

Приложение III. ОУП.04у  
к программе СПО  
социально-экономический профиль

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**  
**ОУП.04у МАТЕМАТИКА**

2023 год

Рабочая программа учебного предмета разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 года №

Организация-разработчик

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет  
Нижнетагильский технологический институт (филиал)  
Нижнетагильский машиностроительный техникум

Разработчик:

Е.В. Ведерникова, преподаватель высшей категории

Программа обсуждена и одобрена на заседании цикловой комиссии общеобразовательного, социально-экономического, математического и естественнонаучного цикла от 12.04.23 протокол № 3

Председатель ЦК



Е.В.Ведерникова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании и Методического Совета НТМТ  
Протокол № 1 Председатель Методического Совета  
«13» 04 2023 г.



В.В.Потанин

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
2.	ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	6
3.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	8
4.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	22
5.	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	25

### ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа общеобразовательной учебной программы «Математика» предназначена для изучения математики в профессиональных образовательных организациях СПО, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения основной образовательной программы СПО (ООП СПО) на базе основного общего образования при подготовке специалистов среднего звена.

Программа разработана на основе требований ФГОС среднего общего образования, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения учебного предмета «Математика» в соответствии с Рекомендациями 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 специальности среднего профессионального образования (письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России от 17.03.2015 № 06-259).

Содержание программы «Математика» направлено на достижение следующих

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

В программу включено содержание, направленное на формирование у студентов компетенций, необходимых для качественного освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования программы подготовки специалистов среднего звена (ШССЗ).

#### Общая характеристика учебного предмета «Математика»

Математика является фундаментальным общеобразовательным предметом со сложившимся устойчивым содержанием и общими требованиями к подготовке обучающихся.

Профильная составляющая отражается в требованиях к подготовке обучающихся в части:

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

Содержание учебного предмета 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, пересекющаяся 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.

Изучение общеобразовательной учебной дисциплины «Математика» завершается подведением итогов в форме экзамена в рамках промежуточной аттестации студентов в процессе освоения основной ОПОП СПО с получением среднего общего образования.

## 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «Математика»

### 1.1. Область применения программы

Программа учебного предмета является частью основной образовательной программы среднего (полного) общего образования.

### 1.2. Место предмета в структуре основной профессиональной образовательной программы: учебный предмет принадлежит профильным учебным предметам общеобразовательного учебного цикла предметной области «Математика и информатика».

### 1.3. Планируемые результаты:

Освоение содержания учебного предмета «Математика» обеспечивает достижение студентами следующих *результатов*:

Освоение содержания учебного предмета «Математика» обеспечивает достижение студентами следующих *результатов*

Планируемые личностные результаты освоения ООП в части:

#### ЛРГВ гражданского воспитания:

ЛРГВ1 сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;

ЛРГВ2 осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;

ЛРГВ3 принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;

ЛРГВ4 готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным,



расовым, национальным признакам;  
ЛРТВ5 готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общешкольной организации и детско-юношеских организациях;  
ЛРТВ6 умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;  
ЛРТВ7 готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

**ЛРДН духовно-правовного воспитания:**

ЛРДН1 осознание духовных ценностей российского народа;  
ЛРДН2 сформированность нравственного сознания, этического поведения;  
ЛРДН3 способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-этические нормы и ценности;  
ЛРДН4 осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;  
ЛРДН5 ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;

**ЛРТВ трудового воспитания:**

ЛРТВ1 готовность к труду, осознание ценности мастера, трудолюбие;  
ЛРТВ2 готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;

ЛРТВ3 интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

**ЛРЦН готовности и способности к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;**

**ЛРЦН ценности научного познания:**

ЛРЦН1 сформированность, мироозерцания, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалогической культуре, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;

ЛРЦН2 совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;

ЛРЦН3 осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

**Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы**

Планируемые метапредметные результаты освоения ООП:

**Описание универсальными учебными познавательными действиями:**

**УУПД ЛД1 базовые логические действия:**

УУПД ЛД1 самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее весторонне;  
УУПД ЛД2 устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;  
УУПД ЛД3 определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;  
УУПД ЛД4 выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;

УУПД ЛД5 вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

УУПД ЛД6 развивать креативное мышление при решении жизненных проблем;

**УУПД ИД1 базовые исследовательские действия:**

УУПД ИД1 владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;  
УУПД ИД2 способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

УУПД ИД3 овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;

УУПД ИД4 формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;

УУПД ИД5 ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

УУПД ИД6 выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

УУПД ИД7 анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

УУПД ИД8 давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт;

УУПД ИД9 разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;

УУПД ИД10 осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;

УУПД ИД11 уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;

УУПД ИД12 уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

УУПД ИД13 выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;

УУПД ИД14 ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения;

**УУПД РИ работа с информацией:**

УУПД РИ1 владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

УУПД РИ2 создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную

форму представления и визуализации;  
УУПД Р1В оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;  
УУПД Р1С использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, информационной безопасности;  
УУПД Р1Б владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.

**Овладение универсальными коммуникативными действиями:**

**УКД О общение:**  
УКД О1 осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;  
УКД О2 распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;  
УКД О3 владеть различными способами общения и взаимодействия;  
УКД О4 аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;  
УКД О5 развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;

**УКД СД совместная деятельность:**

УКД СД1 понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;  
УКД СД2 выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;  
УКД СД3 принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению; составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы;  
УКД СД4 оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;  
УКД СД5 предлагать новые проекты, оценивать план с позиции логики, оригинальности, практической значимости;  
УКД СД6 координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;  
УКД СД7 осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

**Овладение универсальными регулятивными действиями:**

**УКД СО самоорганизация:**  
УКД СО1 самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;  
УКД СО2 самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

УКД СО3 давать оценку новым ситуациям;  
УКД СО4 расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;  
УКД СО5 делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;  
УКД СО6 оценивать приобретенный опыт;  
УКД СО7 способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;

**УКД СК самоконтроль:**

УКД СК1 давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;  
УКД СК2 владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;  
УКД СК3 использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;  
УКД СК4 уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

**УКД ЭИ эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:**

УКД ЭИ1 самосознания, включающего способность понимать свое эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;  
УКД ЭИ2 саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;  
УКД ЭИ3 внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;  
УКД ЭИ4 эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;  
УКД ЭИ5 социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты;

**УКД ПС принятие себя и других людей:**

УКД ПС1 принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;  
УКД ПС2 принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;  
УКД ПС3 признавать свое право и право других людей на ошибки;  
УКД ПС4 развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

Предметные результаты освоения углубленного курса **Математики:**



1) владение методами доказательства, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

2) умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;

3) умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;

4) умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;

5) умение оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, логарифмическая функция, степенная функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;

6) умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи; исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;

7) умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;

8) умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов, применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач, оценивать вероятность реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;

9) умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые,

12

параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира;

10) умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касательная сфера, цилиндр, конус, площадь поверхности пирамиды, призма, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призма, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертящих инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;

11) умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;

12) умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;

13) умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, пронаведение вектора на число, находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;

14) умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.

Требования к предметным результатам освоения углубленного курса математики должны включать требования к результатам освоения базового курса и дополнительно отражать:

1) умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений;

2) умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов;

3) умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач;

13

4) умение свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона, умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач;

5) умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления;

6) умение свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа;

7) умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, показательные, логарифмические, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы, умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов, решать уравнения, неравенства и системы с параметром, применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;

8) умение свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций;

умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулы зависимости между величинами;

умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции;

умение использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами, изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем;

9) умение свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул;

10) умение оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции; геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл, умение находить асимптоты графика функции;

умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции;

умение использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения, находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений;

11) умение оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма Эйлера комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел;

12) умение свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; умение исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств, графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии;

13) умение находить вероятности событий с использованием графических методов, применять для решения задач формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятность реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности распределения для решения задач; знакомство с понятиями: закон большого числа, распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; методы вычисления вероятностей; закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;

14) умение свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространственный отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересечение, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии, умение оценивать размеры объектов в окружающем мире; умение оперировать понятиями: многогранные сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основание, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранные фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения;

15) умение свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости;



расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призма, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призма, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур;

16) умение свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение располагать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни;

17) умение свободно оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, проецирование вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов, оперировать понятиями: матрица  $2 \times 2$  и  $3 \times 3$ , определитель матрицы, геометрический смысл определителя;

18) умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условно заданной задаче, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученные результаты; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера;

19) умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявления законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической наук

#### 1.4. Количество часов на освоение программы предмета:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 246 часа.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### 2.1. Объем учебного предмета и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	246
Самостоятельная работа	12
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем в том числе:	234
теоретическое обучение	122
практические занятия (если предусмотрено)	100
консультации	8
Промежуточная аттестация в форме экзамена	4





Раздел 3 Показательная, логарифмическая и степенная функции	Практические занятия Вычисление пределов последовательностей и функций	2
	Контрольная работа 1. Вычисление предела функции.	2
		14
Тема 3.1 Степень и ее свойства	Содержание учебного материала Степень с произвольным действительным показателем и ее свойства. Преобразование и вычисление значений показательных выражений.	1
	Тема 3.2 Логарифмы и их свойства	1
	Содержание учебного материала Логарифмы и их свойства. Натуральные логарифмы. Десятичные логарифмы. Преобразование и вычисление значений логарифмических выражений.	2
	Практические занятия Логарифмирование и потенцирование	1
Тема 3.3 Показательная, логарифмическая и степенная функции, их свойства и графики	Содержание учебного материала Показательная, логарифмическая, степенная функции, их свойства и графики. Построение показательных логарифмических и степенных графиков функций.	1
	Практические занятия Содержание учебного материала Показательные и логарифмические уравнения. Способы решения простейших и сводящихся к ним показательных и логарифмических уравнений, показательных и логарифмических неравенств. Решение простейших показательных и логарифмических неравенств.	6

20

Раздел 4 Тригонометрические функции	Решение показательных и логарифмических уравнений Решение показательных неравенств Решение логарифмических неравенств	2
	Контрольные работы 1. Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств.	32
	Содержание учебного материала Радианное измерение углов и дуг. Соотношения между градусной и радианной мерами угла. Синус, косинус, тангенс, котангенс числа. Тригонометрические функции числового аргумента, знаки их значений. Соотношения между тригонометрическими функциями одного аргумента. Формулы приведения. Четность и нечетность тригонометрических функций. Формулы сложения. Формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование сумм тригонометрических функций в произведения. Преобразование произведений тригонометрических функций в суммы. Периодичность тригонометрических функций. Вычисление значений и тождественные преобразования тригонометрических выражений. Обратные тригонометрические функции.	4
Тема 4.1 Тождественные преобразования	Практические занятия Выполнение тождественных преобразований с использованием основных тригонометрических формул Выполнение тождественных преобразований с использованием формул сложения Выполнение тождественных преобразований с использованием формул двойного и половинного аргумента Формулы половинных углов Выполнение тождественных преобразований с использованием формул приведения Выполнение тождественных преобразований с использованием формул преобразования сумм тригонометрических функций в произведения	12
	Контрольная работа	2

21

Тема 4.2 Свойства и графики тригонометрических функций	1. Выполнение тождественных преобразований в тригонометрических выражениях. Содержание учебного материала Свойства и графики тригонометрических функций. Построение геометрических преобразований (сдвига и деформации). Свойства и графики обратных тригонометрических функций.	2
	Тема 4.3 Тригонометрические уравнения и неравенства	6
Раздел 5 Дифференциальное исчисление	Содержание учебного материала Простейшие тригонометрические уравнения. Способы решения простейших тригонометрических неравенств	4
	Практические занятия Решение простейших тригонометрических уравнений Решение тригонометрических уравнений	2
Тема 5.1 Производная функции	2. Решение тригонометрических уравнений различными способами. Содержание учебного материала Приращение функции и приращение аргумента. Производная, ее геометрический и механический смысл. Производные суммы, произведения и частного двух функций. Производная степенной функции с натуральным показателем. Производная - тригонометрических функций. Правило дифференцирования сложной и обратной функций. Производные показательной, логарифмической и обратных тригонометрических функций. Вторая производная и ее физический смысл. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Приложение дифференциала к приближенным вычислениям	20
Тема 6.1 Неопределенный интеграл	Практические занятия	4

22

Тема 5.2 Исследование функции с помощью производной	Нахождение производных простых функций Нахождение производных	2
	Контрольная работа 1. Нахождение производных функции Содержание учебного материала Признаки возрастания и убывания функции. Экстремум функции. Исследование функции на экстремум. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. Применение производной к построению графиков функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции с помощью производной	4
Раздел 6 Интегральное исчисление	Практические занятия Исследование функции с помощью производной Дифференциальное исчисление	4
	Контрольная работа 1. Построение графиков функций с помощью производной.	2
Тема 6.2		34
Тема 6.1 Неопределенный интеграл	Содержание учебного материала Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Нахождение неопределенного интеграла. Приложение неопределенного интеграла к решению прикладных задач.	4
	Практические занятия Непосредственное интегрирование Нахождение неопределенного интеграла методом замены переменной Неопределенное интегрирование по частям	6
Тема 6.2	Контрольные работы 1. Вычисление неопределенных интегралов методом непосредственного интегрирования и методом подстановки. 2. Вычисление неопределенных интегралов методом подстановки и по частям.	4
	Содержание учебного материала	4

23





Тема 9.2 Тела вращения и площади их поверхностей	1. Решение задач на нахождение элементов многогранников и их поверхностей. Содержание учебного материала Поверхность вращения. Тело вращения. Цилиндр, конус, усеченный конус. Сечения цилиндра и конуса плоскостью. Шар и сфера. Взаимное расположение плоскости и шара. Касательная плоскость к сфере. Контрольная работа	4	4	ЛЮДИ ДИТЯ КЪЗДИ ДИД. УЧЕБНИКЪТЪ ДИД. УЧЕБНИКЪТЪ ДИД. УЧЕБНИКЪТЪ ДИД. ИС
Раздел 10 Объемы геометрических тел	1. Решение задач на нахождение элементов и поверхностей тел вращения.	14		
Тема 10.1 Объемы многогранников	Содержание учебного материала Объем геометрического тела. Объем призмы, пирамиды, усеченной пирамиды.	6		
	Практические занятия Призма. Объем призмы Пирамида. Объем пирамиды Объем усеченной пирамиды Объемы многогранников Поверхности и объемы многогранников			
Тема 10.2 Объемы тел вращения	Контрольная работа	2		
	1. Решение задач на нахождение объемов многогранников. Содержание учебного материала Объем геометрического тела. Объем цилиндра, конуса, усеченного конуса, шара. Практические занятия Поверхности и объемы круглых тел Комбинации геометрических тел Комбинации геометрических тел (задачи повышенной трудности) Контрольная работа:	4	4	
	1. Решение задач на нахождение объемов тел вращения.	2		

26

Раздел 11 Теория вероятностей и статистика	Понятие события и вероятности события. Достоверные и невозможные события. Классическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Практические занятия:	10	10
Тема 11.1 Вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей	1. Решение задач на определение вероятности события в простейших случаях	4	
	2. Вероятность. Теорема сложения вероятностей.	2	
Тема 11.2. Случайная величина, её функция распределения	Случайная величина. Дискретная и непрерывная случайные величины. Закон распределения случайной величины.	2	
	Тема 11.3. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины		
Самостоятельная работа Консультации	Определение закона распределения случайной величины. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение случайной величины. Практическое занятие	2	
	1. Определение закона распределения случайной величины. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение случайной величины.	12	
Промежуточная аттестация	Решение упражнений	8	
	<b>Всего:</b>	<b>4</b>	<b>246</b>

27



### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

3.1. Для реализации программы учебного предмета должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет, оснащенный оборудованием: 15 столов, 30 стульев, доска учебная, переносной проектор, экран, ноутбук, локальная вычислительная сеть с доступом к ресурсам сети Интернет.

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

##### 3.2.1. Печатные издания:

1. Григорьев В.П., Саурова Т.Н. Математика. Рекомендовано ФГБУ «ФИРО» в качестве учебника для использования в учебном процессе образовательных организаций, реализующим программы СПО по техническим специальностям. Издательский центр «Академия», 2020
2. Атанасян Л.С. Геометрия (10-11 класс) - учебник для общеобразовательных учреждений. Просвещение, 2008 г.
3. Богомолов Н.Б. Практические занятия по математике: учебное пособие для студентов средних специальных учебных заведений. Высш. шк., 2007г.
4. Богомолов Н.Б., П.И.Самойленко Математика: учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования. Дрофа, 2006г.
5. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах (в двух частях), 2006г.
6. Омельченко В.П., Курбатова Э.В. Математика: учебное пособие для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования. – Ростов н/Д: Феникс, 2007г.

##### 3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

- <http://en.edu.ru> – естественнонаучный портал;  
<http://schools.techpo.ru> – сайт «Школы в Интернете»  
<http://www.school.edu.ru> – российский образовательный портал  
<http://www.alleng.ru> – сайт «Образовательные ресурсы Интернета школьникам и студентам»;  
[www.fcior.edu.ru](http://www.fcior.edu.ru) (Информационные, тренировочные и контрольные материалы);  
[www.school-collection.edu.ru](http://www.school-collection.edu.ru) (Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов).

##### 3.2.3. Дополнительные источники

1. Григорьев В.П., Ю.А.Дубинский Элементы высшей математики: учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования. Издательский центр «Академия», 2004г.
2. Саакян С.М., А.М.Гольдман, Д.В.Денисов Задачи по алгебре и началам анализа: пособие для учащихся 10 – 11 кл. Просвещение, 2005г.
3. Шипачев С.М. Начала высшей математики: пособие для вузов. Дрофа, 2002г.

##### 3.2.4. Периодические издания:

1. Газета «Российская газета»
2. Газета «Областная газета»

### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРЕДМЕТА

Контроль и оценка результатов освоения учебного предмета «Математика» осуществляется преподавателем в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации индивидуальных образовательных достижений – демонстрируемых обучающимися знаний, умений и компетенций.

Текущий контроль проводится преподавателем в процессе проведения письменных проверочных работ, а также выполнения студеном индивидуальных творческих заданий, защиты проектов. Формы и методы контроля, применяемые преподавателем для оценивания предметных результатов, представлены в таблице 1.

Обучение по учебному предмету завершается промежуточной аттестацией в форме экзамена.

Для текущего контроля и промежуточной аттестации преподавателем разрабатываются фонды оценочных средств (ФОС), которые включают в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки (таблица).

Таблица 1

Контроль и оценивание предметных результатов

Предметные результаты отражают уровень обученности Математики базового курса (б) и углубленного курса (у)	Основные показатели оценки результатов	Формы и методы контроля и оценки
<p>б) умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений;</p> <p>г) владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач</p> <p>бу) умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу,</p>	<p>оперирует основными математическими понятиями, владеет методами доказательств, алгоритмами, аргументируя свои рассуждения</p>	<p>Выполнение практических и контрольных заданий, решение заданий на зачетном занятии и во время экзамена</p>



<p>стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условно задаче, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;</p>		
<p>2б) умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов;</p> <p>1у) владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач</p>	<p>оперирует основными математическими понятиями из теории множеств, владеет методами доказательств, алгоритмами, аргументируя свои рассуждения</p>	
<p>3б) умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач;</p> <p>8у) умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятность реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</p>	<p>оперирует основными понятиями теории графов и теории вероятностей</p>	

<p>4б) умение свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок, бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач;</p> <p>8у) умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятность реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</p>		
<p>5б) умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления;</p> <p>7у) умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, на представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и</p>	<p>находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах; вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования</p>	



<p>электронных средств;</p>	<p>6б) умение свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа;</p> <p>2у) умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;</p>	<p>находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах; вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования</p>	
<p>7б) умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений, и равенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;</p>	<p>решать уравнения, неравенства, простейшие системы уравнений, используя, в том числе, свойства функций и их графики</p>		
<p>3у) умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;</p>			

<p>8б) умение свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций;</p> <p>умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</p> <p>умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции;</p> <p>умение использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем;</p> <p>5у) умение оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, обратные тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</p>	<p>определять значения функций, заданных различными способами; описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить их наибольшие и наименьшие значения</p>
---	--

<p>9б) умение свободно оперировать понятиями: арифметическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул;</p> <p>4у) умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практические ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, нахождение пути, скорости и ускорения</p>	<p>оперирует понятиями математического анализа; вычислять производные и первообразные различных функций, используя справочные материалы;</p>	<p>исследовать функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа;</p> <p>умение использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений;</p>
<p>4у) умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практические ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, нахождение пути, скорости и ускорения;</p> <p>11б) умение оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел;</p> <p>12б) умение свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; умение исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии;</p> <p>7у) умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию,</p>	<p>оперирует понятием комплексных чисел, и действий над ними, аргументируя свое решение</p>	<p>оперирует основными понятиями статистики, исследует совместные наблюдения с помощью диаграмм, в том числе с применением графических средств и электронных средств</p>



<p>представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;</p>		
<p>13б) умение находить вероятности событий с использованием графических методов; применять для решения задач формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</p> <p>8у) умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятность реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</p>	<p>оперирует основными понятиями теории вероятностей, используя графические методы решения задач</p>	

<p>14б) умение свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире; умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения;</p> <p>9у) умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и</p>	<p>распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями; описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировано рассуждать об этом расположении</p>	
--	---	--



<p>теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира;</p> <p>12у) умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;</p>		
<p>15б) умение свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объема куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур;</p> <p>10у) умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объема куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрично в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;</p> <p>12у) умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;</p>	<p>оперирует понятиями стереометрии, вычисляет площади поверхностей и объемы пространственных тел; распознавать на чертежах и моделях пространственные формы</p>	

<p>16б) умение свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни;</p> <p>11у) умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач</p>	<p>оперирует понятиями стереометрии; распознаёт равные и подобные фигуры</p>
<p>17б) умение свободно оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов, оперировать понятиями: матрица <math>2 \times 2</math> и <math>3 \times 3</math>, определитель матрицы, геометрический смысл определителя;</p> <p>13у) умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;</p>	<p>оперирует основными понятиями аналитической геометрии и линейной алгебры</p>

<p>186) умение моделировать реальные ситуации на языке математики: составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера;</p> <p>14у) умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.</p>	<p>моделирует реальные ситуации на языке математики, интерпретирует полученный результат; строит математические модели</p>
<p>196) умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической наук</p> <p>14у) умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.</p>	<p>выбирает метод для решения задачи; понимает значимость математики в изучении природных и общественных процессов, аргументирует свои действия</p>