Призма»**

**Содержание учебного материала:** понятие многогранника. Призма: виды призм, элементы призм, площадь боковой и полной поверхности.

**Практическая работа:** решение задач на вычисление элементов и площадей призмы, построение их сечений

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение призмы, прямой и наклонной призмы, правильной призмы
2. Напишите формулу для вычисления площади боковой и полной поверхности призмы

**Тема 9.2. «Площадь поверхности призмы»**

**Содержание учебного материала:** Призма. Решение задач.

**Практическое занятие:** решение задач на вычисление площадей и элементов призмы, построение их сечений

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос, расчетное задание

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение призмы, прямой и наклонной призмы, правильной призмы
2. Напишите формулу для вычисления площади боковой и полной поверхности призмы

**Тема 9.3. «Параллелепипед, куб»**

**Содержание учебного материала:** Параллелепипед, куб. Решение задач.

**Практическое занятие:** решение задач на вычисление площадей и элементов многогранников, построение их сечений, свойство диагоналей прямоугольного параллелепипеда.

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос, расчетное задание

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение параллелепипеда, прямого и наклонного, прямоугольного.
2. Напишите формулу для диагонали прямоугольного параллелепипеда.

#### **Тема 9.4. «Пирамида. Правильная пирамида»**

**Содержание учебного материала:** понятие пирамиды, виды пирамид, элементы пирамиды, развертка, площадь боковой и полной поверхности.

**Практическая работа:** решение задач на вычисление элементов и площадей пирамиды, построение их сечений

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение пирамиды, правильной пирамиды, усеченной пирамиды, правильной усеченной пирамиды
2. Напишите формулу для вычисления боковой и полной поверхности пирамиды, усеченной пирамиды

#### **Тема 9.5. «Усеченная пирамида»**

**Содержание учебного материала:** усеченная пирамида, элементы пирамиды, развертка, площадь боковой и полной поверхности.

**Практическая работа:** решение задач на вычисление элементов и площадей пирамиды, построение их сечений

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение пирамиды, правильной пирамиды, усеченной пирамиды, правильной усеченной пирамиды
2. Напишите формулу для вычисления боковой и полной поверхности пирамиды, усеченной пирамиды

#### **Тема 9.6. «Площадь поверхности пирамиды»**

**Содержание учебного материала:** понятие пирамиды, виды пирамид, элементы пирамиды, развертка, площадь боковой и полной поверхности.

**Практическая работа:** решение задач на вычисление элементов и площадей пирамиды, построение их сечений

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение пирамиды, правильной пирамиды, усеченной пирамиды, правильной усеченной пирамиды
2. Напишите формулу для вычисления боковой и полной поверхности пирамиды, усеченной пирамиды

#### **Тема 9.7. «Правильные многогранники»**

**Содержание учебного материала:** понятие правильного многогранника, виды правильных многогранников.

**Практическая работа:** решение задач

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение правильного многогранника
2. Напишите формулу Эйлера

#### **Тема 9.8. «Тела вращения. Цилиндр»**

**Содержание учебного материала:** тела и поверхности вращения. Прямой круговой цилиндр, его элементы и площадь боковой и полной поверхности.

**Практическое занятие:** решение задач на вычисление элементов и площадей цилиндра.

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение цилиндра, назовите его основные элементы
2. Запишите формулы боковой и полной поверхности цилиндра

### **Тема 9.9. «Площадь поверхности цилиндра»**

**Содержание учебного материала:** прямой круговой цилиндр, его элементы и площадь боковой и полной поверхности, развертка.

**Практическое занятие:** решение задач на вычисление элементов и площадей цилиндра.

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение цилиндра, назовите его основные элементы
2. Запишите формулы боковой и полной поверхности цилиндра

### **Тема 9.10. «Конус. Усеченный конус»**

**Содержание учебного материала:** тела и поверхности вращения. Конус, его элементы и площадь поверхности. Усеченный конус.

**Практическое занятие:** решение задач на вычисление элементов и площадей цилиндра и конуса.

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение конуса, назовите его основные элементы
2. Запишите формулы боковой и полной поверхности конуса
3. Сформулируйте определение усеченного конуса, назовите его основные элементы
4. Запишите формулу боковой и полной поверхности усеченного конуса

### **Тема 9.11. «Площадь поверхности конуса»**

**Содержание учебного материала:** конус, его элементы и площадь поверхности. Усеченный конус.

**Практическое занятие:** решение задач на вычисление элементов и площадей цилиндра и конуса.

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение конуса, назовите его основные элементы
2. Запишите формулы боковой и полной поверхности конуса
3. Сформулируйте определение усеченного конуса, назовите его основные элементы
4. Запишите формулу боковой и полной поверхности усеченного конуса

### **Тема 9.12. «Шар. Сфера»**

**Содержание учебного материала:** сфера и шар, их основные элементы, площадь сферы, взаимное расположение сферы и плоскости, сечения.

**Практическое занятие:** решение задач на определение элементов сферы и шара, вычисление площади сечений.

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение сферы и шара, назовите их основные элементы

2. Запишите формулу площади сферы
3. Опишите возможные варианты взаимного расположения сферы и плоскости

### **Тема 9.13. «Площадь поверхности сферы»**

**Содержание учебного материала:** сфера и шар, их основные элементы, площадь сферы, взаимное расположение сферы и плоскости

**Практическое занятие:** решение задач на комбинацию сферы и плоскости, вычисление основных элементов сферы

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение сферы и шара, назовите их основные элементы
2. Запишите формулу площади сферы
3. Опишите возможные варианты взаимного расположения сферы и плоскости

### **Тема 9.14. «Объем и его измерение»**

**Содержание учебного материала:** объем как числовая величина, характеризующая часть пространства, занимаемого телом, свойства объемов. Объем куба. Объем параллелепипеда, призмы.

**Практическое занятие:** решение задач на вычисление объемов простейших тел и их комбинаций

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте понятие объема, его свойства
2. Напишите формулу объема куба

### **Тема 9.15. «Объем параллелепипеда, призмы»**

**Содержание учебного материала:** объем как числовая величина, характеризующая часть пространства, занимаемого телом, свойства объемов. Объем куба. Объем параллелепипеда

**Практическое занятие:** решение задач на вычисление объемов простейших тел и их комбинаций

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте понятие объема, его свойства
2. Напишите формулу объема куба.
3. Напишите формулу объема прямоугольного параллелепипеда.
4. Напишите формулу объема параллелепипеда, призмы.

### **Тема 9.16. «Объем пирамиды»**

**Содержание учебного материала:** решение задач на вычисление объемов пирамиды

**Практическое занятие:** решение задач на вычисление объемов пирамиды

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Напишите формулу объема пирамиды, усеченной пирамиды

### **Тема 9.17. «Объем цилиндра»**

**Содержание учебного материала:** решение задач на вычисление объема цилиндра

**Практическое занятие:** решение задач на вычисление объема цилиндра

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос  
**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**  
1. Напишите формулу объема цилиндра

#### **Тема 9.18. «Объем конуса»**

**Содержание учебного материала:** решение задач на вычисление объема конуса

**Практическое занятие:** решение задач на вычисление объема конуса

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Напишите формулу объема конуса, усеченного конуса

#### **Тема 9.19. «Объем шара»**

**Содержание учебного материала:** решение задач на вычисление объемов шара и его частей

**Практическое занятие:** решение задач на вычисление объемов шара и его частей

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Напишите формулу объема шара
2. Сформулируйте определение шарового сектора и напишите формулу для вычисления его объема
3. Сформулируйте определение шарового сектора и напишите формулу для вычисления его объема

#### **Тема 9.20. «Комбинации многогранников и тел вращения»**

**Содержание учебного материала:** решение задач по теме «Многогранники и круглые тела»

**Практическое занятие:** решение задач

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Напишите формулы для вычисления площадей поверхности призмы, пирамиды, цилиндра и конуса
2. Напишите формулы для вычисления объемов призмы, пирамиды, цилиндра и конуса
3. Напишите формулы для вычисления объема шара и его частей

**Формы текущего контроля по разделу 9: расчетное задание, теоретический зачет**

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по разделу 9:**

1. Призма
2. Правильная призма
3. Пирамида. Усеченная пирамида
4. Правильная пирамида. Правильная усеченная пирамида
5. Цилиндр
6. Конус. Усеченный конус
7. Сфера и шар
8. Объем. Объем куба и параллелепипеда
9. Объем призмы
10. Объем цилиндра
11. Объем пирамиды
12. Объем конуса
13. Объем шара и его частей



## **Раздел 10. «Начала математического анализа»**

### **Тема 10.1. «Последовательности. Способы задания и свойства числовых последовательностей. Понятие предела последовательности»**

**Содержание учебного материала:** числовая последовательность, способы ее задания, свойства и график. Предел числовой последовательности.

**Практическая работа:** вычисление пределов числовой последовательности и функции

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение числовой последовательности
2. Сформулируйте определение предела числовой последовательности

### **Тема 10.2. «Предел числовой последовательности. Предел функции»**

**Содержание учебного материала:** предел числовой последовательности, предел функции.

**Практическая работа:** вычисление пределов числовой последовательности и функции

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение предела числовой последовательности
2. Сформулируйте определение предела функции на бесконечности и в точке
3. Перечислите методы вычисления пределов

### **Тема 10.3. «Понятие производной. Формулы дифференцирования»**

**Содержание учебного материала:** Понятие производной. Вычисление производных элементарных функций, построение таблицы производных. Правила дифференцирования

**Практическое занятие:** нахождение производных на основании таблицы производных и правил дифференцирования

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение производной
2. Запишите производные основных элементарных функций
3. Сформулируйте правила дифференцирования

### **Тема 10.4. «Производные элементарных функций. Правила дифференцирования»**

**Содержание учебного материала:** Вычисление производных элементарных функций, построение таблицы производных. Правила дифференцирования

**Практическое занятие:** нахождение производных на основании таблицы производных и правил дифференцирования

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Запишите производные основных элементарных функций
2. Сформулируйте правила дифференцирования

### **Тема 10.5. «Производная сложной функции»**

**Содержание учебного материала:** сложная функция, производная сложной функции

**Практическое занятие:** нахождение производных на основании таблицы производных и правил дифференцирования, дифференцирование сложной функции.

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Дифференцирование сложной функции

**Тема 10.6. «Геометрический и физический смысл производной»**

**Содержание учебного материала:** физический и геометрический смысл производной, составление уравнения касательной к графику функции

**Практическое занятие:** нахождение скорости и ускорения тела при прямолинейном движении, составление уравнения касательной к графику функции

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте физический смысл производной
2. Сформулируйте геометрический смысл производной
3. Напишите уравнение касательной к графику функции в заданной точке

**Тема 10.7. «Исследование функции на монотонность»**

**Содержание учебного материала:** исследование функции на монотонность с помощью производной

**Практическое занятие:** исследование функций на монотонность

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение области определения функции
2. Сформулируйте определение свойства монотонности функции
3. Сформулируйте определение максимума и минимума функции
4. Сформулируйте геометрический смысл производной
5. Запишите алгоритм исследования функции на монотонность

**Тема 10.8. «Исследование функции с помощью производной и построение ее графика»**

**Содержание учебного материала:** исследование функции с помощью производной и построение ее графика

**Практическое занятие:** построение графика функции на основе исследования ее свойств с помощью производной

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Перечислите свойства функции, дайте им описание
2. Напишите алгоритм исследования функции для построения ее графика

**Тема 10.9. «Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции»**

**Содержание учебного материала:** решение задач на нахождение наибольшего и наименьшего значений функции

**Практическое занятие:** решение задач на нахождение наибольшего и наименьшего значений функции

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке

### **Тема 10.10. «Решение прикладных задач с помощью производной»**

**Содержание учебного материала:** решение прикладных задач оптимизации

**Практическое занятие:** решение прикладных задач оптимизации

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке

**Формы текущего контроля по разделу 10:** расчетное задание, теоретический зачет

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по разделу 10:**

1. Числовая последовательность, ее свойства и график
2. Предел числовой последовательности
3. Предел функции. Замечательные пределы
4. Производная. Таблица производных
5. Правила дифференцирования
6. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции
7. Исследование функции на монотонность
8. Исследование функции и построение ее графика
9. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции

### **Раздел 11. «Интеграл и его применение»**

#### **Тема 11.1. «Первообразная. Правила нахождения первообразных»**

**Содержание учебного материала:** понятие первообразной, правила нахождения первообразных

**Практическая работа:** нахождение первообразных

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение первообразной
2. Запишите таблицу первообразных

#### **Тема 11.2. «Неопределенный интеграл»**

**Содержание учебного материала:** понятие неопределенного интеграла. Нахождение неопределенного интеграла по таблице первообразных

**Практическое занятие:** вычисление неопределенных интегралов

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение неопределенного интеграла

#### **Тема 11.3. «Определенный интеграл»**

**Содержание учебного материала:** понятие определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрический смысл определенного интеграла

**Практическое занятие:** Вычисление определенных интегралов

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

2. Сформулируйте определение определенного интеграла
3. Запишите формулу Ньютона-Лейбница
4. Сформулируйте Геометрический смысл определенного интеграла

#### **Тема 11.4. «Вычисление интегралов»**

**Содержание учебного материала:** методы вычисления определенных интегралов

**Практическое занятие:** вычисление определенных интегралов

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Напишите таблицу интегралов
2. Перечислите методы интегрирования

#### **Тема 11.5. «Геометрический смысл определенного интеграла»**

**Содержание учебного материала:** геометрический смысл определенного интеграла, вычисление площадей плоских фигур

**Практическое занятие:** решение задач на вычисление площадей плоских фигур

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте геометрический смысл определенного интеграла
2. Сформулируйте определение криволинейной трапеции

#### **Тема 11.6. «Нахождение площади криволинейной трапеции»**

**Содержание учебного материала:** геометрический смысл определенного интеграла, вычисление площадей плоских фигур

**Практическое занятие:** решение задач на вычисление площадей плоских фигур

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте геометрический смысл определенного интеграла
2. Сформулируйте определение криволинейной трапеции

**Формы текущего контроля по разделу 11: расчетное задание, теоретический зачет**

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по разделу 11:**

1. Первообразная. Правила нахождения первообразных
2. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница
3. Методы интегрирования
4. Геометрический смысл определенного интеграла. Площадь криволинейной трапеции
5. Вычисление площадей фигур с помощью определенного интеграла

### **Раздел 12. «Элементы теории вероятностей и математической статистики»**

#### **Тема 12.1. «Случайное событие. Вероятность»**

**Содержание учебного материала:** понятие случайного события, классическое определение вероятности

**Практическое занятие:** решение задач на вычисление вероятности события

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос, расчетное задание

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение случайного события
2. Сформулируйте определение вероятности

#### **Тема 12.2. «Правила сложения и умножения вероятностей»**

**Содержание учебного материала:** совместные и несовместные события. Правило сложения вероятностей. Зависимые и независимые события. Правило умножения вероятностей

**Практическое занятие:** решение задач

**Самостоятельная работа:** решение задач

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Приведите пример совместных и несовместных событий
2. Сформулируйте правило сложения вероятностей
3. Приведите пример зависимых и независимых событий
4. Сформулируйте правило умножения

**Тема 12.3. «Составные события. Повторение событий»**

**Содержание учебного материала:** повторение событий, формула Бернулли.

**Практическое занятие:** решение задач

**Самостоятельная работа:** решение задач

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Напишите формулу Бернулли повторения событий

**Тема 12.4. «Решение задач по теме «Вероятность»»**

**Содержание учебного материала:** решение задач

**Практическое занятие:** решение задач

**Самостоятельная работа:** решение задач

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос, расчетное задание

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Напишите формулы подсчета числа сочетаний, перестановок, размещений
2. Сформулируйте определение вероятности случайного события

**Тема 12.5. «Элементы математической статистики. Случайные величины и их числовые характеристики»**

**Содержание учебного материала:** случайная величина, закон распределения случайной величины, числовые характеристики случайной величины

**Практическое занятие:** решение задач

**Самостоятельная работа:** изучение теоретического материала

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение случайной величины
2. Приведите пример закона распределения случайной величины
3. Напишите формулу для вычисления математического ожидания случайной величины, объясните смысл математического ожидания
4. Напишите формулу для вычисления дисперсии случайной величины, объясните ее смысл
5. Напишите формулу для вычисления средне квадратичного отклонения случайной величины, объясните его смысл

**Раздел 13. «Уравнения и неравенства»**

**Тема 13.1. «Равносильность уравнений, неравенств, систем»**

**Содержание учебного материала:** множество решений уравнения и неравенства, равносильность уравнений и неравенств

**Практическая работа:** решение уравнений и неравенств, доказательство их равносильности, равносильные преобразования уравнений и неравенств

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение равносильных уравнений (неравенств)

### **Тема 13.2. «Рациональные уравнения»**

**Содержание учебного материала:** решение рациональных уравнений

**Практическое занятие:** методы решения рациональных уравнений

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение рационального уравнения
2. Сформулируйте определение области допустимых значений уравнения
3. Перечислите методы решения рациональных уравнений

### **Тема 13.3. «Иррациональные уравнения»**

**Содержание учебного материала:** иррациональные уравнения и методы их решения

**Практическое занятие:** решение иррациональных уравнений

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос, расчетное задание

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение иррационального уравнения
2. Опишите область определения степенной функции и ОДЗ иррационального уравнения
3. Назовите методы решения иррациональных уравнений

### **Тема 13.4. «Показательные уравнения и неравенства»**

**Содержание учебного материала:** решение показательных уравнений и неравенств

**Практическое занятие:** решение показательных уравнений и неравенств

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос, расчетное задание

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение показательного уравнения (неравенства)
2. Опишите свойство монотонности показательной функции
3. Перечислите методы решения показательных уравнений и неравенств

### **Тема 13.5. «Логарифмические уравнения и неравенства»**

**Содержание учебного материала:** решение логарифмических уравнений и неравенств

**Практическое занятие:** решение логарифмических уравнений и неравенств

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос, расчетное задание

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение логарифмического уравнения (неравенства)
2. Опишите область определения и монотонность логарифмической функции
3. Перечислите методы решения логарифмических уравнений и неравенств

### **Тема 13.6. «Системы показательных и логарифмических уравнений и неравенств»**

**Содержание учебного материала:** решение систем показательных и логарифмических уравнений и неравенств

**Практическое занятие:** решение систем показательных и логарифмических уравнений и неравенств

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте определение решения системы уравнений и неравенств

### **Тема 13.7. «Решение тригонометрических уравнений и неравенств»**

**Содержание учебного материала:** решение тригонометрических уравнений и неравенств

**Практическое занятие:** решение тригонометрических уравнений и неравенств

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте методы решения тригонометрических уравнений и неравенств

### **Тема 13.8. «Решение задач по теме «Уравнения и неравенства»»**

**Содержание учебного материала:** решение комбинированных уравнений и неравенств

**Практическое занятие:** решение комбинированных уравнений и неравенств

**Самостоятельная работа:** практическая работа

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос, расчетное задание

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Сформулируйте методы решения иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений и неравенств

**Формы текущего контроля по разделу 13: расчетное задание, теоретический зачет**

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по разделу 13:**

1. Равносильность уравнений и неравенств
2. Рациональные уравнения
3. Иррациональные уравнения
4. Показательные уравнения
5. Показательные неравенства
6. Логарифмические уравнения
7. Логарифмические неравенства
8. Тригонометрические уравнения
9. Тригонометрические неравенства

### **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Успешное освоение учебной дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции и практические занятия, получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Выбор методов и средств обучения, образовательных технологий осуществляется преподавателем исходя из необходимости достижения обучающимися планируемых результатов освоения дисциплины, а также с учетом индивидуальных возможностей обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Организация учебного процесса предусматривает применение инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества (включая, при необходимости, проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр).

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Содержание лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов, кроме того они способствуют формированию у обучающихся навыков самостоятельной работы с научной литературой.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемым программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью практических занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе, степени и качества усвоения материала; применение теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса и оказания помощи в его освоении. Практические занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Конкретные пропорции разных видов работы в группе, а также способы их оценки определяются преподавателем, ведущим занятия.

На практических занятиях под руководством преподавателя обучающиеся обсуждают дискуссионные вопросы, отвечают на вопросы тестов, закрепляя приобретенные знания, выполняют практические задания и т.п. Для успешного проведения практического занятия обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические занятия предоставляют студенту возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения, сформировать определенные навыки и умения и т.п.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение задач и т.п.), которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины преподаватель предлагает обучающимся перечень заданий для самостоятельной работы. Самостоятельная работа по учебной дисциплине может осуществляться в различных формах (например, подготовка докладов; написание рефератов; публикация тезисов; научных статей; подготовка и защита индивидуального проекта; другие).

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны выполняться самостоятельно либо группой и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Результатом самостоятельной работы должно стать формирование у обучающегося определенных знаний, умений, компетенций.

Система оценки качества освоения учебной дисциплины включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, промежуточная аттестация обучающихся - оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине.

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущей аттестации в течение семестра.



Процедура оценивания результатов освоения учебной дисциплины осуществляется на основе действующего Положения об организации текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ВятГУ.

Для приобретения требуемых знаний, умений и высокой оценки по дисциплине обучающимся необходимо выполнять все виды работ своевременно в течение семестра.

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета: математики.

Оборудование учебного кабинета: посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя, стенды.

Технические средства обучения:

- мультимедиа проектор,
- ноутбук;
- интерактивная доска.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы, Интернет-ресурсов.**

Основная литература:

1. Башмаков М.И. Математика [Электронный ресурс]: учебник / М. И. Башмаков. - 5-е изд., стер. - Москва: Академия, 2020. - 256 с. - (Профессиональное образование)

**Дополнительная литература:**

1. Башмаков М.И. Математика: сборник задач профильной направленности: учеб.пособие для студ. Учреждений сред.проф.образования [Электронный ресурс]: учебник / М. И. Башмаков. - 3-е изд., стер. - Москва: Академия, 2019. - 208 с.

2. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс [Текст]: в 2 ч. / А. Г. Мордкович, П. В. Семенов. - 4-е изд., стер. - Москва: Мнемозина. - (Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия). Ч. 1: Учебник для учащихся общеобразовательных организаций: (базовый и углубленный уровни). - 2016. - 463 с.

3. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс [Текст]: в 2 ч. / ред. А. Г. Мордкович. - 4-е изд., стер. - Москва: Мнемозина. - (Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия). Ч. 2: Задачник для учащихся общеобразовательных организаций : (базовый и углубленный уровни). - 2016. - 343 с.

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Портал дистанционного обучения ВятГУ [Электронный ресурс] /-Режим доступа: - <https://e.vyatsu.ru>

2. Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [Электронный ресурс] /-Режим доступа: <https://www.vyatsu.ru/nash-universitet/obrazovatel'naya-deyatel-nost/kolledzh/21-02-05-zemel-no-imuschestvennyie-otnosheniya.html>

3. Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [Электронный ресурс] /-Режим доступа: <http://student.vyatsu.ru>

**Перечень электронно-библиотечных систем (ресурсов) и баз данных для самостоятельной работы**

Используемые сторонние электронные библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)

2. ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
3. ЭБС «Университетская библиотека online» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru))
4. ЭБС «ЮРАЙТ» (<http://biblio-online.ru>)
5. ЭБС «Академия» (<http://www.academia-moscow.ru/elibrary/>)

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В ХОДЕ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

| Результаты обучения  | Формы и методы контроля для оценки результатов обучения |
|--|---|
| <p><b>Предметные образовательные результаты:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;</li> <li>– сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;</li> <li>– владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</li> <li>– владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;</li> <li>– сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;</li> <li>– владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;</li> <li>– сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;</li> <li>– владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.</li> </ul> | <p>Экзамен в форме письменного опроса</p>               |

Метапредметные и личностные образовательные результаты оцениваются при защите индивидуальных проектов обучающихся (учебное исследование или учебный проект).

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
«Математика»**

**1. Общие положения**

Формы и процедуры промежуточной аттестации по дисциплине разрабатываются преподавателями и доводятся до сведения обучающихся в течение первых двух месяцев от начала обучения.

Промежуточный контроль по учебной дисциплине осуществляется в форме экзамена.

Виды заданий промежуточной аттестации: письменное практическое задание.

**2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения**

**2.1 Промежуточная аттестация в форме экзамена**

**Цель процедуры:**

Целью промежуточной аттестации по учебной дисциплине является оценка уровня усвоения обучающимися знаний и освоения умений в результате изучения учебной дисциплины.

**Субъекты, на которые направлена процедура:**

Процедура оценивания должна охватывать всех без исключения обучающихся, осваивающих дисциплину. В случае, если обучающийся не прошел процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

**Период проведения процедуры:**

Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины в период (если экзаменационная сессия предусмотрена графиком учебного процесса). В противном случае, директором колледжа составляется и утверждается индивидуальный график прохождения промежуточной аттестации для каждого обучающегося.

**Требования к помещениям материально-техническим средствам для проведения процедуры:**

Требования к кабинету для проведения процедуры и необходимости специализированных материально-технических средств определяются преподавателем, ведущим дисциплину.

**Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:**

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину.

**Требования к фонду оценочных средств:**

До начала проведения процедуры преподавателем разрабатывается фонд оценочных средств для оценки знаний и умений, который включает примерные вопросы открытого типа, задачи, из перечня которых формируются экзаменационные билеты. Экзаменационные билеты рассматриваются на соответствующих цикловых комиссиях и утверждаются заместителем директора колледжа по учебной работе. Количество вопросов в билете определяется преподавателем самостоятельно в зависимости от вида заданий, но не менее двух. Количество экзаменационных билетов, как правило, превышает количество обучающихся, проходящих процедуру промежуточной аттестации в форме экзамена.

**Описание проведения процедуры:**

Каждому обучающемуся при предъявлении зачетной книжки выдается экзаменационный билет. После получения экзаменационного билета и подготовки ответов, обучающийся должен в меру имеющихся знаний и умений выполнить предложенные задания в установленное преподавателем время. Продолжительность проведения экзамена определяется из расчета 0,3 часа на каждого обучающегося.

### Шкалы оценки результатов проведения процедуры:

Результаты проведения экзамена оцениваются преподавателем с применением четырех балльной шкалы в соответствии с критериями оценки.

### 3. Контроль и оценка образовательных результатов

Для контроля и оценки образовательных результатов по учебной дисциплине разрабатываются фонды оценочных средств, которые позволяют оценить все предусмотренные рабочей программой умения и знания.

#### 3.1. Показатели оценки образовательных результатов

| Образовательные результаты (предметные)  | Показатели оценки результата   |
|--|--|
| сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке  | понимание математики как части мировой культуры, представление о месте математики в современной цивилизации, умение описывать на математическом языке явления реального мира   |
| сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий  | понимание важнейших математических моделей, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления, понимание аксиоматического построения математических теорий   |
| владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач  | знание алгоритмов и владение методами доказательств, умение их применять и проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач  |
| владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств  | решение иррациональных и рациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем, использование готовых компьютерных программ, решения уравнений и неравенств с помощью поиска пути решения и иллюстрации решения   |
| сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей   | понимание основных идей и методов математического анализа  |
| владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием | перечисление основных понятий о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; распознавание на чертежах, моделях и в реальном мире геометрических фигур; решения геометрических задач и задач с практическим содержанием с применением изученных свойств геометрических фигур и формул |
| сформированность представлений о процессах   | иметь представление о процессах и явлениях,  |

|   |  |
|---|--|
| и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин | имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин |
| владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач   | решение задач с применением готовых компьютерных программ  |

### 3.2. Перечень вопросов для контроля предметных образовательных результатов

| Проверяемые образовательные результаты (предметные)  | Примерные вопросы для контроля в соответствии с уровнем освоения  |
|--|---|
| <p>– сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;</p> <p>– сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;</p> <p>– владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p> <p>– владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;</p> <p>– сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Развитие представлений о числе. Числовые множества.</li> <li>2. Действительные числа. Приближенное значение величины. Погрешности приближений.</li> <li>3. Комплексные числа. Действия над комплексными числами</li> <li>4. Арифметический корень натуральной степени. Свойства корней.</li> <li>5. Степень с рациональным показателем. Свойства степеней.</li> <li>6. Логарифм. Свойства логарифмов.</li> <li>7. Натуральные и десятичные логарифмы. Формула перехода к новому основанию.</li> <li>8. Аксиомы стереометрии. Основные объекты стереометрии</li> <li>9. Параллельные прямые в пространстве.</li> <li>10. Параллельность прямой и плоскости.</li> <li>11. Скрещивающиеся прямые</li> <li>12. Параллельность плоскостей</li> <li>13. Тетраэдр</li> <li>14. Параллелепипед</li> <li>15. Построение сечений многогранников</li> <li>16. Перпендикулярность прямой и плоскости</li> <li>17. Перпендикуляр. Наклонная. Теорема о трех перпендикулярах</li> <li>18. Угол между прямой и плоскостью</li> <li>19. Двугранный угол</li> <li>20. Перпендикулярность плоскостей</li> <li>21. Сочетания. Размещения. Перестановки</li> <li>22. Бином Ньютона</li> <li>23. Треугольник Паскаля</li> <li>24. Случайное событие. Вероятность</li> <li>25. Правила сложения и умножения вероятностей</li> <li>26. Повторение событий. Формула Бернулли</li> <li>27. Случайная величина. Числовые характеристики случайной величины</li> <li>28. Вектор. Координаты вектора. Действия с векторами</li> </ol> |

|  |   |
|--|---|
| <p>полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;</p> <p>– владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;</p> <p>– сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;</p> <p>– владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.</p> | <p>29. Простейшие задачи в координатах</p> <p>30. Скалярное произведение векторов</p> <p>31. Применение скалярного произведения к решению практических задач</p> <p>32. Радианная мера угла</p> <p>33. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа</p> <p>34. Связь синуса, косинуса, тангенса и котангенса одного аргумента</p> <p>35. Формулы сложения</p> <p>36. Формулы двойного и половинного углов</p> <p>37. Арксинус. Арккосинус. Арктангенс. Решение простейших тригонометрических уравнений</p> <p>38. Основные методы решения тригонометрических уравнений</p> <p>39. Простейшие тригонометрические неравенства</p> <p>40. Функция. Числовая функция. Ее свойства и график</p> <p>41. Степенная функция, ее свойства и график</p> <p>42. Показательная функция, ее свойства и график</p> <p>43. Логарифмическая функция, ее свойства и график</p> <p>44. Функция <math>y = \sin x</math>, ее свойства и график</p> <p>45. Функция <math>y = \cos x</math>, ее свойства и график</p> <p>46. Функция <math>y = \operatorname{tg} x</math>, ее свойства и график</p> <p>47. Функция <math>y = \operatorname{ctg} x</math>, ее свойства и график</p> <p>48. Графический метод решения уравнений и неравенств</p> <p>49. Графический метод решения систем уравнений и неравенств</p> <p>50. Призма</p> <p>51. Правильная призма</p> <p>52. Пирамида. Усеченная пирамида</p> <p>53. Правильная пирамида. Правильная усеченная пирамида</p> <p>54. Цилиндр</p> <p>55. Конус. Усеченный конус</p> <p>56. Сфера и шар</p> <p>57. Объем. Объем куба и параллелепипеда</p> <p>58. Объем призмы</p> <p>59. Объем цилиндра</p> <p>60. Объем пирамиды</p> <p>61. Объем конуса</p> <p>62. Объем шара и его частей</p> <p>63. Числовая последовательность, ее свойства и график</p> <p>64. Предел числовой последовательности</p> <p>65. Предел функции. Замечательные пределы</p> <p>66. Производная. Таблица производных</p> <p>67. Правила дифференцирования</p> <p>68. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции</p> <p>69. Исследование функции на монотонность</p> <p>70. Исследование функции и построение ее графика</p> <p>71. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции</p> <p>72. Первообразная. Правила нахождения первообразных</p> |
|--|---|

|  |   |
|--|---|
|  | <p>73. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница</p> <p>74. Методы интегрирования</p> <p>75. Геометрический смысл определенного интеграла. Площадь криволинейной трапеции</p> <p>76. Вычисление площадей фигур с помощью определенного интеграла</p> <p>77. Равносильность уравнений и неравенств</p> <p>78. Рациональные уравнения</p> <p>79. Иррациональные уравнения</p> <p>80. Показательные уравнения</p> <p>81. Показательные неравенства</p> <p>82. Логарифмические уравнения</p> <p>83. Логарифмические неравенства</p> <p>84. Тригонометрические уравнения</p> <p>85. Тригонометрические неравенства</p> |
|--|---|

### 3.3.1 Критерии оценки образовательных результатов

#### 1. Шкала оценки развернутых письменных заданий открытого типа

| Критерии  | Качественная оценка образовательных результатов. |                     |
|---|--|---------------------|
|   | балл (отметка)                                   | вербальный аналог   |
| Содержание и полнота письменного ответа полностью соответствует заданию. Информация систематизирована и обработана в соответствии с заданием. Логическая связь между отдельными частями текста присутствует, текст грамотно разделен на абзацы. Используются термины и определения. | 5  | отлично             |
| В содержании письменного ответа имеются отдельные незначительные неточности. Информация систематизирована в соответствии с заданием. Логическая связь между отдельными частями текста присутствует, текст разделен на абзацы. Используются термины и определения.                   | 4  | хорошо              |
| В содержании письменного ответа имеются недостатки в передаче информации. Задание выполнено не полностью. Логическая связь отсутствует. Деление текста на абзацы непоследовательно. Имеются ошибки в использовании терминов и определений.  | 3  | удовлетворительно   |
| Содержание письменного ответа не соответствует заданию. Отсутствует логика изложения. Не использованы термины и определения   | 2  | неудовлетворительно |



## 2. Шкала оценки модельных ответов

| Критерии   | Качественная оценка образовательных результатов. |                      |
|--|--|----------------------|
|  | балл (отметка)                                   | вербальный аналог    |
| Задание выполнено в соответствии с модельным ответом       | 5  | отлично              |
| В задании допущен один -два недочета и (или) одна ошибка   | 4  | хорошо               |
| В задании допущено несколько недочётов и две ошибки        | 3  | удовлетворительно    |
| В задании допущено несколько недочетов и более двух ошибок | 2  | не удовлетворительно |

**Шкала оценки в соответствии с эталоном**

| <b>Критерии</b>   | <b>Качественная оценка образовательных результатов.</b> |                          |
|---|---|--------------------------|
|   | <b>балл (отметка)</b>                                   | <b>вербальный аналог</b> |
| Задача решена в соответствии с эталоном.                  | 5   | отлично                  |
| В задаче допущен один -два недочета и (или) одна ошибка   | 4   | хорошо                   |
| В задаче допущено несколько недочётов и две ошибки        | 3   | удовлетворительно        |
| В задаче допущено несколько недочетов и более двух ошибок | 2   | не удовлетворительно     |

**Шкала оценки тестов в соответствии с ключом к тесту**

| <b>Процент результативности (количество правильных ответов в тесте %)</b> | <b>Качественная оценка образовательных результатов.</b> |                          |
|---|---|--------------------------|
|   | <b>балл (отметка)</b>                                   | <b>вербальный аналог</b> |
| 80 ÷ 100 %  | 5   | отлично                  |
| 70 ÷ 79 %   | 4   | хорошо                   |
| 60 ÷ 69%  | 3   | удовлетворительно        |
| менее 60%   | 2   | не удовлетворительно     |