

БПОУ ВО «ГРЯЗОВЕЦКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»


УТВЕРЖДАЮ  
Директор БПОУ ВО  
«Грязовецкий  
политехнический техникум»

  
А.С. Маслов  
\_\_28\_\_ августа \_\_2020\_\_ года


**РАССМОТРЕНО**

на заседании цикловой комиссии  
общеобразовательных, общегуманитарных  
и социально-экономических дисциплин

Протокол № \_\_1\_\_  
от «\_\_28\_\_» августа \_\_2020\_\_ г.

Председатель ЦК  
  
Е.В. Зиновьева

**СОГЛАСОВАНО**

Зам директора по ОМР  
 Е.А.Ткаченко

«\_\_28\_\_» \_\_августа\_\_ 2020 г.

**ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОУД.04 «Математика»**

**1 курс  
Специальность:**

**35.02.06 Технология производства и переработки сельскохозяйственной  
продукции**

г. Грязовец  
2020

Программа общеобразовательной учебной дисциплины «Математика»

разработана в соответствии с нормативными актами:

- приказа Минобрнауки России от 17 мая 2012 года № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (в редакции от 29 июня 2017 года) с изменениями от 29 декабря 2018 г., 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017 г., 24 сентября 2020 г.

Федерального закона от 08.06.2020 № 164-ФЗ "О внесении изменений в статьи 71-1 и 108 Федерального закона "Об образовании в Российской Федерации";  
федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 35.02.06 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции;

Примерной основной образовательной программы среднего общего образования, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол заседания от 28.06.2016 № 2/16-з);

приказа Минобрнауки России от 17 мая 2012 года № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (в редакции от 29 июня 2017 года);

примерной программы общеобразовательной учебной дисциплины «Математика » для профессиональных образовательных организаций, разработанной ФГАУ «ФИРО» от 21 июля 2015 года протокол № 3;

федерального перечня учебников, рекомендованных Министерством образования Российской Федерации к использованию в образовательном процессе в общеобразовательных учреждениях на 2020– 2021 учебный год;

Организация-разработчик: БПОУ ВО «Грязовецкий политехнический техникум»

Разработчик:

Адрова Елена Михайловна, преподаватель первой квалификационной категории

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>5</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>12</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>47</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>53</b>

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **Математика (базовый уровень)**

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

Рабочая программа общеобразовательной учебной дисциплины «Математика» (базовый уровень) предназначена для изучения математики в профессиональных образовательных организациях СПО, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения основной профессиональной образовательной программы СПО (ОПОП СПО) на базе основного общего образования при подготовке квалифицированных рабочих, служащих и специалистов среднего звена.

Рабочая программа общеобразовательной учебной дисциплины «Математика» (базовый уровень) отражает обязательный минимум содержания образовательной программы среднего общего образования с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования по математике.

Программа общеобразовательной учебной дисциплины «Математика» (базовый уровень) реализуется в пределах основной профессиональной образовательной программы и осваивается с учетом профиля получаемого профессионального образования по специальности 35.02.06 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

При угрозе возникновения и (или) возникновении отдельных чрезвычайных ситуаций, введении режима повышенной готовности или чрезвычайной ситуации на всей территории Российской Федерации либо на ее части, реализация образовательной программы, завершающей освоение основной профессиональной образовательной программы, осуществляется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий вне зависимости от ограничений, предусмотренных в федеральных государственных образовательных стандартах или в перечне профессий, направлений подготовки, специальностей.

Программа может быть использована при изучении математики в профессиональных образовательных организациях реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования (ППКРС, ППССЗ).

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

Общеобразовательная учебная дисциплина «Математика (базовый уровень)» является учебным предметом обязательной предметной области «Математика и информатика» ФГОС среднего общего образования. В профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования, учебная дисциплина «Математика» изучается в общеобразовательном цикле учебного плана ОПОП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (ППКРС, ППССЗ).

В учебных планах ППКРС, ППССЗ общеобразовательная учебная дисциплина «Математика» (базовый уровень) входит в состав общих общеобразовательных учебных дисциплин, формируемых из обязательных предметных областей ФГОС среднего общего образования,

для профессий СПО или специальностей СПО соответствующего профиля профессионального образования.

### **1.3. Цели и задачи учебной дисциплины, требования к результатам освоения учебной дисциплины**

Содержание рабочей программы общеобразовательной учебной дисциплины

«Математика направлено на достижение следующих **целей**:

- 1) обеспечение сформированности представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики;
- 2) обеспечение сформированности логического, алгоритмического и математического мышления;
- 3) обеспечение сформированности умений применять полученные знания при решении различных задач;
- 4) обеспечение сформированности представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.

Цели изучения дисциплины традиционно реализуются в четырех направлениях:

- 1) общее представление об идеях и методах математики;
- 2) интеллектуальное развитие;
- 3) овладение необходимыми конкретными знаниями и умениями;
- 4) воспитательное воздействие.

#### **Задачи изучения курса общеобразовательной учебной дисциплины:**

- 1) овладеть конкретными математическими знаниями, необходимыми для применения в практической деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования;
- 2) интеллектуальное развитие обучающихся, формирование качеств мышления, характерных для математической деятельности и необходимых для продуктивной жизни в обществе;
- 3) формировать представления об идеях и методах математики, о математике как форме описания и методе познания действительности;
- 4) формировать представления о математике как части общечеловеческой культуры, понимания значимости математики для общественного прогресса.

Содержание учебной дисциплины «Математика» (базовый уровень) разработано в соответствии с основными содержательными линиями обучения математике:

- алгебраическая линия, включающая систематизацию сведений о числах; изучение новых и обобщение ранее изученных операций (возведение в степень, извлечение корня, логарифмирование, синус, косинус, тангенс, котангенс и обратные к ним); изучение новых видов числовых выражений и формул; совершенствование практических навыков и вычислительной культуры, расширение и совершенствование алгебраического аппарата, сформированного в основной школе, и его применение к решению математических и прикладных задач;
- теоретико-функциональная линия, включающая систематизацию и расширение сведений о функциях, совершенствование графических умений; знакомство с основными идеями и методами математического анализа в объеме, позволяющем

исследовать элементарные функции и решать простейшие геометрические, физические и другие прикладные задачи;

- линия уравнений и неравенств, основанная на построении и исследовании математических моделей, пересекающаяся с алгебраической и теоретико-функциональной линиями и включающая развитие и совершенствование техники алгебраических преобразований для решения уравнений, неравенств и систем; формирование способности строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных и специальных дисциплин;
- геометрическая линия, включающая наглядные представления о пространственных фигурах и изучение их свойств, формирование и развитие пространственного воображения, развитие способов геометрических измерений, координатного и векторного методов для решения математических и прикладных задач;
- стохастическая линия, основанная на развитии комбинаторных умений, представлений о вероятностно-статистических закономерностях окружающего мира.

Развитие содержательных линий сопровождается совершенствованием интеллектуальных и речевых умений путем обогащения математического языка, развития логического мышления. Изучение математики как профильной общеобразовательной учебной дисциплины, учитывающей специфику осваиваемых студентами профессий СПО или специальности СПО, обеспечивается:

- 1) выбором различных подходов к введению основных понятий;
- 2) формированием системы учебных заданий, обеспечивающих эффективное осуществление выбранных целевых установок;
- 3) обогащением спектра стилей учебной деятельности за счет согласования с ведущими деятельностными характеристиками выбранной профессии / специальности.

Профильная составляющая отражается в требованиях к подготовке студентов в части:

- 1) общей системы знаний: содержательные примеры использования математических идей и методов в профессиональной деятельности;
- 2) умений: различие в уровне требований к сложности применяемых алгоритмов;
- 3) практического использования приобретенных знаний и умений: индивидуального учебного опыта в построении математических моделей, выполнении исследовательских проектов.

Таким образом, реализация содержания учебной дисциплины ориентирует на приоритетную роль процессуальных характеристик учебной работы, зависящих от профиля профессионального образования, получения опыта использования математики в содержательных и профессионально значимых ситуациях по сравнению с формально-уровневыми результативными характеристиками обучения.

### **Требования к результатам освоения общеобразовательной учебной дисциплины «Математика»**

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

#### **• личностных:**

- сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах математики;
- понимание значимости математики для научно-технического прогресса, сформированность отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией

математических идей;

- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;

- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественно-научных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;

- 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;

- готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;

- готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

- отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

• **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, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

- 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 для их достижения;

- целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира;

• **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.

В программе учебной дисциплины «Математика» (базовый уровень) предусмотрены такие виды и формы внеаудиторной самостоятельной работы студентов как: выполнение индивидуальных проектов, написание творческих работ (докладов, сообщений), составление и решение математических кроссвордов на математические понятия и определения, выполнение заданий по алгоритму, составление и заполнение таблиц для систематизации учебного материала, изготовление моделей геометрических тел, индивидуальные домашние задания, работа с учебной литературой и ресурсами Internet.

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. При изучении учебной дисциплины «Математика» она проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать справочную и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.



## **Индивидуальный проект студента по учебной дисциплине «Математика»**

Индивидуальная проектная деятельность является обязательной частью образовательной деятельности студента, осваивающего основную профессиональную образовательную программу среднего профессионального образования, предусматривающей получение среднего общего образования и специальности.

Индивидуальный проект представляет собой особую форму организации образовательной деятельности студента (учебное исследование или учебный проект) в рамках освоения основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования.

*Цели организации работы над индивидуальным проектом:*

- создание условий для формирования учебно-профессиональной самостоятельности студента – будущего специалиста;
- развитие творческого потенциала обучающегося, активизация его личностной позиции в образовательном процессе на основе приобретения субъективно новых знаний (т.е. самостоятельно получаемых знаний, являющихся новыми и личностно значимыми для конкретного обучающегося);
- развитие регулятивных, познавательных, коммуникативных универсальных учебных действий обучающегося;
- предоставление возможности студенту продемонстрировать свои достижения в самостоятельном освоении избранной области.

*Задачами выполнения индивидуального проекта являются:*

- формирование умения осуществлять поэтапное планирование деятельности (студент должен уметь чётко определить цель, описать шаги по её достижению, концентрироваться на достижении цели на протяжении всей работы);
- сформировать навыки сбора и обработки информации, материалов (умений выбрать подходящую информацию, правильно её использовать);
- развить умения обобщать, анализировать, систематизировать, оформлять, презентовать информацию;
- сформировать позитивное отношение у студента к деятельности (проявлять инициативу, выполнять работу в срок в соответствии в установленным планом).

*Результаты выполнения индивидуального проекта должны отражать:*

- сформированность навыков коммуникативной, учебно-исследовательской деятельности, критического мышления;
- способность к инновационной, аналитической, творческой, интеллектуальной деятельности;
- сформированность навыков проектной деятельности, а также самостоятельного применения приобретённых знаний и способов действий при решении различных

задач, используя знания одного или нескольких учебных предметов или предметных областей;

- способность постановки цели и формулирования гипотезы исследования, планирования работы, отбора и интерпретации необходимой информации, структурирования аргументации результатов исследования на основе собранных данных, презентации результатов.

#### *Требования к подготовке индивидуального проекта*

- индивидуальный проект по учебной дисциплине «Математика» выполняется студентом самостоятельно под руководством преподавателя по выбранной теме в любой избранной области деятельности (познавательной, практической, учебно-исследовательской, социальной, художественно-творческой, иной).
- индивидуальный проект выполняется студентом в течении всего курса изучения учебной дисциплины в рамках внеаудиторной самостоятельной работы, и должен быть представлен в виде завершённого продукта-результата: информационного, творческого, социального, прикладного, инновационного, конструкторского, инженерного.

#### **1.4. Количество часов на освоение рабочей программы общеобразовательной учебной дисциплины**

Для специальностей среднего профессионального образования технического профиля максимальная учебная нагрузка студента составляет 424 часа, в том числе:

- обязательная аудиторная учебная нагрузка студента - 285 часа;
- самостоятельная работа студента - 139 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>424</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>285</b>
в том числе:	
практические работы	118
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>139</b>
тематика внеаудиторной самостоятельной работы <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнение индивидуальных заданий;</li> <li>– выполнение тестовых заданий;</li> <li>– подготовка сообщений, докладов;</li> <li>– изготовление моделей пространственных фигур;</li> <li>– подготовка презентаций;</li> <li>– решение практических заданий;</li> <li>– подготовка рефератов.</li> </ul>	
<b>Промежуточная аттестация в форме устного экзамена</b>	

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Раздел 1. Введение

Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Цели и задачи изучения математики при освоении профессий СПО и специальностей СПО.

#### *Самостоятельная работа*

1. Подготовка информационного сообщения по темам: «Математика в жизни общества», «История развития математики», подготовка к выступлению.
2. Составление кроссворда в компьютерном виде по теме: «Великие математики».

### Раздел 2. Основы тригонометрии

Радианная мера угла. Вращательное движение. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Формулы сложения. Формулы удвоения. Преобразования простейших тригонометрических выражений. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.

#### *Самостоятельная работа*

1. Подготовка к устному опросу по определениям и свойствам тригонометрических функций.
2. Подготовка информационного сообщения по теме: «История развития тригонометрии», подготовка к выступлению.
3. Изучение вывода основных тригонометрических формул.
4. Выполнение тренировочных заданий для подготовки к практической работе по теме: «Упрощение тригонометрических выражений».
5. Выполнение тренировочных заданий для подготовки к практической работе по теме: «Решение упражнений по тригонометрии».
6. Изготовление справочника по тригонометрии в компьютерном виде.

#### *Практические занятия*

1. Радианная мера угла.
2. Основные тригонометрические формулы.
3. Применение тригонометрических формул к преобразованию выражений.
4. Формулы приведения.
5. Формулы суммы и разности синусов и косинусов.
6. Упрощение тригонометрических выражений.
7. Решение упражнений по тригонометрии.

### Раздел 3. Развитие понятия о числе

Целые и рациональные числа. Действительные числа. Приближенные вычисления. Комплексные числа.

#### *Самостоятельная работа*

1. Подготовка информационных сообщений по темам: «История происхождения комплексных чисел», «Развитие понятия о числе» подготовка к выступлению.
2. Оформление справочного материала по теме «Комплексные числа».

### *Практические занятия*

1. Комплексные числа. Алгебраические действия над комплексными числами.
2. Решение уравнений с отрицательным дискриминантом.

## **Раздел 4. Корни, степени и логарифмы**

Корни и степени. Корни натуральной степени из числа и их свойства. Степени с рациональными показателями, их свойства. Степени с действительными показателями. Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Десятичные и натуральные логарифмы. Правила действий с логарифмами. Переход к новому основанию. Преобразование алгебраических выражений. Преобразование рациональных, иррациональных степенных, показательных и логарифмических выражений.

### *Самостоятельная работа*

1. Подготовка информационного сообщения по теме: «Из истории логарифмов», подготовка к выступлению.
2. Изучение свойств корня  $n$ -ой степени и степени с рациональным показателем.
3. Выполнение тренировочных заданий для подготовки к практической работе по теме «Корень  $n$ -ой степени и его свойства».
4. Выполнение тренировочных заданий для подготовки к практической работе по теме «Степень с рациональным показателем».

### *Практические занятия*

1. Корень  $n$ -ой степени и его свойства.
2. Степень с рациональным показателем.
3. Преобразование выражений, содержащих степени и логарифмы.

## **Раздел 5. Функции, их свойства и графики.**

Область определения и множество значений; график функции, построение графиков функций, заданных различными способами.

Монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность функции. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения,

точки экстремума функции. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Арифметические операции над функциями. Сложная функция (композиция). Обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции.

Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.

Обратные тригонометрические функции. Определения функций, их свойства и графики. Преобразования графиков. Параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой  $y = x$ , растяжение и сжатие вдоль осей координат.

### *Самостоятельная работа*

1. Подготовка информационного сообщения по теме: «История понятия функции», подготовка к выступлению.
2. Изображение графиков тригонометрических функций (справочный материал для практической работы).
3. Построение графиков функций, используя правила преобразования графиков.

### *Практические занятия*

1. Преобразование графиков.

2. *Возрастание и убывание функций. Экстремумы.*
3. *Исследование функций.*
4. *Свойства тригонометрических функций (синус, косинус).*
5. *Свойства тригонометрических функций (тангенс, котангенс).*
6. *Преобразование графиков тригонометрических функций.*
7. *Степенная функция и её свойства.*
8. *Показательная функция и её свойства*
9. *Логарифмическая функция и её свойства.*

## **Раздел 6. Уравнения и неравенства**

Уравнения и системы уравнений. Рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и системы.

Равносильность уравнений, неравенств, систем, основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод). Неравенства. Рациональные, иррациональные, показательные неравенства. Основные приемы их решения. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

### *Самостоятельная работа*

1. Выполнение тренировочных заданий для подготовки к практической работе по теме: «Решение тригонометрических уравнений».
2. Оформление образцов решения тригонометрических уравнений.
3. Выполнение тренировочных заданий для подготовки к практической работе по теме: «Решение показательных уравнений и неравенств».
4. Оформление образцов решения показательных уравнений и неравенств.
5. Выполнение тренировочных заданий для подготовки к практической работе по теме: «Решение логарифмических уравнений и неравенств».
6. Выполнение тренировочных заданий для подготовки к практической работе по теме: «Решение иррациональных уравнений».

### *Практические занятия*

1. *Решение простейших тригонометрических уравнений и неравенств.*
2. *Решение показательных уравнений и неравенств.*
3. *Решение логарифмических уравнений и неравенств.*
4. *Решение иррациональных уравнений.*
5. *Метод интервалов.*
6. *Решение рациональных алгебраических неравенств.*
7. *Решение рациональных систем уравнений.*

## **Раздел 7. Прямые и плоскости в пространстве**

Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей. Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости. Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур.

### *Самостоятельная работа*

1. Оформление справочного материала «Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве».
2. Изучение доказательств теорем, выражающих признаки параллельности прямых и плоскостей, признак перпендикулярности двух плоскостей.
3. Параллельное проектирование в пространстве.
4. Решение задач по теме: «Прямые и плоскости в пространстве».
5. Подготовка к зачету по разделу.

### *Практические занятия*

1. Аксиомы стереометрии и простейшие следствия из них.
2. Перпендикуляр и наклонная к плоскости.
3. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Решение задач.
4. Решение задач на параллельность прямых и плоскостей.
5. Двугранные углы.
6. Решение задач на нахождение двугранных углов.
7. Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур.

## **Раздел 8. Координаты и векторы**

Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы, плоскости и прямой.

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по направлениям. Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач.

### *Самостоятельная работа*

1. Подготовка информационного сообщения по теме: «Декарт и его математические труды», подготовка к выступлению.
2. Конспектирование и изучение темы «Векторы на плоскости и в пространстве».

### *Практическое занятие*

*Действия над векторами в координатной форме.*

## **Раздел 9. Начала математического анализа**

Последовательности. Способы задания и свойства числовых последовательностей. Понятие о пределе последовательности. Суммирование последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. Производная. Понятие о производной функции, ее геометрический и физический смысл. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частные. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой и графиком. Первообразная и интеграл. Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона—Лейбница. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.

### *Самостоятельная работа*

1. Конспектирование и изучение темы «Последовательности. Свойства числовых последовательностей».
2. Оформление справочного материала (основные правила дифференцирования, таблица производных).
3. Дифференцирование функций с использованием таблицы производных.
4. Составление теста по теме: «Вычисление производной функции».
5. Подготовка к зачету по теме: «Производная и её применение».
6. Конспектирование и изучение темы: «Вычисление площади криволинейной трапеции».

### *Практические занятия*

1. *Вычисление производных.*
2. *Касательная к графику функции.*
3. *Признаки возрастания и убывания.*
4. *Критические точки. Точки максимума и минимума.*
5. *Исследование функции и построение графиков.*
6. *Площадь криволинейной трапеции.*

## **Раздел 10. Многогранники**

Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы.

Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб. Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Сечения куба, призмы и пирамиды.

Представление о правильных многогранниках (тетраэдре, кубе, октаэдре, додекаэдре и икосаэдре).

### *Самостоятельная работа*

1. Изучение темы «Призма» (ответы на контрольные вопросы), подготовка к устному опросу.
2. Изучение темы «Пирамида» (ответы на контрольные вопросы), подготовка к устному опросу.
3. Самостоятельное выполнение теста по теме «Многогранники».
4. Составление кроссворда по теме «Многогранники».
5. Изготовление развёрток и макетов многогранников.
6. Построение изображений многогранников и их сечений на плоскости.
7. Создание презентации по плану по теме: «Многогранники».
8. Построение сечений многогранников.
9. Подготовка сообщения по теме «Правильные многогранники».

### *Практические занятия*

1. *Изучение многогранника и призмы.*
2. *Изучение пирамиды. Усечённая пирамида.*
3. *Решение задач по теме: «Призма и пирамида».*

## **Раздел 11. Тела и поверхности вращения**

Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию.



Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере.

#### *Самостоятельная работа*

1. Изучение темы «Цилиндр» (ответы на контрольные вопросы), подготовка к устному опросу.
2. Изучение темы «Конус» (ответы на контрольные вопросы), подготовка к устному опросу.
3. Построение изображений круглых тел и их сечений на плоскости – 2 часа.
4. Изготовление развёрток и макетов круглых тел.
5. Конспектирование и изучение темы «Шар. Сечение шара плоскостью. Сфера».
6. Создание презентации по плану по теме: «Тела и поверхности вращения».

#### *Практические занятия*

1. Изучение цилиндрической поверхности и цилиндра.
2. Изучение конической поверхности и конуса.
3. Решение задач по теме: «Цилиндр и конус».
4. Изучение шара. Сечение шара плоскостью. Сфера.

### **Раздел 12. Измерения в геометрии**

Объем и его измерение. Интегральная формула объема. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы. Подобие тел. Отношения площадей поверхностей и объемов подобных тел.

#### *Самостоятельная работа*

1. Оформление таблицы в компьютерном виде «Поверхности и объемы многогранников и круглых тел».
2. Решение задач на определение элементов призмы, параллелепипеда и пирамиды, цилиндра, конуса.
3. Решение задач на определение площадей поверхностей и объёмов геометрических тел.

#### *Практические занятия*

1. Решение задач на нахождение поверхности призмы и пирамиды.
2. Решение задач на нахождение объема призмы и пирамиды.
3. Решение задач на нахождение поверхности цилиндра и конуса.
4. Объем цилиндра и конуса. Решение задач на нахождение объема цилиндра и конуса.

### **Раздел 13. Элементы комбинаторики, теории вероятностей и математической статистики**

Основные понятия комбинаторики. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний. Решение задач на перебор вариантов. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. Понятие о независимости события. Числовые характеристики дискретной случайной величины.

Представление данных (таблицы, диаграммы, графики). Понятие о задачах математической статистики. Решение практических задач с применением вероятностных методов.

#### *Самостоятельная работа*

1. Составление биографического словаря по теории вероятностей.
2. Подготовка сообщения «История происхождения теории вероятностей», подготовка к выступлению.

3. Оформление схемы в компьютерном виде «Сложение и умножение вероятностей».
4. Создание презентации «Элементы математической статистики».
5. Решение задач по разделу «Комбинаторика, статистика, и теория вероятностей».

*Практические занятия*

1. Решение задач на подсчет числа размещений, перестановок и сочетаний.
2. Задачи математической статистики. Представление данных.

**Раздел 16. Обобщение пройденного материала**

*Самостоятельная работа*

1. Подготовка теоретических вопросов к экзамену.
2. Подготовка практических заданий к экзамену.

*Практические занятия*

1. Повторение по теме: «Производная»
2. Повторение по теме: «Решение уравнений»
3. Решение задач по геометрии.

**2.2. Тематический план и содержание общеобразовательной учебной дисциплины «Математика»**

№ п/п	Наименование раздела	Максимальн. нагрузка по дисциплине	Количество часов		Самостоятельная работа
			Всего	В т.ч. ПЗ	
1.	Введение.	6	2	-	4
2.	Основы тригонометрии.	38	24	14	14
3.	Развитие понятия о числе.	18	14	4	4
4.	Корни, степени и логарифмы.	19	12	6	7
5.	Функции, их свойства и графики.	31	24	18	7
6.	Уравнения и неравенства.	50	38	14	12
7.	Прямые и плоскости в пространстве.	45	34	14	11
8.	Координаты и векторы.	18	14	2	4
9.	Начала математического анализа.	59	46	14	13
10.	Многогранники.	33	14	6	19
11.	Тела и поверхности вращения.	22	8	8	14
12.	Измерения в геометрии.	23	16	8	7
13.	Комбинаторика, статистика, теория вероятностей.	28	18	4	10
14.	Обобщение пройденного материала.	34	21	6	13
	Всего:	231	156	118	75

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа студентов, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Общеобразовательная учебная дисциплина «Математика»</b>		<b>424</b>	
<b>Раздел 1. Введение</b>		<b>6</b>	
	<b>Содержание</b> Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Цели и задачи изучения математики в учреждениях среднего профессионального образования.	2	1
	<b>Самостоятельная работа</b> 1. Подготовка информационного сообщения по темам: «Математика в жизни общества» или «История развития математики», подготовка к выступлению. 2. Составление кроссворда в компьютерном виде по теме: «Великие математики».	4	
<b>Раздел 2. Основы тригонометрии</b>		<b>38</b>	
Тема 2.1 Основные понятия.	<b>Содержание</b> Числовая окружность. Синус, косинус, тангенс и котангенс произвольного угла. Радианная мера угла. Числовая окружность на координатной плоскости. Синус, косинус числа. Тангенс и котангенс числа. Вычисление значений тригонометрических выражений по таблице. Радиан, формула преобразования градусной меры в радианную и наоборот. Вычисление значений тригонометрических выражений по таблице.	4	1,2
	<b>Практическая работа</b> Радианная мера угла.	2	2,3
Тема 2.2 Основные тригонометрические тождества.	<b>Содержание</b> Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Формулы сложения. Формулы двойного угла.	4	1,2
	<b>Практические работы</b> 1. Основные тригонометрические формулы. 2. Применение тригонометрических	10	2,3

	<p>формул к преобразованию выражений.</p> <p>3. Формулы приведения.</p> <p>4. Формулы суммы и разности синусов и косинусов.</p> <p>5. Упрощение тригонометрических выражений.</p>		
Тема 2.3. Преобразование простейших тригонометрических выражений.	<b>Содержание</b> Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.	2	2
	<b>Самостоятельная работа</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовка к устному опросу по определениям и свойствам тригонометрических функций.</li> <li>2. Подготовка информационного сообщения по теме: «История развития тригонометрии», подготовка к выступлению.</li> <li>3. Изучение темы радианная мера углов.</li> <li>4. Изучение вывода основных тригонометрических формул.</li> <li>5. Выполнение тренировочных заданий для подготовки к практической работе по теме: «Упрощение тригонометрических выражений».</li> <li>6. Выполнение тренировочных заданий для подготовки к практической работе по теме: «Решение упражнений по тригонометрии».</li> </ol> <p>Изготовление справочника по тригонометрии в компьютерном виде.</p>	14	
	<b>Практическая работа</b> Решение упражнений по тригонометрии.	2	2,3
<b>Раздел 3. Развитие понятия о числе</b>		18	
Тема 3.1. Множества. Целые, рациональные и действительные числа. Приближенные вычисления.	<b>Содержание</b> Целые и рациональные числа. Рациональные дроби. Иррациональные числа. Множество действительных чисел. Числовая прямая. Приближенные вычисления. Приближенное значение величины и погрешности приближений	6	2
Тема 3.2. Комплексные числа.	<b>Содержание</b> Комплексные числа. Алгебраические действия над комплексными числами. Тригонометрическая и показательная форма комплексного числа.	4	1,2

	Уравнения с отрицательным дискриминантом.		
	<b>Самостоятельная работа</b> 1. Подготовить сообщение по темам: «История происхождения комплексных чисел», «Развитие понятия о числе». 2. Оформление справочного материала по теме: «Комплексные числа».	4	
	<b>Практические работы</b> 1. Комплексные числа. Алгебраические действия над комплексными числами. 2. Решение уравнений с отрицательным дискриминантом.	4	2,3
<b>Раздел 4. Корни, степени, логарифмы</b>		<b>19</b>	
Тема 4.1. Корень $n$ -ой степени и его свойства.	<b>Содержание</b> Корень натуральной степени из числа и их свойства. Арифметический квадратный корень. Преобразование алгебраических выражений. Преобразование выражений, содержащих корни.	2	
	<b>Самостоятельная работа</b> 1. Изучение свойств корня и степени с рациональным показателем. 2. Выполнение тренировочных заданий для подготовки к практической работе по теме: «Корень $n$ -ой степени и его свойства».	3	
	<b>Практическая работа</b> Корень $n$ -ой степени и его свойства.	2	2,3
Тема 4.2. Степень с рациональным показателем.	<b>Содержание</b> Степень с рациональными показателями, их свойства. Степени с действительными показателями. Преобразование выражений, содержащих степени.		2
	<b>Самостоятельная работа</b> Выполнение тренировочных заданий для подготовки к практической работе по теме: «Степень с рациональным показателем»	2	
	<b>Практическая работа</b> Степень с рациональным показателем.	2	2,3
Тема 4.3. Логарифмы и их свойства.	<b>Содержание</b> Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Десятичные и натуральные логарифмы. Правила действий с логарифмами. Переход к новому основанию.	4	2,3

	Преобразование выражений, содержащих логарифмы.		
	<b>Самостоятельная работа</b> 1. Подготовка информационного сообщения по теме: «Из истории логарифмов», подготовка к выступлению.	2	
	<b>Практическая работа</b> Преобразование выражений, содержащих степени и логарифмы.	2	
<b>Раздел 5. Функции, их свойства и графики</b>		31	
Тема 5.1. Числовая функция. График функции.	<b>Содержание</b> Определение числовой функции. Область определения и множество значений; график функции. Способы задания функций. Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций: монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Промежутки возрастания, убывания. Правила преобразования графиков функции.	6	2
	<b>Самостоятельная работа</b> 1. Подготовка информационного сообщения по теме: «История понятия функции», подготовка к выступлению. 2. Построение графиков функции, используя правила преобразования графиков.	5	
	<b>Практические работы</b> 1. Преобразование графиков. 2. Исследование функций. 3. Возрастание и убывание функций. Экстремумы.	6	2,3
Тема 5.2. Тригонометрические функции.	<b>Содержание</b> Функция $y = \sin x$ , её свойства и график. Функция $y = \cos x$ , её свойства и график. Периодичность, период. Функция $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики. Преобразование графиков тригонометрических функций.		1,2
	<b>Самостоятельная работа</b> Изображение графиков тригонометрических функций (справочный материал для практической работы).	2	
	<b>Практические работы</b> 1. Свойства тригонометрических функций (синус, косинус).	6	2,3

	2. Свойства тригонометрических функций (тангенс, котангенс). 3. Преобразование графиков тригонометрических функций.		
Тема 5.3. Степенная, показательная и логарифмическая функции.	<b>Содержание</b> Степенная функция, её свойства и график. Показательная функция (экспонента), её свойства и график. Логарифмическая функция, её свойства и график.		1,2
	<b>Практические работы</b> 1. Степенная функция и её свойства. 2. Показательная функция и её свойства 3. Логарифмическая функция и её свойства.	6	
<b>Раздел 6. Уравнения и неравенства</b>		<b>50</b>	
Тема 6.1. Тригонометрические уравнения и неравенства.	<b>Содержание</b> Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений и неравенств. Методы решения уравнений. Однородные уравнения.	6	1,2
	<b>Самостоятельная работа</b> 1. Выполнение тренировочных заданий для подготовки к практической работе по теме: «Решение простейших тригонометрических уравнений и неравенств».	2	
	<b>Практическая работа</b> Решение простейших тригонометрических уравнений и неравенств.	2	2,3
Тема 6.2. Показательные уравнения и неравенства.	<b>Содержание</b> Показательные уравнения и неравенства. Методы решения показательных уравнений и неравенств.	4	1,2
	<b>Самостоятельная работа</b> 1. Выполнение тренировочных заданий для подготовки к практической работе по теме: «Решение показательных уравнений и неравенств». 2. Оформление образцов решения показательных уравнений и неравенств.	4	
	<b>Практическая работа</b> Решение показательных уравнений и неравенств.	2	2,3
Тема 6.3. Логарифмические	<b>Содержание</b> Логарифмические уравнения и неравенства.	6	1,2



уравнения и неравенства.	Методы решения логарифмических уравнений и неравенств.		
	<b>Самостоятельная работа</b> 1.Выполнение тренировочных заданий для подготовки к практической работе по теме: «Решение логарифмических уравнений и неравенств».	2	
	<b>Практическая работа</b> Решение логарифмических уравнений и неравенств.	2	2,3
Тема 6.4. Иррациональные уравнения.	<b>Содержание</b> Иррациональные уравнения. Методы решения иррациональных уравнений.		
	<b>Самостоятельная работа</b> 1.Выполнение тренировочных заданий для подготовки к практической работе по теме: «Решение иррациональных уравнений».	2	
	<b>Практическая работа</b> Решение иррациональных уравнений.	2	2,3
Тема 6.5 Рациональные алгебраические уравнения.	<b>Содержание</b> Равносильность уравнений, методы решения рациональных алгебраических уравнений.	2	1,2
Тема 6.6. Рациональные алгебраические неравенства.	<b>Содержание</b> Равносильность неравенств, метод интервалов.	2	
	<b>Практическая работа</b> Метод интервалов. Решение рациональных алгебраических неравенств.	4	2,3
Тема 6.7. Рациональные алгебраические системы уравнений и неравенств.	<b>Содержание</b> Системы уравнений. Равносильность систем уравнений. Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение и неравенств.	6	1,2
	<b>Практическая работа</b> Решение рациональных систем уравнений.	2	2,3
<b>Раздел 7. Прямые и плоскости в пространстве</b>		<b>45</b>	
Тема 7.1. Параллельность в пространстве	<b>Содержание</b> Стереометрия. Основные понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Аксиомы стереометрии. Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельные прямая и плоскость. Признак параллельности	8	1,2

	<p>прямой и плоскости.          Параллельные и пересекающиеся плоскости, их иллюстрация на моделях. Равенство отрезков параллельных прямых, заключенных между параллельными плоскостями. Параллельность линий пересечения двух плоскостей третьей плоскостью.          Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур.</p>		
	<p><b>Практическая работа</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Аксиомы стереометрии и простейшие следствия из них.</li> <li>2. Перпендикуляр и наклонная к плоскости.</li> <li>3. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Решение задач.</li> <li>4. Решение задач на параллельность прямых и плоскостей.</li> </ol>	8	2,3
	<p><b>Самостоятельная работа</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оформление справочного материала «Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве».</li> <li>2. Изучение доказательств теорем, выражающих признаки параллельности прямых и плоскостей.</li> <li>3. Параллельное проектирование в пространстве.</li> </ol>	6	
Тема 7.2. Перпендикулярность в пространстве.	<p><b>Содержание</b></p> <p>Перпендикулярность прямых.          Перпендикулярность прямой и плоскости, ее иллюстрация на моделях. Перпендикуляр и наклонная к плоскости, проекция наклонной на плоскость. Расстояние от точки до плоскости. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей, их иллюстрация на моделях.</p>	12	1,2
	<p><b>Практические работы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Двугранные углы.</li> <li>2. Решение задач на нахождение двугранных углов.</li> <li>3. Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур.</li> </ol>	6	2,3
	<p><b>Самостоятельная работа</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Решение задач по теме: «Прямые и плоскости в пространстве».</li> </ol>	5	

	2.Подготовка к зачету по разделу.		
<b>Раздел 8. Координаты и векторы</b>		<b>18</b>	
Тема 8.1.	<b>Содержание</b> Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Угол между прямыми и плоскостями. Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам	12	1,2
	<b>Практическая работа</b> Действия над векторами в координатной форме.	2	2,3
	<b>Самостоятельная работа</b> 1.Подготовка информационного по теме: «Декарт и его математические труды», подготовка к выступлению. 2. Конспектирование и изучение темы: «Векторы на плоскости и в пространстве»	4	
<b>Раздел 9. Начала математического анализа</b>		<b>59</b>	
Тема 9.1. Последовательности.	<b>Содержание</b> Последовательности. Способы задания и свойства числовых последовательностей. Предел последовательности. Приращение аргумента, приращение функции.	8	1,2
	<b>Самостоятельная работа</b> Конспектирование и изучение темы: «Последовательности. Свойства числовых последовательностей»	2	
Тема 9.2. Производная функции и её применение.	<b>Содержание</b> Определение производной, её геометрический и физический смысл. Правила производных суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. Нахождение скорости	14	1,2

	для процесса, заданного формулой и графиком.		
	<b>Практические работы</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вычисление производных.</li> <li>2. Касательная к графику функции.</li> <li>3. Производная сложной функции.</li> <li>4. Признаки возрастания и убывания функции.</li> <li>5. Критические точки. Точки максимума и минимума.</li> <li>6. Исследование функции и построение графиков.</li> </ol>	12	2,3
	<b>Самостоятельная работа</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оформление справочного материала (основные правила дифференцирования, таблица производных).</li> <li>2. Дифференцирование функции с использованием таблицы производных.</li> <li>3. Составление теста по теме «Вычисление производной функции».</li> <li>4. Подготовка к зачету по теме: «Производная и её применение».</li> </ol>	9	
Тема 9.3 Первообразная и интеграл.	<b>Содержание</b> Первообразная функции. Основное свойство первообразной. Правила вычисления первообразных. Понятие об определённом интеграле как площади криволинейной трапеции. Вычисление площадей фигур. Формула Ньютона—Лейбница. Применение интеграла к вычислению физических величин и площадей.	10	1,2
	<b>Практическая работа</b> Площадь криволинейной трапеции.	2	2,3
	<b>Самостоятельная работа</b> Конспектирование и изучение темы: «Вычисление площади криволинейной трапеции».	2	
<b>Раздел 10. Многогранники</b>		33	
Тема 10.1. Многогранник. Призма. Параллелепипед.	<b>Содержание</b> Многогранник, выпуклый многогранник. Вершины, ребра, грани многогранника. Представление о правильных многогранниках. Призма, ее элементы.	6	1,2

	Площадь поверхности призмы как сумма площадей граней. Прямая и правильная призмы. Параллелепипед. Куб Прямоугольный параллелепипед. Пирамида, ее элементы. Правильная пирамида. Сечения пирамиды, параллельные ее основанию. Усеченная пирамида. Симметрии в кубе, в параллелепипеде,		
	<b>Самостоятельная работа</b> 1. Изучение темы «Призма» (ответы на контрольные вопросы), подготовка к устному опросу. 2. Самостоятельное выполнение теста по теме: Многогранники». 3. Составление кроссворда по теме: «Многогранники». 4. Изготовление разверток и макетов многогранников. 5. Построение изображений многогранников и их сечений на плоскости. 6. Создание презентации по плану по теме: «Многогранники». 7. Построение сечений многогранников. 1. Создание презентации по теме: «Сечения многогранников».	15	
	<b>Практическая работа</b> 1. Изучение многогранника и призмы.	2	
Тема 10.2. Пирамида. Усеченная пирамида.	<b>Содержание</b> Пирамида, ее элементы. Правильная пирамида. Сечения пирамиды, параллельные ее основанию. Усеченная пирамида.	2	1,2
	<b>Самостоятельная работа</b> 1.Изучение темы «Пирамида» (ответы на контрольные вопросы), подготовка к устному опросу. 2. Подготовка сообщения по теме: «Правильные многогранники».	4	
	<b>Практические работы</b> 1. Изучение пирамиды. Усечённая пирамида. 2. Решение задач по теме: «Призма и пирамида».	4	2,3
<b>Раздел 11. Тела и поверхности вращения</b>		22	
Тема 11.1.	<b>Содержание</b>		1,2

Цилиндр.	Тела вращения. Прямой круговой цилиндр и его элементы. Сечения цилиндра. Формула для нахождения площади боковой поверхности цилиндра Прямой круговой конус, его элементы. Осевые сечения конуса. Сечения конуса плоскостью, параллельной основанию. Формула для нахождения площади боковой поверхности конуса. Шар и сфера. Площадь поверхности сферы Объемы тел вращения.		
	<b>Самостоятельная работа</b> Изучение темы «Цилиндр» (ответы на контрольные вопросы), подготовка к устному опросу.	2	
	<b>Практическая работа</b> Изучение цилиндрической поверхности и цилиндра.	2	
Тема 11.2. Конус.	<b>Содержание</b> Прямой круговой конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения конуса. Сечения конуса плоскостью, параллельной основанию.		1,2
	<b>Практическая работа</b> Изучение конической поверхности и конуса.	2	
	<b>Самостоятельная работа</b> 1. Изучение темы «Конус» (ответы на контрольные вопросы), подготовка к устному опросу.	2	
	<b>Практическая работа</b> Решение задач по теме: «Цилиндр и конус».	2	2,3
Тема 11.3. Шар. Сфера.	<b>Содержание</b> Шар, сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере.		
	<b>Практическая работа</b> Изучение шара. Сечение шара плоскостью. Сфера.	2	
	<b>Самостоятельная работа</b> 1. Построение изображений круглых тел и их сечений на плоскости. 2. Изготовление разверток и макетов круглых тел. 3. Конспектирование и изучение темы: «Шар. Сечение шара плоскостью. Сфера». 4. Создание презентации по плану по теме:	10	

	«Тела и поверхности вращения».		
<b>Раздел 12. Измерения в геометрии</b>		<b>23</b>	
Тема 12.1. Поверхность и объем призмы, пирамиды.	<b>Содержание</b> Объем и его измерение. Интегральная формула объема. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, пирамиды. Формулы площади поверхностей призмы и пирамиды.	4	
	<b>Самостоятельная работа</b> Решение задач на определение элементов призмы, параллелепипеда, пирамиды, цилиндра и конуса.	2	
	<b>Практическая работа</b> 1. Решение задач на нахождение поверхности призмы и пирамиды. 2. Решение задач на нахождение объема призмы и пирамиды.	4	2,3
Тема 12.2. Поверхность и объем цилиндра, конуса.	<b>Содержание</b> Формулы объема цилиндра и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса.	2	1,2
	<b>Практическая работа</b> 1. Решение задач на нахождение поверхности цилиндра и конуса. 2. Объем цилиндра и конуса. Решение задач на нахождение объема цилиндра и конуса.	4	2,3
Тема 12.3. Объем шара и площадь сферы.	<b>Содержание</b> Формулы объема шара и площади сферы. Подобие тел. Отношения площадей поверхностей и объемов подобных тел.	2	
	<b>Самостоятельная работа</b> 1. Решение задач на определение площадей поверхностей и объемов геометрических тел. 2. Оформление таблицы в компьютерном виде «Поверхности и объемы многогранников и круглых тел».	5	
<b>Раздел 13. Комбинаторика, статистика, и теория вероятностей</b>		<b>28</b>	
Тема 13.3. Элементы комбинаторики	<b>Содержание</b> Основные понятия комбинаторики. Задачи на подсчет числа размещений, сочетаний, перестановок. Решение задач на	8	1,2

	перебор вариантов. Формула бинома Ньютона. Треугольник Паскаля.		
	<b>Практическая работа</b> Решение задач на подсчет числа размещений, перестановок и сочетаний.	2	2,3
Тема 13.2.Элементы теории вероятностей	<b>Содержание</b> Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. Понятие о независимости события. Числовые характеристики дискретной случайной величины.	6	1,2
	<b>Самостоятельная работа</b> 1. Составление биографического словаря по теории вероятностей. 2. Подготовка сообщения «История происхождения теории вероятностей», подготовка к выступлению. 3. Оформление схемы в компьютерном виде «Сложение и умножение вероятностей».	5	
Тема 13.1. Элементы математической статистики	<b>Содержание</b> Представление данных (таблицы, диаграммы, графики). Генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, медиана. Понятие о задачах математической статистики.		
	<b>Самостоятельная работа</b> 1. Создание презентации «Элементы математической статистики». 2. Решение задач по разделу «Комбинаторика, статистика, и теория вероятностей».	5	2,3
	<b>Практическая работа</b> Вычисление вероятности событий. Решение задач на сложение и умножение вероятностей.	2	2,3
<b>Раздел 14 Обобщение пройденного материала</b>		34	
	<b>Содержание</b> Повторение тем. Подготовка к экзамену	15	
	<b>Практические работы</b> 4. Повторение по теме: «Производная» 5. Повторение по теме: «Решение уравнений» 6. Решение задач по геометрии.	6	



	<b>Самостоятельная работа</b> 1. Подготовка теоретических вопросов к экзамену. 2. Подготовка практических заданий к экзамену	13	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1-ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2-репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3-продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

## **Перечень практических работ по дисциплине «Математика»**

1. Радианная мера угла.
2. Основные тригонометрические формулы.
3. Применение тригонометрических формул к преобразованию выражений.
4. Формулы приведения.
5. Формулы суммы и разности синусов и косинусов.
6. Упрощение тригонометрических выражений.
7. Решение упражнений по тригонометрии.
8. Комплексные числа. Алгебраические действия над комплексными числами.
9. Решение уравнений с отрицательным дискриминантом.
10. Корень  $n$ -ой степени и его свойства.
11. Степень с рациональным показателем.
12. Преобразование выражений, содержащих степени и логарифмы.
13. Преобразование графиков.
14. Возрастание и убывание функций. Экстремумы.
15. Исследование функций.
16. Свойства тригонометрических функций (синус, косинус).
17. Свойства тригонометрических функций (тангенс, котангенс).
18. Преобразование графиков тригонометрических функций.
19. Степенная функция и её свойства.
20. Показательная функция и её свойства
21. Логарифмическая функция и её свойства.
22. Решение простейших тригонометрических уравнений и неравенств.
23. Решение показательных уравнений и неравенств.
24. Решение логарифмических уравнений и неравенств.
25. Решение иррациональных уравнений.
26. Метод интервалов.
27. Решение рациональных алгебраических неравенств.
28. Решение рациональных систем уравнений.
29. Аксиомы стереометрии и простейшие следствия из них.
30. Перпендикуляр и наклонная к плоскости.
31. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Решение задач.
32. Решение задач на параллельность прямых и плоскостей.
33. Двугранные углы.
34. Решение задач на нахождение двугранных углов.
35. Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур.
36. Действия над векторами в координатной форме.
37. Вычисление производных.
38. Касательная к графику функции.
39. Производная сложной функции.
40. Признаки возрастания и убывания.
41. Критические точки. Точки максимума и минимума.
42. Исследование функции и построение графиков.
43. Площадь криволинейной трапеции.
44. Изучение многогранника и призмы.

45. Изучение пирамиды. Усечённая пирамида.
46. Решение задач по теме: «Призма и пирамида».
47. Изучение цилиндрической поверхности и цилиндра.
48. Изучение конической поверхности и конуса.
49. Решение задач по теме: «Цилиндр и конус».
50. Изучение шара. Сечение шара плоскостью. Сфера.
51. Решение задач на нахождение поверхности призмы и пирамиды.
52. Решение задач на нахождение объема призмы и пирамиды.
53. Решение задач на нахождение поверхности цилиндра и конуса.
54. Объем цилиндра и конуса. Решение задач на нахождение объема цилиндра и конуса.
55. Решение задач на подсчет числа размещений, перестановок и сочетаний.
56. Вычисление вероятности событий. Решение задач на сложение и умножение вероятностей.
57. Повторение по теме: «Производная»
58. Повторение по теме: «Решение уравнений»
59. Решение задач по геометрии.

### **Примерная тематика индивидуальных проектов**

Математика без формул, уравнений и неравенств

Объемы и площади поверхностей правильных многогранников и тел вращения

Тайна золотого сечения

Геометрия многогранников

Поверхности многогранников

Геометрия Лобачевского

Загадки пирамиды

Построение асимптот

Геометрические формы в искусстве.

Задачи механического происхождения. (Геометрия масс, экстремальные задачи)

Приложения определенного интеграла в профессии .

Стереометрические тела

Векторы в пространстве

Симметрия в природе.

Алгебра логики в информационных процессах.

Вирусы и бактерии. (Геометрическая форма, расположение в пространстве, рост численности)

Финансовая математика.

Чертежи, фигуры, линии и математические расчеты в твоей профессии

Шарнирные механизмы

Действия с рациональными числами

Построение графиков функций

Математические софизмы

Элементы статистики

Великие открытия (математики)

Дерево знаний (алгебра)

Дерево знаний (геометрия)

Математика и Гармония  
Приложения определенного интеграла в экономике.  
Моделирование экологических процессов.

### **Самостоятельная внеаудиторная работа по дисциплине «Математика»**

#### **Раздел 1 Введение.**

3. Подготовка информационного сообщения по темам: «Математика в жизни общества», «История развития математики», подготовка к выступлению – 2 часа.
4. Составление кроссворда в компьютерном виде по теме: «Великие математики» -2 часа.  
*Всего – 4 часа.*

#### **Раздел 2 Основы тригонометрии.**

7. Подготовка к устному опросу по определениям и свойствам тригонометрических функций – 1 час.
8. Подготовка информационного сообщения по теме: «История развития тригонометрии», подготовка к выступлению – 2 часа.
9. Изучение темы: «Радианная мера угла» - 2 часа.
10. Изучение вывода основных тригонометрических формул – 2 часа.
11. Выполнение тренировочных заданий для подготовки к практической работе по теме: «Упрощение тригонометрических выражений» – 1 час.
12. Выполнение тренировочных заданий для подготовки к практической работе по теме: «Решение упражнений по тригонометрии» - 2 часа.
13. Изготовление справочника по тригонометрии в компьютерном виде – 4 часа.  
*Всего – 14 часов.*

#### **Раздел 3 Развитие понятия о числе.**

3. Подготовка информационных сообщений по темам: «История происхождения комплексных чисел», «Развитие понятия о числе» подготовка к выступлению– 2 часа.
4. Оформление справочного материала по теме «Комплексные числа» - 2 часа.

*Всего – 4 часа.*

#### **Раздел 4 Корни, степени и логарифмы.**

5. Подготовка информационного сообщения по теме: «Из истории логарифмов», подготовка к выступлению -2 часа.
6. Изучение свойств корня  $n$ -ой степени и степени с рациональным показателем– 1 час.
7. Выполнение тренировочных заданий для подготовки к практической работе по теме «Корень  $n$ -ой степени и его свойства» - 2 часа.
8. Выполнение тренировочных заданий для подготовки к практической работе по теме «Степень с рациональным показателем» - 2 часа.

*Всего – 7 часов.*

#### **Раздел 5 Функции, их свойства и графики.**

4. Подготовка информационного сообщения по теме: «История понятия функции», подготовка к выступлению - 2 часа.

5. Изображение графиков тригонометрических функций (справочный материал для практической работы) – 2 часа.
6. Построение графиков функций, используя правила преобразования графиков – 3 часа.

*Всего – 7 часов.*

#### **Раздел 6 Уравнения и неравенства.**

7. Выполнение тренировочных заданий для подготовки к практической работе по теме: «Решение тригонометрических уравнений» – 2 часа.
8. Оформление образцов решения тригонометрических уравнений – 2 часа.
9. Выполнение тренировочных заданий для подготовки к практической работе по теме: «Решение показательных уравнений и неравенств» – 2 часа.
10. Оформление образцов решения показательных уравнений и неравенств – 2 часа.
11. Выполнение тренировочных заданий для подготовки к практической работе по теме: «Решение логарифмических уравнений и неравенств» – 2 часа.
12. Выполнение тренировочных заданий для подготовки к практической работе по теме: «Решение иррациональных уравнений» – 2 часа.

*Всего – 12 часов*

#### **Раздел 7 Прямые и плоскости в пространстве.**

6. Оформление справочного материала «Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве» - 2 часа.
7. Изучение доказательств теорем, выражающих признаки параллельности прямых и плоскостей, признак перпендикулярности двух плоскостей – 2 часа.
8. Параллельное проектирование в пространстве – 2 часа.
9. Решение задач по теме: «Прямые и плоскости в пространстве» – 2 часа.
10. Подготовка к зачету по разделу - 3 часа.

*Всего – 11 часов.*

#### **Раздел 8 Координаты и векторы**

3. Подготовка информационного сообщения по теме: «Декарт и его математические труды», подготовка к выступлению- 2 часа.
  4. Конспектирование и изучение темы «Векторы на плоскости и в пространстве» - 2 часа.
- Всего – 4 часа.*

#### **Раздел 9 Начала математического анализа.**

7. Конспектирование и изучение темы «Последовательности. Свойства числовых последовательностей» - 2 часа.
8. Оформление справочного материала (основные правила дифференцирования, таблица производных) – 2 часа.
9. Дифференцирование функций с использованием таблицы производных – 2 часа.
10. Составление теста по теме: «Вычисление производной функции» - 2 часа.
11. Подготовка к зачету по теме: «Производная и её применение» – 3 часа.
12. Конспектирование и изучение темы: «Вычисление площади криволинейной трапеции – 2 часа.

*Всего – 13 часов.*

## Раздел 10 **Многогранники.**

10. Изучение темы «Призма» (ответы на контрольные вопросы), подготовка к устному опросу – 2 часа.
11. Изучение темы «Пирамида» (ответы на контрольные вопросы), подготовка к устному опросу - 2 часа.
12. Самостоятельное выполнение теста по теме «Многогранники» - 2 часа.
13. Составление кроссворда по теме «Многогранники» – 2 часа.
14. Изготовление развёрток и макетов многогранников – 2 часа.
15. Построение изображений многогранников и их сечений на плоскости – 2 часа.
16. Создание презентации по плану по теме: «Многогранники» - 3 часа.
17. Построение сечений многогранников - 2 часа.
18. Подготовка сообщения по теме «Правильные многогранники» - 2 часа.

*Всего - 19 часов.*

## Раздел 11 **Тела и поверхности вращения.**

7. Изучение темы «Цилиндр» (ответы на контрольные вопросы), подготовка к устному опросу – 2 часа.
8. Изучение темы «Конус» (ответы на контрольные вопросы), подготовка к устному опросу – 2 часа.
9. Построение изображений круглых тел и их сечений на плоскости – 2 часа.
10. Изготовление развёрток и макетов круглых тел – 3 часа;
11. Конспектирование и изучение темы «Шар. Сечение шара плоскостью. Сфера» - 2 часа.
12. Создание презентации по плану по теме: «Тела и поверхности вращения» - 3 часа.

*Всего - 14 часов.*

## Раздел 12 **Измерения в геометрии.**

1. Оформление таблицы в компьютерном виде «Поверхности и объёмы многогранников и круглых тел» - 2 часа.
2. Решение задач на определение элементов призмы, параллелепипеда и пирамиды, цилиндра, конуса – 2 часа;
3. Решение задач на определение площадей поверхностей и объёмов геометрических тел – 3 часа.

*Всего – 7 часов.*

## Раздел 13 **Комбинаторика, статистика, и теория вероятностей**

6. Составление биографического словаря по теории вероятностей – 2 часа.
7. Подготовка сообщения «История происхождения теории вероятностей», подготовка к выступлению - 2 часа.
8. Оформление схемы в компьютерном виде «Сложение и умножение вероятностей» - 1 час.
9. Создание презентации «Элементы математической статистики» - 2 часа.
10. Решение задач по разделу «Комбинаторика, статистика, и теория вероятностей» - 3 часа.

*Всего – 10 часов.*

## Раздел 14 **Обобщение пройденного материала**

3. Подготовка теоретических вопросов к экзамену – 7 часов.
4. Подготовка практических заданий к экзамену – 6 часов.

**2.3. Характеристика основных видов деятельности студентов  
(по разделам содержания учебной дисциплины «МАТЕМАТИКА»)**

<b>Содержание обучения</b>	<b>Характеристика основных видов деятельности студентов (на уровне учебных действий).</b>
<b>Введение</b>	Ознакомление с ролью математики в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Ознакомление с целями и задачами изучения математики при освоении профессий СПО и специальностей СПО
<b>Основы тригонометрии</b>	
<i><b>Основные понятия</b></i>	Изучение радианного метода измерения углов вращения и их связи с градусной мерой. Изображение углов вращения на окружности, соотнесение величины угла с его расположением. Формулирование определений тригонометрических функций для углов поворота и острых углов прямоугольного треугольника и объяснение их взаимосвязи.
<i><b>Основные тригонометрические тождества</b></i>	Применение основных тригонометрических тождеств для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них.
<i><b>Преобразования простейших тригонометрических выражений</b></i>	Изучение основных формул тригонометрии: формулы сложения, удвоения, преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму и применение при вычислении значения тригонометрического выражения и упрощения его. Ознакомление со свойствами симметрии точек на единичной окружности и применение их для вывода формул приведения.
<i><b>Арксинус, арккосинус, арктангенс числа</b></i>	Ознакомление с понятием обратных тригонометрических функций. Изучение определений арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа, формулирование их, изображение на единичной окружности, применение при решении уравнений.
<i><b>Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства</b></i>	Решение по формулам и тригонометрическому кругу простейших тригонометрических уравнений. Применение общих методов решения уравнений (приведение к линейному, квадратному, метод разложения на множители, замены переменной) при решении тригонометрических уравнений. Умение отмечать на круге решения простейших тригонометрических неравенств.
<b>Развитие понятия о числе</b>	Выполнение арифметических действий над числами,

	<p>сочетая устные и письменные приемы.</p> <p>Нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной); сравнение числовых выражений.</p> <p>Нахождение ошибок в преобразованиях и вычислениях (относится ко всем пунктам программы).</p>
<b>Корни, степени и логарифмы</b>	<p>Ознакомление с понятием корня <math>n</math>-й степени, свойствами радикалов и правилами сравнения корней.</p> <p>Формулирование определения корня и свойств корней.</p> <p>Вычисление и сравнение корней, выполнение прикидки значения корня.</p> <p>Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих радикалы.</p> <p>Выполнение расчетов по формулам, содержащим радикалы, осуществляя необходимые подстановки и преобразования.</p> <p>Определение равносильности выражений с радикалами.</p> <p>Решение иррациональных уравнений.</p> <p>Ознакомление с понятием степени с действительным показателем.</p> <p>Нахождение значений степени, используя при необходимости инструментальные средства.</p> <p>Записывание корня <math>n</math>-й степени в виде степени с дробным показателем и наоборот.</p> <p>Формулирование свойств степеней. Вычисление степеней с рациональным показателем, выполнение прикидки значения степени, сравнение степеней.</p> <p>Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих степени, применяя свойства. Решение показательных уравнений.</p> <p>Ознакомление с применением корней и степеней при вычислении средних, делении отрезка в «золотом сечении». Решение прикладных задач на сложные проценты.</p>
<b>Функции, их свойства и графики.</b>	
<b>Функции.</b> <b>Понятие о непрерывности функции</b>	<p>Ознакомление с понятием переменной, примерами зависимостей между переменными.</p> <p>Ознакомление с понятием графика, определение принадлежности точки графику функции. Определение по формуле простейшей зависимости, вида ее графика.</p> <p>Выражение по формуле одной переменной через другие. Ознакомление с определением функции, формулирование его.</p> <p>Нахождение области определения и области значений функции.</p>
<b>Свойства функции</b> <b>Графическая интерпретация.</b>	<p>Ознакомление с примерами функциональных зависимостей в реальных процессах из смежных</p>



<b>Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.</b>	<p>дисциплин.</p> <p>Ознакомление с доказательными рассуждениями некоторых свойств линейной и квадратичной функций, проведение исследования линейной, кусочно-линейной, дробно-линейной и квадратичной функций, построение их графиков. Построение и чтение графиков функций.</p> <p>Исследование функции. Составление видов функций по данному условию, решение задач на экстремум.</p> <p>Выполнение преобразований графика функции.</p>
<b>Обратные функции</b>	<p>Изучение понятия обратной функции, определение вида и построение графика обратной функции, нахождение ее области определения и области значений. Применение свойств функций при исследовании уравнений и решении задач на экстремум.</p> <p>Ознакомление с понятием сложной функции</p>
<b>Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции.</b>	<p>Вычисление значений функций по значению аргумента.</p> <p>Определение положения точки на графике по ее координатам и наоборот.</p> <p>Использование свойств функций для сравнения значений степеней и логарифмов.</p> <p>Построение графиков степенных и логарифмических функций.</p>
<b>Уравнения и неравенства</b>	
<b>Уравнения и системы уравнений</b>  <b>Неравенства и системы неравенств с двумя переменными</b>	<p>Ознакомление с простейшими сведениями о корнях алгебраических уравнений, понятиями исследования уравнений и систем уравнений.</p> <p>Изучение теории равносильности уравнений и ее применения. Повторение записи решения стандартных уравнений, приемов преобразования уравнений для сведения к стандартному уравнению.</p> <p>Решение рациональных, иррациональных, показательных и тригонометрических уравнений и систем.</p> <p>Использование свойств и графиков функций для решения уравнений. Повторение основных приемов решения систем.</p> <p>Решение уравнений с применением всех приемов (разложения на множители, введения новых неизвестных, подстановки, графического метода).</p> <p>Решение систем уравнений с применением различных способов.</p> <p>Ознакомление с общими вопросами решения неравенств и использование свойств и графиков функций при решении неравенств.</p> <p>Решение неравенств и систем неравенств с применением различных способов.</p> <p>Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и</p>

	практики. Интерпретирование результатов с учетом реальных ограничений.
<b>Прямые и плоскости в пространстве</b>	<p>Формулировка и приведение доказательств признаков взаимного расположения прямых и плоскостей.</p> <p>Распознавание на чертежах и моделях различных случаев взаимного расположения прямых и плоскостей, аргументирование своих суждений.</p> <p>Формулирование определений, признаков и свойств параллельных и перпендикулярных плоскостей, двугранных и линейных углов.</p> <p>Выполнение построения углов между прямыми, прямой и плоскостью, между плоскостями по описанию и распознавание их на моделях.</p> <p>Применение признаков и свойств расположения прямых и плоскостей при решении задач.</p> <p>Изображение на рисунках и конструирование на моделях перпендикуляров и наклонных к плоскости, прямых, параллельных плоскостей, углов между прямой и плоскостью и обоснование построения.</p> <p>Решение задач на вычисление геометрических величин.</p> <p>Описывание расстояния от точки до плоскости, от прямой до плоскости, между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве. Формулирование и доказывание основных теорем о расстояниях (теорем существования, свойства).</p> <p>Изображение на чертежах и моделях расстояния и обоснование своих суждений. Определение и вычисление расстояний в пространстве. Применение формул и теорем планиметрии для решения задач.</p> <p>Ознакомление с понятием параллельного проектирования и его свойствами. Формулирование теоремы о площади ортогональной проекции многоугольника.</p> <p>Применение теории для обоснования построений и вычислений.</p> <p>Аргументирование своих суждений о взаимном расположении пространственных фигур</p>
<b>Координаты и векторы</b>	<p>Ознакомление с понятием вектора. Изучение декартовой системы координат в пространстве, построение по заданным координатам точек и плоскостей, нахождение координат точек. Нахождение уравнений окружности, сферы, плоскости. Вычисление расстояний между точками.</p> <p>Изучение свойств векторных величин, правил разложения векторов в трехмерном пространстве, правил нахождения координат вектора в пространстве, правил действий с векторами, заданными координатами.</p> <p>Применение теории при решении задач на действия с</p>

	<p>векторами.</p> <p>Изучение скалярного произведения векторов, векторного уравнения прямой и плоскости. Применение теории при решении задач на действия с векторами, координатный метод, применение векторов для вычисления величин углов и расстояний.</p> <p>Ознакомление с доказательствами теорем стереометрии о взаимном расположении прямых и плоскостей с использованием векторов.</p>
<b>Начала математического анализа</b>	
<i><b>Последовательности</b></i>	<p>Ознакомление с понятием числовой последовательности, способами ее задания, вычислениями ее членов.</p> <p>Ознакомление с понятием предела последовательности.</p> <p>Ознакомление с вычислением суммы бесконечного числового ряда на примере вычисления суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии.</p> <p>Решение задач на применение формулы суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии.</p>
<i><b>Производная и ее применение</b></i>	<p>Ознакомление с понятием производной.</p> <p>Изучение и формулирование ее механического и геометрического смысла, изучение алгоритма вычисления производной на примере вычисления мгновенной скорости и углового коэффициента касательной.</p> <p>Составление уравнения касательной в общем виде.</p> <p>Усвоение правил дифференцирования, таблицы производных элементарных функций, применение для дифференцирования функций, составления уравнения касательной. Изучение теорем о связи свойств функции и производной, формулировка их.</p> <p>Применение производной для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и на нахождение экстремума.</p>
<i><b>Первообразная и интеграл</b></i>	<p>Ознакомление с понятием интеграла и первообразной.</p> <p>Изучение правила вычисления первообразной и теоремы Ньютона— Лейбница.</p> <p>Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции.</p> <p>Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей.</p>
<b>Многогранники</b>	<p>Описание и характеристика различных видов многогранников, перечисление их элементов и свойств.</p> <p>Изображение многогранников и выполнение построения на изображениях и моделях многогранников.</p> <p>Вычисление линейных элементов и углов в пространственных конфигурациях, аргументирование своих суждений. Характеристика и изображение сечения, развертки многогранников, вычисление площадей</p>

	<p>поверхностей. Построение простейших сечений куба, призмы, пирамиды. Ознакомление с видами симметрий в пространстве, формулирование определений и свойств. Характеристика симметрии тел вращения и многогранников. Применение свойств симметрии при решении задач. Использование приобретенных знаний для исследования и моделирования несложных задач. Изображение основных многогранников и выполнение рисунков по условиям задач.</p>
<b>Тела и поверхности вращения</b>	<p>Ознакомление с видами тел вращения, формулирование их определений и свойств. Формулирование теорем о сечении шара плоскостью и плоскости, касательной к сфере. Характеристика и изображение тел вращения, их развертки, сечения. Решение задач на построение сечений, вычисление длин, расстояний, углов, площадей. Проведение доказательных рассуждений при решении задач. Применение свойств симметрии при решении задач на тела вращения, комбинацию тел. Изображение основных круглых тел и выполнение рисунка по условию задачи</p>
<b>Измерения в геометрии</b>	<p>Ознакомление с понятиями площади и объема, аксиомами и свойствами. Решение задач на вычисление площадей плоских фигур с применением соответствующих формул и фактов из планиметрии. Изучение теорем о вычислении объемов пространственных тел, решение задач на применение формул вычисления объемов. Изучение формул для вычисления площадей поверхностей многогранников и тел вращения. Ознакомление с методом вычисления площади поверхности сферы. Решение задач на вычисление площадей поверхности пространственных тел.</p>
<b>Комбинаторика, статистика и теория вероятностей</b>	
<i>Элементы комбинаторики</i>	<p>Изучение правила комбинаторики и применение при решении комбинаторных задач. Решение комбинаторных задач методом перебора и по правилу умножения. Ознакомление с понятиями комбинаторики: размещениями, сочетаниями, перестановками и формулами для их вычисления. Объяснение и применение формул для вычисления размещений, перестановок и сочетаний при решении задач. Ознакомление с биномом Ньютона и треугольником Паскаля. Решение практических задач с использованием понятий и правил комбинаторики.</p>
<i>Элементы теории вероятностей</i>	<p>Изучение классического определения вероятности, свойств вероятности, теоремы о сумме вероятностей. Рассмотрение примеров вычисления вероятностей. Решение задач на вычисление вероятностей событий.</p>

<b>Элементы математической статистики</b>	Ознакомление с представлением числовых данных и их характеристиками. Решение практических задач на обработку числовых данных, вычисление их характеристик.
---	--

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

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

Оснащение учебного кабинета математики обеспечивается библиотечным фондом, печатными пособиями, информационными средствами, а также техническими средствами обучения, учебно-практическим и учебно-лабораторным оборудованием.

##### **Оборудование учебного кабинета:**

- учебная доска;
- учебная мебель (ученические стулья и столы, рабочее место преподавателя);
- учебно-практическое и учебно-лабораторное оборудование:
  - ✓ комплект чертежных инструментов: линейка, транспортир, циркуль, угольник ( $30^0$ ,  $60^0$ ,  $90^0$ ), угольник ( $45^0$ ,  $90^0$ );
  - ✓ комплект стереометрических тел (демонстрационных и раздаточных).

##### **Технические средства обучения:**

- компьютер;
- проектор;
- экран.

##### **Информационные средства обучения:**

- электронные учебные издания по основным разделам курса математики;
- электронная база данных математических и итоговых разноуровневых тренировочных и проверочных материалов для организации фронтальной и индивидуальной работы;
- презентации по разделам курса математики.

##### **Печатные пособия для изучения тем, разделов и вопросов учебного материала:**

№ п/п	Разделы (темы)	Имеющиеся средства обучения (раздаточный материал)
1.	Основы тригонометрии.	Таблица значений тригонометрических функций, тригонометрические формулы, формулы приведения.
2.	Развитие понятия о числе.	Теоретический материал, методические указания по комплексным числам.
3.	Корни, степени и логарифмы.	Свойства степеней, корней, логарифмов.
4.	Функции, их свойства и графики.	Правила исследования функции, схема исследования тригонометрических функций, методические указания по исследованию функций и построению графиков. Схема исследования графиков тригонометрических функций. Графики

		показательной, логарифмической и степенной функций.
5.	Уравнения и неравенства.	Теоретический материал, методические указания по решению логарифмических, показательных уравнений и неравенств, методические указания по решению тригонометрических уравнений
6.	Прямые и плоскости в пространстве.	Теоретический материал
7.	Координаты и векторы	Теоретический материал
8.	Начала математического анализа.	Таблицы производных и интегралов, методические указания по нахождению определенного интеграла и вычислению площадей плоских фигур
9.	Многогранники. Тела и поверхности вращения. Измерения в геометрии.	Вопросы для самостоятельного изучения темы: «Круглые тела», вопросы для самостоятельного изучения темы: «Шар. Поверхность вращения», опорные схемы «Объемы многогранников и круглых тел», формулы для вычисления объемов многогранников и круглых тел, боковые поверхности многогранников и круглых тел.
	Комбинаторика, статистика, теория вероятностей.	Теоретический материал.

**Печатные пособия для контроля изучения тем, разделов и вопросов учебного материала:**

№ п/п	Разделы (темы)	Средства контроля
<b>1. Текущий контроль</b>		
1.	Основы тригонометрии.	Карточки для проверочной работы по решению тригонометрических уравнений, упрощению тригонометрических выражений, нахождению зависимости между тригонометрическими функциями угла, вычислению значений тригонометрических функций и обратных тригонометрических функций, инструкционные карты по практическим работам по темам: «Нахождение значений тригонометрических выражений», «Основные тригонометрические формулы», «Применение тригонометрических формул к преобразованию выражений», «Преобразование тригонометрических выражений», «Формулы приведения», «Решение упражнений по тригонометрии», контрольная работа.
2.	Развитие понятия о числе.	Карточки с заданиями, инструкционные карты по практическим работам по темам: «Комплексные числа. Алгебраические действия над комплексными числами», «Решение уравнений с отрицательным дискриминантом».
3.	Корни, степени и	Инструкционные карты по практическим работам по темам:

	логарифмы.	«Корень n-ой степени и его свойства», «Степень с рациональным показателем», карточки с заданиями.
4.	Функции, их свойства и графики.	Инструкционные карты по практическим работам по темам: «Преобразование графиков», «Исследование функций», карточки с заданиями. Инструкционные карты по практическим работам по темам: «Свойства тригонометрических функций (синус, косинус)», «Свойства тригонометрических функций (тангенс, котангенс)».
5.	Прямые и плоскости в пространстве.	Карточки задания по признакам параллельности, по перпендикуляр и наклонным, вопросы к зачёту по теме: «Прямые и плоскости», карточки с задачами, инструкционные карты по практическим работам по темам: «Решение задач», «Решение задач на нахождение двугранных углов», задачи на карточках.
6.	Уравнения и неравенства.	Инструкционные карты по практическим работам по темам: «Решение простейших тригонометрических уравнений и неравенств», «Решение показательных уравнений и неравенств», «Решение логарифмических уравнений и неравенств», «Решение иррациональных уравнений», «Метод интервалов», «Решение рациональных систем уравнений», карточки с заданиями, тесты.
7.	Координаты и векторы.	Карточки с заданиями, инструкционная карта по практической работе по теме: «Действия над векторами в координатной форме».
8.	Начала математического анализа.	Инструкционные карты по практическим работам по темам: «Понятие предела функции. Вычисление пределов», «Предел функции на бесконечности», «Вычисление производных», «Касательная к графику функции», «Признаки возрастания и убывания функции», «Исследование функции и построение графиков», «Площадь криволинейной трапеции.», карточки с заданиями, тесты.
9.	Многогранники. Тела и поверхности вращения.	Инструкционные карты по практическим работам по темам: «Решение задач по теме: Призма и пирамида», «Решение задач по теме: Цилиндр и конус», карточки с заданиями, тест.
10.	Измерения в геометрии.	Карточки с вопросами на нахождение боковой поверхности и объёмов многогранников и круглых тел, на определение многогранников и их элементов, обозначение элементов многогранников, Инструкционные карты по практическим работам по темам: «Решение задач на нахождение поверхности призмы и пирамиды», «Решение задач на нахождение объема призмы и пирамиды».
11.	Комбинаторика, статистика, теория	Инструкционная карта по практической работе по теме: «Решение упражнений»

	вероятностей.	
2. Промежуточный контроль		
1.		Экзаменационные теоретические вопросы и примерные практические задания.

## 1.2. Информационное обеспечение обучения

### Основная литература для студентов

Геометрия. Учебник для 10-11 классов - Атанасян Л.С. и др.

*Бутузов В. Ф., Прасолов В. В. / Под ред. Садовничия В. А.*

Математика: алгебра и начало математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы, 2019 г.

### Дополнительная литература

Математика: учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонов Е.Е., Чернецов М.М. [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Российский государственный университет правосудия, 2017. — 342 с

*Алимов Ш. А. и др.* Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия.

Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 10—11 классы. — М., 2018.

*Башмаков М. И.* Математика. Сборник задач профильной направленности: учеб. Пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2018.

*Башмаков М. И.* Математика. Задачник: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2018.

### Для преподавателей

**1.** Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993)(с учетом поправок, внесенных федеральными конституционными законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 № 6-ФКЗ, от 30.12.2008 № 7-ФКЗ) // СЗ РФ. — 2009. — № 4. — Ст. 445.

**2.** Федеральный закон от 29.12. 2012 № 273-ФЗ (в ред. федеральных законов от 07.05.2013 № 99-ФЗ, от 07.06.2013 № 120-ФЗ, от 02.07.2013 № 170-ФЗ, от 23.07.2013 № 203-ФЗ, от 25.11.2013 № 317-ФЗ, от 03.02.2018 № 11-ФЗ, от 03.02.2018 № 15-ФЗ, от 05.05.2018 № 84-ФЗ, от 27.05.2018 № 135-ФЗ, от 04.06.2018 № 148-ФЗ, с изм., внесенными Федеральным законом от 04.06.2018 № 145-ФЗ) «Об образовании в Российской Федерации».



3. Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования».

4. Приказ Минобрнауки России от 29.12.2018 № 1645 «О внесении изменений в Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 “Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования”».

5. Письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России от 17.03.2015 № 06-259 «Рекомендации по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования».

#### **Интернет-ресурсы:**

1. Exponenta.ru <http://www.exponenta.ru> Компания Softline. Образовательный математический сайт. Материалы для студентов: задачи с решениями, справочник по математике, электронные консультации.
2. Газета «Математика» Издательского дома «Первое сентября» <http://mat.1september.ru>
3. Математика в Открытом колледже <http://www.mathematics.ru>
4. Математика и образование <http://www.math.ru>
5. Московский центр непрерывного математического образования (МЦНМО) <http://www.mccme.ru>
6. Allmath.ru — вся математика в одном месте <http://www.allmath.ru>
7. EqWorld: Мир математических уравнений <http://eqworld.ipmnet.ru>
8. Вся элементарная математика: Средняя математическая интернет-школа <http://www.bymath.net>
9. Геометрический портал <http://www.neive.by.ru1>
10. Графики функций <http://graphfunk.narod.ru>
11. Дидактические материалы по информатике и математике <http://comp-science.narod.ru>
12. Дискретная математика: алгоритмы (проект Computer Algorithm Tutor) <http://rain.ifmo.ru/cat/>
13. ЕГЭ по математике: подготовка к тестированию <http://www.uztest.ru>
14. Задачник для подготовки к олимпиадам по математике <http://tasks.ceemat.ru>
15. Занимательная математика — школьникам (олимпиады, игры, конкурсы по математике) <http://www.math-on-line.com>
16. Интернет-проект «Задачи» <http://www.problems.ru>

17. Математические этюды <http://www.etudes.ru>
18. Математика on-line: справочная информация в помощь студенту <http://www.mathem.h1.ru>
19. Математика в помощь школьнику и студенту (тесты по математике online) <http://www.mathtest.ru>
20. Математика для поступающих в вузы <http://www.matematika.agava.ru>
21. Математика: Консультационный центр преподавателей и выпускников МГУ <http://school.msu.ru>
22. Математика и программирование <http://www.mathprog.narod.ru>
23. Математические олимпиады и олимпиадные задачи <http://www.zaba.ru>
24. Международный математический конкурс «Кенгуру» <http://www.kenguru.sp.ru>
25. Московская математическая олимпиада школьников <http://olympiads.mccme.ru/mmo/>
26. Решебник.Ru: Высшая математика и эконометрика — задачи, решения <http://www.reshebnik.ru>
27. Сайт элементарной математики Дмитрия Гущина <http://www.mathnet.spb.ru>
28. Турнир городов — Международная математическая олимпиада для школьников <http://www.turgor.ru>
29. Сайт МОиН РФ <http://www.edu.ru>
30. <http://www.mat.ru>
31. Общероссийский математический портал Math-Net.Ru <http://www.mathnet.ru>
32. Репетитор по математике: <http://ege-ok.ru/category/c2-2012/>
33. ЕГЭ портал .Полный курс теории и практики для решения C2 <http://4ege.ru/online-matematika/3364-polnyy-kurs-teorii-i-praktiki-dlya-resheniya-s2.html>
34. Сайт: InternetUrok.ru <http://www.interneturok.ru/ru/school/geometry/10-klass/itogovoe-povtorenie-kursa-geometrii-10-klassa/dvugrannyj-ugol-0>
35. Сайт: Фестиваль педагогических идей «Открытый урок». <http://festival.1september.ru/search/?cx=partner-pub-6780034326581067%3Aeicgkp-nbye&cof=FORID%3A9&ie=UTF-8&q=Угол+между+плоскостями&sa=Поиск&siteurl=festival.1septembe>
36. Тренировочные и диагностические работы от МИОО на 2014-2015 уч.год. <http://www.ctege.info/chto-nado-znat-o-ege-2013/grafik-trenirovochnyih-idiagnosticheskikh-rabot-mioo-na-2012-2013-uchebnogo-goda-pervoe-i-vtoroe-polugodiya-zadaniya-otvetyi-kriterii.html>
37. Сайт МИФИ: <http://live.mephist.ru/show/mathege-solutions/C2/>

#### **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Контроль и оценка** результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических и практических занятий, тестирования, а также выполнения студентами индивидуальных заданий, проектов.

Для текущего контроля и промежуточной аттестации создан фонд оценочных средств (ФОС). ФОС включает в себя контрольно-измерительные материалы, предназначенные для

определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям оценки результатов подготовки.

Для текущего контроля применяются:

- ✓ самостоятельные работы на 15 - 20 минут по каждой теме предмета для осуществления текущего контроля знаний, умений и навыков учащихся, в качестве дополнительных упражнений, а также с целью самоподготовки;
- ✓ зачеты по теоретической части для проверки теоретических заданий по данной теме;
- ✓ тематические тесты для проверки усвоения теоретических знаний по теме, путем применения тестовых заданий в различных формах: задания с готовыми ответами, задания со свободным кратким ответом, задания на дополнение высказывания.

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица).

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Основные показатели оценки результата	
<b>Личностные</b>	<b>Результатом формирования личностных учебных универсальных действий следует считать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ положительное отношение к урокам математики;</li> <li>✓ умение признавать собственные ошибки;</li> <li>✓ формирование ценностных ориентаций (саморегуляция, стимулирование, достижение и др.);</li> <li>✓ формирование математической компетентности.</li> </ul>
<b>Метапредметные</b>	<b>Результатом формирования познавательных учебных универсальных действий будут являться умения:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ произвольно и осознанно владеть общим приемом решения задач;</li> <li>✓ осуществлять поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий;</li> <li>✓ использовать знаково-символические средства, в том числе модели и схемы для решения учебных задач;</li> <li>✓ ориентироваться на разнообразие способов решения задач;</li> <li>✓ учиться основам смыслового чтения художественных и познавательных текстов;</li> <li>✓ уметь выделять существенную информацию из текстов разных</li> </ul>

видов;

- ✓ уметь осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- ✓ уметь осуществлять синтез как составление целого из частей;
- ✓ уметь осуществлять сравнение и классификацию по заданным критериям;
- ✓ уметь устанавливать причинно-следственные связи;
- ✓ уметь строить рассуждения в форме связи простых суждений об объекте, его строении, свойствах и связях;
- ✓ уметь устанавливать аналогии;
- ✓ владеть общим приемом решения учебных задач;
- ✓ осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотеки;
- ✓ создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач;
- ✓ уметь осуществлять выбор наиболее эффективных образовательных задач в зависимости от конкретных условий.

**Основным критерием сформированности коммуникативных учебных универсальных действий**

**можно считать коммуникативные способности обучающегося, включающие в себя:**

- ✓ желание вступать в контакт с окружающими;
- ✓ знание норм и правил, которым необходимо следовать при общении с окружающими;
- ✓ умение организовать общение, включающее умение слушать собеседника, умение эмоционально сопереживать, умение решать конфликтные ситуации, умение работать в группе.
- ✓ сотрудничать с товарищами при выполнении заданий в паре: устанавливать и соблюдать очерёдность действий, сравнивать полученные результаты, выслушивать партнера, корректно сообщать товарищу об ошибках;
- ✓ задавать вопросы с целью получения нужной информации;
- ✓ организовывать взаимопроверку выполненной работы;
- ✓ высказывать свое мнение при обсуждении задания.

**Критериями сформированности у студента регуляции своей деятельности может стать способность:**

- ✓ отслеживать цель учебной деятельности и внеучебной (проектная деятельность);
- ✓ планировать, контролировать и выполнять действие по заданному образцу, правилу, с использованием норм
- ✓ выбирать средства для организации своего поведения;
- ✓ адекватно воспринимать указания на ошибки и исправлять найденные ошибки.
- ✓ оценивать собственные успехи в вычислительной деятельности;
- ✓ планировать шаги по устранению пробелов.

**В результате изучения тем курса студенты должны использовать**

	<p><b>приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.</li> <li>✓ для описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков.</li> <li>✓ для решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения.</li> <li>✓ для решения прикладных задач, связанных с понятием определенного интеграла.</li> <li>✓ для вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства;</li> <li>✓ для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;</li> <li>✓ для анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; анализа информации статистического характера.</li> <li>✓ для построения и исследования простейших математических моделей.</li> </ul>
<b>Предметные</b>	
<b>Основы тригонометрии</b>	<p><i>Студент должен:</i></p> <p><b>иметь представление:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– о единицах измерения углов и дуг;</li> <li>– о соотношениях между градусной и радианной мерами углов;</li> <li>– о тригонометрических функциях числового аргумента, знаках их значений;</li> <li>– о соотношениях между тригонометрическими функциями одного аргумента;</li> <li>– о формулах приведения; о чётности и нечётности тригонометрических функций;</li> <li>– о формулах сложения; о формулах двойного и половинного аргумента;</li> <li>– о преобразованиях сумм тригонометрических функций в произведения;</li> <li>– о преобразовании произведений тригонометрических функций в суммы;</li> <li>– о периодичности тригонометрических функций;</li> <li>– об обратных тригонометрических функциях;</li> </ul> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определение радиана, формулы перевода градусной меры угла в радианную и обратно;</li> <li>– определения синуса, косинуса, тангенса и котангенса, секанса и косеканса числа;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные формулы тригонометрии;</li> <li>– понятия обратных тригонометрических функций;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вычислять значения тригонометрических функций с заданной степенью точности;</li> <li>– преобразовывать тригонометрические выражения, используя тригонометрические формулы.</li> </ul> <p><i>использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:</i> для практических расчетов, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства, для выстраивания аргументации при доказательстве и в диалоге, для распознавания логически некорректных рассуждений.</p>
<p><b>Развитие понятия</b></p> <p><b>о числе</b></p>	<p><i>Студент должен:</i></p> <p><b>иметь представление:</b></p> <p>о действительных числах; о приближении действительных чисел конечными десятичными дробями; о погрешности приближений и вычислений; о практических приёмах вычислений с приближёнными данными; о вычислениях с помощью микрокалькуляторов; о вычислении значений выражений; об уравнениях и неравенствах с одной переменной;</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– историю развития понятия числа, обозначения целых, рациональных, действительных и комплексных чисел;</li> <li>– определение действительного числа, абсолютной и относительной погрешности приближений;</li> <li>– практические приёмы вычислений с приближёнными данными;</li> <li>– способы решений линейных уравнений и неравенств с одной переменной, квадратных уравнений и неравенств, иррациональных уравнений;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приёмы;</li> <li>– находить приближённые значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения;</li> <li>– выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами чисел;</li> <li>– пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах.</li> </ul>
<p><b>Корни, степени, логарифмы</b></p>	<p><i>Студент должен:</i></p> <p><b>иметь представление:</b></p> <p>о степени с произвольным действительным показателем и её свойствах; о преобразованиях и вычислении значений показательных выражений; о логарифмах и их свойствах; о натуральных логарифмах; о десятичных логарифмах; о преобразовании и вычислении значений логарифмических выражений;</p>

	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понятие степени с действительным показателем и её свойства;</li> <li>– определение корня, логарифма, их основных свойств;</li> <li>– о математических методах решения содержательных задачах из различных областей науки и практики;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять действия над степенями, находить значения корня;</li> <li>– вычислять значения показательных выражений;</li> <li>– вычислять значение логарифма на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства;</li> <li>– выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов;</li> <li>– решать простейшие иррациональные, содержащие степень, логарифмические уравнения и неравенства, сводящиеся к линейным и квадратным;</li> <li>– составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.</li> </ul> <p><i>использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:</i> для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства, для выстраивания аргументации при доказательстве и в диалоге, для распознавания логически некорректных рассуждений.</p>
<p><b>Функции, их свойства и графики</b></p>	<p><i>Студент должен:</i></p> <p><b>иметь представление:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– о показательной, логарифмической, степенной, функциях, их видах, свойствах и графиках;</li> <li>– о построении графиков степенных, показательных и логарифмических функций;</li> <li>– о синусе, косинусе, тангенсе, котангенсе числа;</li> <li>– о тригонометрических функциях числового аргумента, знаках их значений;</li> <li>– о геометрической интерпретации в соотношениях между тригонометрическими функциями одного аргумента;</li> <li>– о чётности и нечётности тригонометрических функций на основе симметрии;</li> </ul> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– свойства и графики показательной, логарифмической и степенной функций;</li> <li>– простейшие преобразования графиков функций;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– находить область определения функции;</li> <li>– находить значение функции, заданной аналитически или графически, по значению аргумента и наоборот;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– строить графики известных степенных функций;</li> <li>– по графику функции устанавливать ее важнейшие свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность, непрерывность);</li> <li>– строить графики показательных, логарифмических, тригонометрических функций при различных основаниях и на них иллюстрировать свойства функций;</li> <li>– вычислять значения функций с заданной степенью точности;</li> <li>– применять геометрические преобразования (сдвиг и деформацию) при построении графиков.</li> </ul> <p><i>использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:</i> для выстраивания аргументации при доказательстве и в диалоге, для распознавания логически некорректных рассуждений, для практических расчетов, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.</p>
<b>Уравнения и неравенства</b>	<p><i>Студент должен:</i></p> <p><b>иметь представление:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– об уравнениях, о корнях уравнения, о видах и способах решения уравнений,</li> <li>– о неравенствах с одной переменной,</li> <li>– о решении неравенств, о видах и способах решений неравенств,</li> <li>– о геометрической интерпретации решения;</li> </ul> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способы решений линейных уравнений и неравенств с одной переменной, квадратных уравнений и неравенств;</li> <li>– способы решений иррациональных уравнений;</li> <li>– способы решения простейших показательных и логарифмических уравнений;</li> <li>– способы решения показательных и логарифмических неравенств;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать линейные и квадратные уравнения и уравнения, приводящиеся к ним;</li> <li>– решать линейные и квадратные неравенства, системы неравенств;</li> <li>– решать простейшие иррациональные уравнения;</li> <li>– решать несложные уравнения, приводимые к видам:  <math>a^{f(x)} = a^{g(x)}</math>, <math>a^{f(x)} = b</math>; <math>\log_a f(x) = \log_a g(x)</math>, <math>\log_a f(x) = b</math>;</li> <li>– решать несложные неравенства, приводимые к видам:  <math>a^{f(x)} \geq a^{g(x)}</math>; <math>\log_a f(x) \geq \log_a g(x)</math>;</li> </ul> <p><i>использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:</i> для практических расчетов, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства, для выстраивания аргументации при доказательстве и в диалоге, для распознавания логически некорректных рассуждений.</p>



<p><b>Прямые и плоскости в пространстве</b></p>	<p><i>Студент должен:</i></p> <p><b>иметь представление:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– об аксиомах стереометрии и следствиях из них;</li> <li>– о взаимном расположении двух прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей в пространстве;</li> <li>– о связи параллельности и перпендикулярности в пространстве; об ортогональном проектировании;</li> <li>– о двугранном угле – угле между плоскостями; о перпендикулярности плоскостей;</li> </ul> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные понятия стереометрии;</li> <li>– аксиомы стереометрии и следствия из них;</li> <li>– взаимное расположение прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей в пространстве;</li> <li>– основные теоремы - о параллельности прямой и плоскости, параллельности двух плоскостей;</li> <li>– свойства параллельного проектирования и их применение для изображения фигур в стереометрии;</li> <li>– понятие угла между прямыми, угла между прямой и плоскостью;</li> <li>– основные теоремы о перпендикулярности прямой и плоскости;</li> <li>– понятие двугранного угла, угла между плоскостями;</li> <li>– понятие линейного угла;</li> <li>– признак перпендикулярности двух плоскостей;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– устанавливать в пространстве параллельность прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей, используя признаки и основные теоремы о параллельности;</li> <li>– применять признак перпендикулярности прямой и плоскости,</li> <li>– применять теорему о трех перпендикулярах для вычисления углов и расстояний в пространстве;</li> <li>– вычислять углы между плоскостями;</li> </ul> <p><i>использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности:</i> для выстраивания аргументации при доказательстве и в диалоге, для распознавания логически некорректных рассуждений, для практических расчетов, используя при необходимости справочные материалы.</p>
<p><b>Координаты и векторы</b></p>	<p><i>Студент должен:</i></p> <p><b>иметь представление:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– о векторах на плоскости и в пространстве;</li> <li>– о действиях над векторами;</li> <li>– о разложении вектора по направлениям;</li> <li>– о прямоугольных координатах на плоскости и в пространстве;</li> <li>– о правилах действий над векторами в координатной форме; о вычислении длины вектора, угла между векторами, расстояния между точками;</li> </ul>

	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определение вектора, действия над векторами;</li> <li>– свойства действий над векторами;</li> <li>– понятие прямоугольной декартовой системы координат на плоскости и в пространстве;</li> <li>– правила действий над векторами, заданными координатами;</li> <li>– формулы для вычисления длины вектора, угла между векторами, расстояния между двумя точками;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять действия над векторами;</li> <li>– разлагать вектор на составляющие;</li> <li>– вычислять угол между векторами, длину вектора;</li> </ul> <p><i>использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности:</i> для практических расчетов, используя при необходимости справочные материалы.</p>
<p><b>Начала математического анализа</b>  <b>Производная и её применение</b></p>	<p><i>Студент должен:</i></p> <p><b>иметь представление:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– о производной, её геометрическом и механическом смысле;</li> <li>– о производной суммы, произведения и частного двух функций;</li> <li>– о производной степенной функции с натуральным показателем;</li> <li>– о производной тригонометрических функций;</li> <li>– о правилах дифференцирования сложной и обратной функций; показательной, логарифмической и обратных тригонометрических функций;</li> <li>– о второй производной и её физическом смысле;</li> <li>– о дифференциале функции и его геометрическом смысле;</li> <li>– о возрастании и убывании функции;</li> <li>– об экстремумах функции; о выпуклости и вогнутости графика функции;</li> <li>– о точках перегиба;</li> <li>– о применении производной к построению графиков функции;</li> <li>– о наибольшем и наименьшем значениях функции на промежутке;</li> <li>– о нахождении наибольшего и наименьшего значений функции с помощью производной;</li> </ul> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определение производной, геометрический и механический смысл производной;</li> <li>– правила и формулы дифференцирования функций;</li> <li>– определение дифференциала функции и его геометрического смысла;</li> <li>– определение второй производной, её физического смысла;</li> <li>– необходимые и достаточные условия возрастания и убывания функции, существования экстремума;</li> </ul>

<p><b>Первообразная и интеграл</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– необходимые и достаточные условия выпуклости и вогнутости графика функции;</li> <li>– определение точки перегиба;</li> <li>– общую схему построения графиков функций с помощью производной;</li> <li>– правило нахождения наибольшего и наименьшего значения функции на промежутке;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– дифференцировать функции, используя таблицу производных и правила дифференцирования, находить производные сложных функций;</li> <li>– вычислять значение производной функции в указанной точке;</li> <li>– находить угловой коэффициент и угол наклона касательной, составлять уравнение касательной и нормали к графику функции в данной точке;</li> <li>– находить скорость изменения функции в точке;</li> <li>– применять производную для исследования реальных физических процессов (нахождения скорости неравномерного движения, угловой скорости, силы переменного тока, линейной плотности неоднородного стержня и т.д.);</li> <li>– находить производные второго порядка, применять вторую производную для решения физических задач;</li> <li>– применять производную для нахождения промежутков монотонности и экстремумов функции;</li> <li>– находить с помощью производной промежутки выпуклости и вогнутости графика функции, точки перегиба;</li> <li>– проводить исследования и строить графики многочленов;</li> <li>– находить наибольшее и наименьшее значения функции, непрерывной на промежутке;</li> <li>– решать несложные прикладные задачи на нахождение наибольших и наименьших значений реальных величин;</li> </ul> <p><i>использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:</i> для практических расчетов, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.</p> <p><i>Студент должен:</i></p> <p><b>иметь представление:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– об определённом интеграле, о его геометрической интерпретации;</li> <li>– об основных свойствах определённого интеграла;</li> <li>– о способах вычисления;</li> <li>– о применении определённого интеграла к вычислению площадей плоских фигур и объёмах тел вращения;</li> </ul> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определение определённого интеграла, его геометрический смысл и свойства;</li> <li>– способы вычисления определённого интеграла;</li> </ul>
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– понятие криволинейной трапеции, способы вычисления площадей криволинейных трапеций с помощью определённого интеграла;</li> <li>– способы вычисления объёмов тел вращения с помощью определённого интеграла;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вычислять определённый интеграл с помощью основных свойств и формулы Ньютона-Лейбница;</li> <li>– находить площади криволинейных трапеций;</li> <li>– находить объёмы тел вращения;</li> <li>– решать простейшие прикладные задачи, сводящиеся к нахождению интеграла;</li> </ul> <p><i>использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:</i> для практических расчетов, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.</p>
<b>Многогранники</b>	<p><i>Студент должен:</i></p> <p><b>иметь представление:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– о геометрическом теле и его поверхности;</li> <li>– о многогранниках: призме, параллелепипеде и их свойствах;</li> <li>– о пирамиде;</li> <li>– о сечениях в многогранниках;</li> <li>– о правильных многогранниках;</li> </ul> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понятие многогранника, его поверхности, понятие правильного многогранника;</li> <li>– определения призмы, параллелепипеда;</li> <li>– виды призм;</li> <li>– определение пирамиды, правильной пирамиды;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вычислять и изображать основные элементы прямых призм, пирамид;</li> <li>– строить простейшие сечения многогранников, указанных выше;</li> <li>– вычислять площади сечений;</li> </ul> <p><i>использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности:</i> для практических расчетов, используя при необходимости справочные материалы, для выстраивания аргументации при доказательстве и в диалоге, для распознавания логически некорректных рассуждений.</p>
<b>Тела вращения</b>	<p><i>Студент должен:</i></p> <p><b>иметь представление:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– о поверхности вращения, о теле вращения;</li> <li>– о видах тел вращения: цилиндрах, шарах, сферах, конусах и т.д.</li> </ul> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понятие тела вращения и поверхности вращения;</li> <li>– определения цилиндра, конуса, шара, сферы;</li> <li>– свойства перечисленных выше геометрических тел;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– вычислять и изображать основные элементы прямых круговых цилиндров, конуса, шара;</li> <li>– строить простейшие сечения круглых тел, указанных выше;</li> <li>– вычислять площади этих сечений;</li> </ul>
<b>Измерения в геометрии</b>	<p><i>Студент должен:</i></p> <p><b>иметь представление:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– о площади поверхности геометрических тел;</li> <li>– об объеме тел, о способах измерения объемов, о вычислении объемов;</li> </ul> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– площади поверхности геометрического тела;</li> <li>– формулы для вычисления площадей поверхностей геометрических тел, перечисленных в содержании учебного материала;</li> <li>– понятия объема геометрического тела;</li> <li>– формулы для вычисления объемов геометрических тел, перечисленных в содержании учебного материала;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– находить площади поверхностей призмы, пирамиды, цилиндра, конуса и шара;</li> <li>– находить объем прямой призмы, пирамиды, прямого кругового цилиндра и конуса, шара.</li> </ul> <p><i>использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:</i> для практических расчетов, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства, для выстраивания аргументации при доказательстве и в диалоге, для распознавания логически некорректных рассуждений.</p>
<b>Комбинаторика, статистика и теория вероятностей</b>	<p><i>Студент должен:</i></p> <p><b>иметь представление:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– о различных способах описания всех возможных элементарных событий в различных типах случайного опыта;</li> <li>– о перестановке и факториале числа;</li> <li>– о комбинаторном правиле умножения и числе сочетаний.</li> </ul> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понятия перестановки, размещения, сочетания и соответствующие формулы для их подсчета;</li> <li>– формулировки (на простых, понятных и запоминающихся примерах из жизни, а не в формальных терминах перестановок и сочетаний и т.п.)</li> <li>– метод простого перебора и обращать внимание, что его можно использовать для проверки применяемой формулы, если перебор не велик;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p>

- уметь методом перебора находить ответы в комбинаторных задачах для небольших объёмов перебора;
- уметь вычислять число упорядоченных пар, пользуясь правилом умножения;
- уметь вычислять  $n!$ ; знать факториалы натуральных чисел до  $5!$  и уметь пользоваться таблицей факториалов до  $10!$ ;
- уметь находить число перестановок элементов произвольного конечного множества;
- уметь вычислять  $C_n^r$ , пользуясь формулой  $C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$
- уметь решать простейшие задачи, в которых число благоприятствующих элементарных событий находится как число сочетаний

*приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:* для выстраивания аргументации при доказательстве и в диалоге, для распознавания логически некорректных рассуждений, для решения учебных и практических задач.

#### **Примерные теоретические вопросы к экзамену по учебной дисциплине «Математика»**

1. Аксиомы стереометрии и следствия из них.
2. Прямая и плоскость, параллельные между собой. Признак параллельности прямой и плоскости.
3. Параллельные плоскости. Признак параллельности плоскостей.
4. Прямая перпендикулярная к плоскости. Наклонная к плоскости. Сравнительная длина перпендикуляра и наклонных.
5. Прямая перпендикулярная к плоскости. Теорема о трёх перпендикулярах.
6. Двугранные углы (элементы, обозначение). Линейный угол двугранного угла, получение двугранного угла. Измерение двугранного угла.
7. Перпендикулярные плоскости. Признак перпендикулярности двух плоскостей.
8. Определение числовой функции. График функции. Преобразование графиков функции (показать на примере).
9. Возрастание и убывание функций. Экстремумы функции (показать на примере).
10. Определение тригонометрических функций в координатах.
11. Свойства и график тригонометрической функции  $y = \sin x$ .
12. Свойства и график тригонометрической функции  $y = \cos x$ .
13. Свойства и график тригонометрической функции  $y = \operatorname{tg} x$ .
13. Свойства и график тригонометрической функции  $y = \operatorname{ctg} x$ .
14. Определение многогранника. Основные элементы многогранника (рёбра, вершины, диагонали). Выпуклые многогранники.
15. Определение призмы. Основные элементы призмы (основания, боковые грани, боковые рёбра, диагональ призмы, высота). Диагональная плоскость призмы. Виды призм.
16. Определение параллелепипеда. Виды параллелепипедов. Прямоугольный параллелепипед. Свойства параллелепипеда.

17. Определение пирамиды. Получение пирамиды. Основные элементы пирамиды (вершина, высота, диагональная плоскость) Правильная пирамида. Апофема правильной пирамиды.
18. Определение параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Свойства граней и диагоналей параллелепипеда.
19. Определение пирамиды. Усечённая пирамида. Элементы усечённой пирамиды (основания, высота). Правильная усечённая пирамида.
20. Определение призмы. Основные элементы призмы (основания, боковые грани, боковые рёбра, высота). Перпендикулярное сечение призмы. Боковая поверхность призмы. Боковая поверхность прямой призмы.
21. Определение призмы. Основные элементы призмы (основания, боковые грани, боковые рёбра призмы, высота). Объём прямоугольного параллелепипеда. Объём призмы.
22. Определение пирамиды. Основные элементы пирамиды (вершина, высота) Боковая поверхность пирамиды. Правильная пирамида. Апофема правильной пирамиды. Боковая поверхность правильной пирамиды.
23. Определение пирамиды. Основные элементы пирамиды (вершина, высота) Правильная пирамида. Объём пирамиды.
24. Вероятность событий.
25. Перестановки, размещения, сочетания.
26. Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач.

### Примерные практические задания к экзамену по общеобразовательной учебной дисциплине

1. В одной и той же системе координат постройте графики функций:  
 $y = x^2$ ,  $y = x^2 + 1$ ,  $y = (x - 1)^2$ ,  $y = 2x^2$
2. В одной и той же системе координат постройте графики функций:  
 $y = x^3$ ,  $y = x^3 - 1$ ,  $y = (x + 1)^3$ ,  $y = \frac{1}{2}x^3$
3. Найдите значения выражений:  
 а)  $2\sin \pi + \sin^2 \frac{\pi}{4} + \cos \pi$       б)  $2\sin \frac{\pi}{3} + \operatorname{tg} \frac{\pi}{4} - \cos \frac{\pi}{2}$
4. Преобразуйте тригонометрические выражения:  
 а)  $\cos^2 \alpha + (1 - \sin^2 \alpha)$       б)  $\frac{\operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{ctg} \alpha} + 1$
5. Найдите значения тригонометрических функций угла  $\alpha$ , если известно, что  
 $\sin \alpha = \frac{3}{5}$  и  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$
6. Упростите тригонометрические выражения:  
 а)  $1 - \frac{1}{\cos^2 \alpha}$       б)  $\frac{1}{\sin \alpha - 1} - \frac{1}{\sin \alpha + 1}$
7. Докажите, что при всех допустимых значениях  $\alpha$ , значение выражения не зависит от  $\alpha$ :
8.  $\frac{1 + 2\sin \alpha \cos \alpha}{(\sin \alpha + \cos \alpha)^2}$
9. Докажите тождество:

$$(\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha)^2 - (\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{ctg} \alpha)^2 = 4$$

10. Упростите выражение:

$$\frac{\cos(-\alpha) \cos(\pi + \alpha)}{\sin(-\alpha) \sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)}$$

11. Используя формулы сложения, упростите выражение:

$$\sqrt{2} \sin\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right) - \cos \alpha$$

12. Докажите тождество, используя формулы сложения:

$$\cos(\alpha - \beta) + \sin(-\alpha) \sin \beta = \cos \alpha \cos \beta$$

13. Найдите значения выражений:

$$a) \arcsin\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) + \arccos \frac{1}{2}$$

$$б) \arccos\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) + \arcsin \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$в) \operatorname{arctg}(-\sqrt{3}) - \operatorname{arctg}(-1)$$

14. Решите уравнения:

$$a) \cos x = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad б) 2 \sin x + \sqrt{3} = 0 \quad в) \sqrt{3} \operatorname{tg} x = 1$$

15. Решите уравнения:

$$a) \sin x = \frac{1}{2} \quad б) \cos x + \sqrt{3} = 0 \quad в) \operatorname{tg} x - \sqrt{3} = 0$$

16. Решите показательные уравнения:

$$1) 4^{x-1} = 1; 2) 0,3^{3x-2} = 1; 3) \left(\frac{1}{3}\right)^{3x} = \left(\frac{1}{3}\right)^{-2}; 4) 27^x = \frac{1}{3}; 5) \left(\frac{1}{5}\right)^x = 25;$$

$$6) \left(\frac{1}{3}\right)^x = \frac{1}{81}; 7) 2^{x-1} = 8; 8) 9^{x+2} = 81; 9) 4^{x+1} = 64; 10) 9^x - 4 \cdot 3^x + 3 = 0;$$

$$11) 64^x - 8^x - 56 = 0; 12) 3^{x^2+x-12} = 1; 13) 2^{x^2-7x+10} = 1$$

17. Решите показательные неравенства:

$$3^x < 81; 2) 3^x > 9; 3) \left(\frac{1}{2}\right)^x > \frac{1}{4}; 4) \left(\frac{1}{4}\right)^x < 2; 5) 4^x < \frac{1}{2};$$

$$6) 2^{3x} \geq \frac{1}{2}; 7) \left(\frac{1}{3}\right)^{x-1} \leq \frac{1}{9}; 8) 4^{5-2x} \leq 0,25; 9) 0,3^{7+4x} > 0,027$$

$$7) 3^{2-x} < 9; 8) 0,4^{2x+1} > 0,16; 9) \left(\frac{1}{5}\right)^x \leq \frac{1}{25}$$

18. Найдите область определения функции:

$$1) f(x) = \log_4(x-1); 2) f(x) = \log_{0,3}(x-1); 3) f(x) = \log_3(x^2+2x);$$



4)  $f(x)=\log_2(4-x^2)$ ; 5)  $f(x)=\log_8(x^2-3x-4)$ ; 6)  $f(x)=\log_3(x^2-5x-6)$ ;  
 7)  $f(x)=\log_4(x^2-2x-3)$ ; 8)  $f(x)=\log_{11}(x^2-x-6)$

19. Решите логарифмические уравнения:

1)  $\log_3(5x-1)=2$ ; 2)  $\log_5(3x+1)=2$ ; 3)  $\lg(3x-1)=0$ ; 4)  $\log_4(2x-3)=1$ ;  
 5)  $\log_7(x+3)=2$ ; 6)  $\lg(2-5x)=1$ ; 7)  $\log_2(x-5)+\log_2(x+2)=3$ ;  
 8)  $\log_3(x-2)+\log_3(x+6)=2$ ; 9)  $\lg(x-1)+\lg(x+1)=0$ ;  
 10)  $\log_3(5x+3)=\log_3(7x+5)$ ; 11)  $\log_{0,5}(3x-1)=\log_{0,5}(6x+8)$ ;  
 12)  $\lg(x-9)+\lg(2x-1)=2$ .

20. Решите логарифмические неравенства:

1)  $\log_3 x > 2$ ; 2)  $\log_4(x-2) < 2$ ; 3)  $\log_2 x < 0$ ; 4)  $\log_5(3x+1) > 2$ ;  
 5)  $\log_{\frac{1}{3}}(3-2x) > -1$ ; 6)  $\log_3 x > -1$ ; 7)  $\log_3(x+2) < 3$ ;

8)  $\log_8(4-2x) \geq 2$ ;

9)  $\log_3(x+1) < -2$ ; 10)  $\log_{\frac{1}{5}}(4-3x) \geq -1$ ; 11)  $\log_{\frac{2}{3}}(2-5x) < -2$

21. Вычислите:

1)  $\log_8 12 - \log_8 15 + \log_8 20$ ; 2)  $\log_9 15 + \log_9 18 - \log_9 10$ ;

3)  $(\log_5 36 - \log_5 12) / \log_5 9$ ; 4)  $\log_7 8 / (\log_7 15 - \log_7 30)$

22. Упростить выражения:

1)  $a^{\sqrt{2}} \cdot a^{1-\sqrt{2}}$ ; 2)  $a^{\sqrt{3}-1} \cdot a^{\sqrt{3}+1}$ ; 3)  $(e^{\sqrt{3}})^{\sqrt{3}} : e^2$ ; 4)  $2^{2-3\sqrt{5}} \cdot 8^{\sqrt{5}}$ ;  
 а.  $(5^{1+\sqrt{2}})^{(1-\sqrt{2})}$ ; 6)  $2^{1-2\sqrt{2}} \cdot 4^{\sqrt{2}}$ ; 7)  $9^{1+\sqrt{3}} \cdot 3^{1-\sqrt{3}} \cdot 3^{-2-\sqrt{3}}$ ;  
 8)  $4^{3+\sqrt{2}} \cdot 2^{1-\sqrt{2}} \cdot 2^{-4-\sqrt{2}}$

23. Решите иррациональные уравнения:

1)  $\sqrt{x} = 2$ ; 2)  $\sqrt{x} = 7$ ; 3)  $\sqrt[3]{x} = 2$ ; 4)  $\sqrt[3]{x} = -3$ ; 5)  $\sqrt[3]{1-3x} = 0$ ;

6)  $\sqrt[4]{x} = 1$ ; 7)  $\sqrt[4]{2-x} = 0$ ; 8)  $\sqrt{x+1} = 3$ ; 9)  $\sqrt{x-2} = 5$ ;

10)  $\sqrt[3]{2x+1} = 1$ ; 11)  $\sqrt[3]{1-x} = 2$ ; 12)  $\sqrt[3]{3x^2-3} = \sqrt[3]{8x}$ ;

13)  $x+1 = \sqrt{1-x}$ ; 14)  $x-1 = \sqrt{x+11}$ ; 15)  $\sqrt{x+3} = \sqrt{5-x}$ ;

16)  $\sqrt{x^2-x-3} = 3$ ; 17)  $\sqrt{x} = x-12$ ; 18)  $\sqrt{x-1} = x-3$ ;

17)  $\sqrt{6+x-x^2} = 1-x$ ; 18)  $\sqrt{2x-1} = x-2$ ; 19)  $\sqrt{3x+1} = x-3$ ;

20)  $\sqrt{x+2} = \sqrt{2x-3}$ ; 21)  $\sqrt{2x+1} = \sqrt{x^2-2x+4}$

24. Найдите производные функций:

1)  $f(x)=x^2+x$ ; 2)  $f(x)=x^2-x$ ; 3)  $f(x)=13x^2+26$ ; 4)  $f(x)=8x^2-16$ ;

5) 1)  $f(x)=3x^2-5x+5$ ; 6)  $f(x)=5x^2+6x-7$ ; 7)  $f(x)=x^4+2x^2$ ;

8) 1)  $f(x)=2x^3-3x^2+6x+1$ ; 9) 1)  $f(x)=-3x^3+2x^2-x-5$ ;

$f(x)=(x-1)(x+4)$ ; 11)  $f(x)=(2x+3)(3x-2)$ ; 12)  $f(x)=(2+x)(3+2x)$ ;

13)  $f(x)=(3-x)(3+3x)$ ; 14)  $f(x)=(6-2x)(x+5)$ ;

15)  $f(x)=\cos x - 3x^2 + e^x$ ; 16)  $f(x)=\operatorname{tg} x + 2\cos x - 1$ ; 17)  $f(x)=\frac{x+2}{x-3}$ ;

18)  $f(x)=\frac{2x+4}{x+3}$ ; 19)  $f(x)=\frac{3-4x}{2+x}$ ; 20)  $f(x)=\frac{2-2x}{x-4}$ ; 21)  $f(x)=\frac{4-2x}{2x+1}$ ;

22)  $f(x)=e^x - x^3 + \sqrt{x}$

25. Найти интервалы монотонности функции:

- 1)  $f(x)=x^2-x$ ; 2)  $f(x)=5x^2-3x-1$ ; 3)  $f(x)=x^2+2x$ ; 4)  $f(x)=x^2+12x-100$ ;  
5)  $f(x)=x^3-3x$ ; 6)  $f(x)=-x^2+2x-3$ ; 6)  $f(x)=5x^2-3x+1$ ; 7)  $f(x)=x^3-3x^2+7$ ;  
8)  $f(x)=x^4+4x-6$

26. Найти точки экстремума функции:

- 1)  $f(x)=5+12-x^3$ ; 2)  $f(x)=2x^3+3x^2-x$ ; 3)  $f(x)=2x^2-20x+1$ ;  
4)  $f(x)=3x^2+36x-1$ ;  
5)  $f(x)=x^4-4x^3$ ; 6)  $f(x)=2x^2+3x+4$ ; 7)  $f(x)=-5x^2-2x+2$

27. Найти наибольшее и наименьшее значения функции:

- 1)  $f(x)=x^4-8x^2+3$  на отрезке  $[-2;2]$ ;  
2)  $f(x)=\frac{1}{3}x^3-2x^2+3$  на отрезке  $[-1;2]$ ;  
3)  $f(x)=2x^3+3x^2-36x$  на отрезке  $[-4;3]$ ;  
4)  $f(x)=2x^3+3x^2-36x$  на отрезке  $[-2;1]$ ;  
5)  $f(x)=x^3+3x^2-9x$  на отрезке  $[-4;0]$ ;  
6)  $f(x)=x^4-2x^2+4$  на отрезке  $[2;3]$ ;

28. Вычислите значение производной в данных точках:

- 1)  $f(x)=x^2-2x+1$ ,  $x=0$ ,  $x=2$ ;  
2)  $f(x)=x^3-2$ ,  $x=0$ ,  $x=2$ ;  
3)  $f(x)=-x^3+x^2$ ,  $x=0$ ,  $x=2$ ;  
4)  $f(x)=x^2+x+1$ ,  $x=0$ ,  $x=2$ ;  
5)  $f(x)=\frac{1}{x}+\frac{1}{x^2}$ ,  $x=3$ ,  $x=1$ ;  
6)  $f(x)=\sqrt{x}+\frac{1}{x}+1$ ,  $x=3$ ,  $x=1$ ;  
7)  $f(x)=\frac{3-x}{2+x}$ ,  $x=-3$ ,  $x=0$ ;  
8)  $f(x)=x-\frac{1}{x}$ ,  $x=\sqrt{2}$ ,  $x=-\frac{1}{\sqrt{3}}$

29. Решите уравнения  $f'(x)=0$

- 1)  $f(x)=2x^2-x$ ;  
2)  $f(x)=x^3-2x$ ;  
3)  $f(x)=-x^2+3x+1$ ;  
4)  $f(x)=2x^3+3x^2-12x-3$ ;  
5)  $f(x)=x^3+2x^2-7x+1$ ;  
6)  $f(x)=-\frac{2}{3}x^3+x^2+12$ ;  
7)  $f(x)=\frac{x^3}{3}-1,5x^2-4x$

30. Решите задачу:

- 1) Определите скорость тела, движущегося по закону  $s(t)=t^2+2$  в момент времени  $t=5$ ,  $t=10$  (расстояние измеряется в метрах).  
2) Закон движения задан формулой  $s(t)=0,25t+2$ . Найти среднюю скорость в момент времени  $t=4$ с,  $t=8$ с (расстояние измеряется в метрах).  
3) Материальная точка движется прямолинейно по закону  $s(t)=t^3-4t^2$ .

Найдите скорость и ускорение в момент времени  $t=5$ с (перемещение измеряется в метрах).

4) Материальная точка движется по закону  $x(t)=-\frac{1}{3}t^3+3t^2+5t$ . Выведите формулу для вычисления скорости движения в любой момент времени  $t$ . Через сколько секунд после начала движения точка остановиться?

5) Сколько различных трёхзначных чисел можно составить из цифр 1,2,3,4,5 при условии, что в каждом числе нет одинаковых цифр.

6) Биатлонист пять раз стреляет по мишеням. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле равна 0,8. Найдите вероятность того, что биатлонист первые три раза попал в мишени, а последние два промахнулся. Результат округлите до сотых.