

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

Колледж ВятГУ

УТВЕРЖДАЮ  
Директор колледжа  
 Вахрушева Л.В.  
31.08.2023 г.  
рег. № 3-15.02.10.52\_2023\_0012

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Математика**

для специальности

15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)

Форма обучения  
очная

2023 г.



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	стр. 4
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	12
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	44
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В ХОДЕ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>	48

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## «Математика»

### 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям).

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

«Математика» относится к обязательным дисциплинам, предусматривающим углубленное изучение.

### 1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

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

#### личностных:

- осознание обучающимися российской гражданской идентичности;
- готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;
- наличие мотивации к обучению и личностному развитию;
- целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций, формирование системы значимых ценностно-смысловых установок, антикоррупционного мировоззрения, правосознания, экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы;

#### гражданского воспитания:

- сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;
- осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;
- принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;
- готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;
- готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях;
- умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;
- готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;
- патриотического воспитания:
- сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;
- ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;
- идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу;

- духовно-нравственного воспитания:
- осознание духовных ценностей российского народа;
- сформированность нравственного сознания, этического поведения;
- способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;
- осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;
- 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;
- эстетического воспитания:
- эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;
- способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства;
- убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества;
- готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;
- физического воспитания:
- сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью;
- потребность в физическом совершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;
- активное неприятие вредных привычек и иных форм причинения вреда физическому и психическому здоровью;
- трудового воспитания:
- готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;
- готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;
- интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;
- готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;
- экологического воспитания:
- сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;
- планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;
- активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;
- умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;
- расширение опыта деятельности экологической направленности;
- ценности научного познания:
- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;
- совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;
- осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

### **метапредметных:**

- освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные);
  - способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории;
  - овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;
- Овладение универсальными учебными познавательными действиями:
- базовые логические действия:
- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;
  - устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;
  - определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;
  - выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;
  - вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;
  - развивать креативное мышление при решении жизненных проблем;
- базовые исследовательские действия:
- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;
  - способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
  - 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;
  - формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;
  - ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
  - выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
  - анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;
  - давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт;
  - разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;
  - осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;
  - уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;
  - уметь интегрировать знания из разных предметных областей;
  - выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;
  - ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения;
- работа с информацией:

- владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;
- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;
- оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;
- 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, норм информационной безопасности;
- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.

Овладение универсальными коммуникативными действиями:

общение:

- осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;
- распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;
- владеть различными способами общения и взаимодействия;
- аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;
- развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;

совместная деятельность:

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

Овладение универсальными регулятивными действиями:

самоорганизация:

- самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
  - самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;
  - давать оценку новым ситуациям;
  - расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;
  - делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;
  - оценивать приобретенный опыт;
  - способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;
- самоконтроль:

- давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;
- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;
- использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;
- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;
- эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:
  - самосознания, включающего способность понимать свое эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;
  - саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;
  - внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;
  - эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;
  - социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты;
- принятие себя и других людей:
  - принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;
  - принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;
  - признавать свое право и право других людей на ошибки;
  - развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

#### **предметных:**

По учебному предмету "Математика" (включая разделы "Алгебра и начала математического анализа", "Геометрия", "Вероятность и статистика") (углубленный уровень) требования к предметным результатам освоения углубленного курса математики должны включать требования к результатам освоения базового курса и дополнительно отражать:

- 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;
- 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;
- умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач;
- умение свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач;
- 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;

– 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;

– умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, 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;

– 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 формулами 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;

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

– 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;

– 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;

– 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;

– 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;

– 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;

– 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, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур;

– 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;

– 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  $2 \times 2$  и  $3 \times 3$ , определитель матрицы, геометрический смысл определителя;

– 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;

– 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 науки.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	<i>Объем часов по очной форме обучения</i>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>340</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>327</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	102
практические занятия	226
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>5</b>
<b>Консультации</b>	<b>1</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>6</b>
Форма промежуточной аттестации - экзамен.	

### 2.2. Тематический план учебной дисциплины

«Математика»

Название разделов / тем учебной дисциплины	Вид учебной работы	Объем часов	Уровень освоения
		<i>Очная форма обучения</i>	
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Введение</b>		<b>8</b>	
Тема 1.1. Цель и задачи математики при освоении специальности	Теоретическое обучение	2	3
	Практические занятия	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
Тема 1.2. Повторение школьного материала.	Теоретическое обучение	-	2
	Практические занятия	3	
Тема 1.3. Входной контроль	Теоретическое обучение	-	2
	Практические занятия	2	
<b>Раздел 2. Развитие понятия о числе</b>		<b>12</b>	
Тема 2.1. Натуральные, целые, рациональные и иррациональные числа. Множества чисел. Операции над множествами и их свойства.	Теоретическое обучение	2	2
	Практические занятия	-	
Тема 2.2. Действительные числа. Арифметические операции с действительными числами. Модуль действительного числа и его свойства	Теоретическое обучение	-	2
	Практические занятия	2	
Тема 2.3. Приближенные вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычисления	Теоретическое обучение	2	2
	Практические занятия	-	
Тема 2.4. Комплексные числа	Теоретическое обучение	4	2
	Практические занятия	1	
<b>Раздел 3. Корни, степени, логарифмы</b>		<b>33</b>	
Тема 3.1. Арифметический корень натуральной степени и его свойства	Теоретическое обучение	2	2
	Практические занятия	-	
Тема 3.2. Степень с целым	Теоретическое обучение	1	2

показателем. Степень с рациональным показателем и ее свойства, степень с действительным показателем.	Практические занятия	2	
Тема 3.3. Корень $n$ -ой степени из числа	Теоретическое обучение	2	2
	Практические занятия	2	
Тема 3.4. Преобразование числовых выражений, содержащих степени	Теоретическое обучение	-	2
	Практические занятия	4	
Тема 3.5. Преобразование числовых выражений, содержащих корни	Теоретическое обучение	-	2
	Практические занятия	4	
Тема 3.6. Логарифм числа. Свойства логарифма.	Теоретическое обучение	2	2
	Практические занятия	-	
Тема 3.7. Вычисление значений логарифмических выражений	Теоретическое обучение	-	2
	Практические занятия	2	
Тема 3.8. Десятичные и натуральные логарифмы. Переход к новому основанию	Теоретическое обучение	1	2
	Практические занятия	1	
Тема 3.9. Преобразование выражений, содержащих логарифмы	Теоретическое обучение	-	2
	Практические занятия	4	
Тема 3.10. Преобразование алгебраических выражений, содержащих корни, степени, логарифмы	Теоретическое обучение	-	3
	Практические занятия	6	
<b>Раздел 4. Прямые и плоскости в пространстве</b>		<b>24</b>	
Тема 4.1. Стереометрия. Аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых в пространстве	Теоретическое обучение	2	2
	Практические занятия	-	
Тема 4.2. Решение задач на применение аксиом стереометрии	Теоретическое обучение	-	2
	Практические занятия	2	
Тема 4.3. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей	Теоретическое обучение	2	2
	Практические занятия	-	
Тема 4.4. Параллельность в пространстве. Решение задач	Теоретическое обучение	-	2
	Практические занятия	2	
Тема 4.5. Перпендикулярность прямой и плоскости	Теоретическое обучение	2	2
	Практические занятия	-	
Тема 4.6. Теорема о трёх перпендикулярах. Расстояние от точки до плоскости	Теоретическое обучение	2	2
	Практические занятия	-	
Тема 4.7. Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости	Теоретическое обучение	-	2
	Практические занятия	2	
Тема 4.8. Углы между прямыми и плоскостями. Двугранный угол	Теоретическое обучение	2	2
	Практические занятия	-	
Тема 4.9. Перпендикулярность плоскостей	Теоретическое обучение	2	2
	Практические занятия	-	
Тема 4.10. Перпендикулярность в пространстве. Решение задач	Теоретическое обучение	-	2
	Практические занятия	2	
Тема 4.11. Прямые и плоскости в пространстве. Решение задач на оценивание размеров объектов окружающего мира	Теоретическое обучение	-	2
	Практические занятия	4	

<b>Раздел 5. Элементы комбинаторики</b>		<b>14</b>	
Тема 5.1. Основные понятия комбинаторики	Теоретическое обучение	2	2
	Практические занятия	-	
Тема 5.2. Перестановки	Теоретическое обучение	-	2
	Практические занятия	2	
Тема 5.3. Размещения	Теоретическое обучение	-	2
	Практические занятия	2	
Тема 5.4. Сочетания и их свойства	Теоретическое обучение	-	2
	Практические занятия	2	
Тема 5.5. Бином Ньютона	Теоретическое обучение	-	2
	Практические занятия	2	
Тема 5.6. Треугольник Паскаля	Теоретическое обучение	-	2
	Практические занятия	2	
Тема 5.7. Решение задач с применением комбинаторных фактов и рассуждений	Теоретическое обучение	-	2
	Практические занятия	1	
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
<b>Раздел 6. Векторы и координаты</b>		<b>20</b>	
Тема 6.1. Прямоугольная система координат в пространстве	Теоретическое обучение	2	2
	Практические занятия	-	
Тема 6.2. Векторы и координаты вектора в пространстве. Основные операции над векторами	Теоретическое обучение	2	2
	Практические занятия	4	
Тема 6.3. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	Теоретическое обучение	2	2
	Практические занятия	2	
Тема 6.4. Применение метода координат для решения задач	Теоретическое обучение	-	2
	Практические занятия	8	
<b>Раздел 7. Основы тригонометрии</b>		<b>40</b>	
Тема 7.1. Радианная мера угла. Углы вращения	Теоретическое обучение	2	2
	Практические занятия	-	
Тема 7.2. Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	Теоретическое обучение	2	2
	Практические занятия	-	
Тема 7.3. Основные тригонометрические формулы	Теоретическое обучение	2	2
	Практические занятия	-	
Тема 7.4. Преобразование тригонометрических выражений	Теоретическое обучение	-	2
	Практические занятия	4	
Тема 7.5. Формулы сложения. Формулы двойного и половинного угла	Теоретическое обучение	2	2
	Практические занятия	-	
Тема 7.6. Преобразование тригонометрических выражений	Теоретическое обучение	-	2
	Практические занятия	4	
Тема 7.7. Формулы приведения	Теоретическое обучение	1	2
	Практические занятия	1	
Тема 7.8. Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числового аргумента	Теоретическое обучение	2	2
	Практические занятия	-	
Тема 7.9. Решение простейших	Теоретическое обучение	-	2

тригонометрических уравнений. Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности.	Практические занятия	4	
Тема 7.10. Приёмы решения тригонометрических уравнений	Теоретическое обучение	-	2
	Практические занятия	4	
Тема 7.11. Решение простейших тригонометрических неравенств	Теоретическое обучение	-	1
	Практические занятия	4	
Тема 7.12. Приёмы решения тригонометрических неравенств	Теоретическое обучение	-	1
	Практические занятия	4	
Тема 7.13. Решение систем тригонометрических уравнений и неравенств	Теоретическое обучение	-	2
	Практические занятия	4	
<b>Раздел 8. Функции, их свойства и графики</b>		<b>22</b>	
Тема 8.1. Функция, способы задания функции. График функции	Теоретическое обучение	2	2
	Практические занятия	-	
Тема 8.2. Свойства функции. Область определения и множество значений функции. Нули функции	Теоретическое обучение	2	2
	Практические занятия	-	
Тема 8.3. Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции. Элементарное исследование и построение их графиков	Теоретическое обучение	2	2
	Практические занятия	-	
Тема 8.4. Степенная функция с натуральным и целым показателем. Ее свойства и график. Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем.	Теоретическое обучение	2	2
	Практические занятия	-	
Тема 8.5. Показательная функция, ее свойства и график	Теоретическое обучение	2	2
	Практические занятия	-	
Тема 8.6. Логарифмическая функция, ее свойства и график	Теоретическое обучение	2	2
	Практические занятия	-	
Тема 8.7. Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента. Тригонометрические функции, их свойства и графики	Теоретическое обучение	2	2
	Практические занятия	-	
Тема 8.8. Использование графиков функций для решения уравнений и неравенств	Теоретическое обучение	-	2
	Практические занятия	8	
<b>Раздел 9. Многогранники и тела вращения</b>		<b>40</b>	
Тема 9.1. Многогранник. Виды многогранника.	Теоретическое обучение	2	2
	Практические занятия	-	
Тема 9.2. Призма. Площадь поверхности призмы	Теоретическое обучение	-	2
	Практические занятия	2	
Тема 9.3. Параллелепипед, куб	Теоретическое обучение	2	2
	Практические занятия	-	
Тема 9.4. Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида	Теоретическое обучение	2	2
	Практические занятия	-	

Тема 9.5. Площадь поверхности пирамиды	Теоретическое обучение	-	2
	Практические занятия	2	
Тема 9.6. Правильные многогранники	Теоретическое обучение	1	2
	Практические занятия	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
Тема 9.7. Тела вращения	Теоретическое обучение	2	2
	Практические занятия	-	
Тема 9.8. Цилиндр. Площадь поверхности цилиндра	Теоретическое обучение	-	2
	Практические занятия	2	
Тема 9.9. Конус. Усеченный конус	Теоретическое обучение	2	2
	Практические занятия	-	
Тема 9.10. Площадь поверхности конуса	Теоретическое обучение	-	2
	Практические занятия	2	
Тема 9.11. Шар, сфера	Теоретическое обучение	2	2
	Практические занятия	-	
Тема 9.12. Площадь поверхности сферы	Теоретическое обучение	-	2
	Практические занятия	2	
Тема 9.13. Построение сечений многогранников и тел вращения	Теоретическое обучение	2	2
	Практические занятия	2	
Тема 9.14. Объем и его измерение	Теоретическое обучение	2	2
	Практические занятия	-	
Тема 9.15. Решение задач на нахождения объема многогранников и тел вращения. Движения в пространстве	Теоретическое обучение	-	2
	Практические занятия	8	
Тема 9.16. Комбинации многогранников и тел вращения	Теоретическое обучение	-	2
	Практические занятия	2	
<b>Раздел 10. Начала математического анализа</b>		<b>30</b>	<b>2</b>
Тема 10.1. Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции	Теоретическое обучение	2	2
	Практические занятия	-	
Тема 10.2. Арифметическая и геометрическая прогрессии.	Теоретическое обучение	2	2
	Практические занятия	-	
Тема 10.3. Первая и вторая производные функции. Определение производной.	Теоретическое обучение	2	2
	Практические занятия	-	
Тема 10.4. Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного и композиции функций.	Теоретическое обучение	1	2
	Практические занятия	3	
Тема 10.5. Производная сложной функции	Теоретическое обучение	1	2
	Практические занятия	3	
Тема 10.6. Геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.	Теоретическое обучение	1	2
	Практические занятия	3	
Тема 10.7. Непрерывные функции и их свойства.	Теоретическое обучение	-	2
	Практические занятия	2	
Тема 10.8. Исследование функции с	Теоретическое обучение	-	2

помощью производной и построение ее графика	Практические занятия	4	
Тема 10.9. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции	Теоретическое обучение	-	2
	Практические занятия	2	
Тема 10.10. Решение прикладных задач с помощью производной	Теоретическое обучение	-	2
	Практические занятия	4	
<b>Раздел 11. Интеграл и его применение</b>		<b>18</b>	<b>2</b>
Тема 11.1. Первообразная. Правила нахождения первообразных	Теоретическое обучение	2	2
	Практические занятия	2	
Тема 11.2. Интеграл. Неопределенный интеграл	Теоретическое обучение	2	2
	Практические занятия	-	
Тема 11.3. Определенный интеграл	Теоретическое обучение	2	2
	Практические занятия	-	
Тема 11.4. Вычисление определенного интеграла	Теоретическое обучение	-	2
	Практические занятия	4	
Тема 11.5. Геометрический смысл интеграла	Теоретическое обучение	-	2
	Практические занятия	2	
Тема 11.6. Решение дифференциальных уравнений	Теоретическое обучение	-	2
	Практические занятия	4	
<b>Раздел 12. Элементы теории вероятностей и математической статистики</b>		<b>18</b>	
Тема 12.1. Случайное событие. Вероятность	Теоретическое обучение	1	2
	Практические занятия	2	
Тема 12.2. Правила сложения и умножения вероятностей	Теоретическое обучение	1	2
	Практические занятия	2	
Тема 12.3. Составные события. Повторение событий	Теоретическое обучение	1	2
	Практические занятия	2	
Тема 12.4. Решение задач на нахождение вероятности события	Теоретическое обучение	-	2
	Практические занятия	4	
Тема 12.5. Элементы математической статистики. Случайные величины и их характеристики	Теоретическое обучение	2	2
	Практические занятия	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
<b>Раздел 13. Уравнения и неравенства</b>		<b>54</b>	<b>2</b>
Тема 13.1. Тождества и тождественные преобразования. Уравнение, корень уравнения. Равносильные уравнения и уравнения-следствия. Неравенство, решение неравенства	Теоретическое обучение	2	2
	Практические занятия	-	
Тема 13.2. Целые и дробно-рациональные уравнения, и неравенства	Теоретическое обучение	-	2
	Практические занятия	2	
Тема 13.3. Иррациональные уравнения и неравенства. Основные методы решения иррациональных уравнений и неравенств	Теоретическое обучение	-	2
	Практические занятия	6	
Тема 13.4. Показательные уравнения и неравенства. Основные методы решения показательных уравнений и неравенств.	Теоретическое обучение	-	2
	Практические занятия	6	

Тема 13.5. Логарифмические уравнения и неравенства. Основные методы решения логарифмических уравнений и неравенств.	Теоретическое обучение	-	2
	Практические занятия	6	
Тема 13.6. Решение тригонометрических уравнений и неравенств	Теоретическое обучение	-	2
	Практические занятия	8	
Тема 13.7. Решение систем линейных уравнений.	Теоретическое обучение	-	2
	Практические занятия	8	
Тема 13.8. Система и совокупность уравнений и неравенств. Решение прикладных задач с помощью системы уравнений и неравенств	Теоретическое обучение	-	2
	Практические занятия	8	
Тема 13.9. Повторение. Подготовка к экзамену	Теоретическое обучение	-	2
	Практические занятия	8	
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
<b>Консультация</b>		<b>1</b>	
<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>		<b>6</b>	
<b>Итого</b>		<b>340</b>	

### 2.3. Содержание разделов / тем учебной дисциплины

#### Раздел 1. Введение

##### Тема 1.1. Цель и задачи математики при освоении специальности

**Содержание учебного материала:** применение математики в различных сферах человеческой деятельности, рассмотрение решений практических задач профессиональной направленности.

**Самостоятельная работа обучающихся:** написание эссе «Зачем нужна математика будущему программисту?»

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

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

1. Сформулируйте, значимость математики в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности.
2. Каковы основные цели и задачи изучения математики при освоении профессий СПО и специальностей СПО.

##### Тема 1.2. Повторение школьного материала

**Содержание учебного материала:** повторение основных приемов решения задач из курса 9 класса. Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные дроби. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач

**Практическое занятие:** приемы решения уравнений и неравенств, задач на проценты и дроби, применение дробей и процентов для решения прикладных задач.

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

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

1. Сформулируйте алгоритм решения линейных неравенств.
2. Сформулируйте алгоритм решения квадратных уравнений и неравенств.
3. Сформулируйте основные правила нахождения процентного отношения.
4. Сформулируйте алгоритм нахождения коэффициентов функции по графику (в зависимости от типа функции).

### **Тема 1.3. Входной контроль**

**Содержание учебного материала:** повторение основных приемов решения задач из курса 9 класса.

**Практическое занятие:** решение тренировочного варианта ОГЭ по математике.

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

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

1. Сформулируйте алгоритм решения линейных неравенств.
2. Сформулируйте алгоритм решения квадратных уравнений и неравенств.
3. Сформулируйте основные правила нахождения процентного отношения.
4. Сформулируйте алгоритм нахождения коэффициентов функции по графику (в зависимости от типа функции).

## **Раздел 2. Развитие понятия о числе**

### **Тема 2.1. Натуральные, целые, рациональные и иррациональные числа.**

**Множества чисел. Операции над множествами и их свойства.**

**Содержание учебного материала:** Натуральные, целые, рациональные и иррациональные числа. Применение признаков делимости целых чисел, наибольший общий делитель (НОД) и наименьшее общее кратное (НОК), остаток по модулю, алгоритм Евклида для решения задач в целых числах. Множества чисел. Операции над множествами и их свойства. Диаграмма Эйлера-Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.

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

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

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

### **Тема 2.2. Действительные числа. Арифметические операции с действительными числами. Модуль действительного числа и его свойства**

**Содержание учебного материала:** арифметические операции над действительными числами. Свойства. Модуль действительного числа и его свойства

**Практическое занятие:** вычисление значений числовых выражений

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

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

1. Сформулируйте определение действительного числа
2. Сформулируйте свойства множества действительных чисел.
3. Сформулируйте свойства операций над действительными числами
4. Сформулируйте понятие модуля действительного числа и его свойства.

### **Тема 2.3. Приближенные вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычисления**

**Содержание учебного материала:** правила округления действительных чисел. Абсолютная и относительная погрешности приближений, прикидка и оценка результата вычисления

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

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

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

## **Тема 2.4. Комплексные числа**

**Содержание учебного материала:** алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Арифметические операции с комплексными числами. Изображение комплексных чисел на координатной плоскости. Формула Муавра. Корни  $n$ -ой степени из комплексного числа. Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач.

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

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

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

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

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

### **Тема 3.1. Арифметический корень натуральной степени и его свойства**

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

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

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

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

**Тема 3.2. Степень с целым показателем. Степень с рациональным показателем и ее свойства, степень с действительным показателем.**

**Содержание учебного материала:** Степень с целым показателем. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических и представленных данных. Степень с рациональным показателем. Степень с действительным показателем. Свойства степеней

**Практическое занятие:** вычисление значений степенных выражений

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

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

1. Сформулируйте понятие степени с целым показателем.
2. Сформулируйте определение степени с рациональным показателем
3. Сформулируйте свойства степеней.
4. Сформулируйте правила работы со степенями с действительным показателем

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

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

**Практическое занятие:** вычисление значений иррациональных выражений

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

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

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

### **Тема 3.4. Преобразование числовых выражений, содержащих степени**

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

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

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

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

1. Сформулируйте свойства степеней

**Тема 3.5. Преобразование числовых выражений, содержащих корни**

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

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

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

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

1. Сформулируйте свойства корней

**Тема 3.6. Логарифм числа. Свойства логарифма.**

**Содержание учебного материала:** понятие логарифма, свойства логарифмов, основное логарифмическое тождество

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

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

1. Сформулируйте определение логарифма
2. Сформулируйте свойства логарифмов
3. Сформулируйте основное логарифмическое тождество

**Тема 3.7. Вычисление значений логарифмических выражений**

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

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

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

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

1. Сформулируйте свойства логарифмов

**Тема 3.8. Десятичные и натуральные логарифмы. Переход к новому основанию**

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

**Практическое занятие:** вычисление логарифмических выражений

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

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

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

**Тема 3.9. Преобразование выражений, содержащих логарифмы**

**Содержание учебного материала:** преобразование логарифмических выражений

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

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

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

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

**Тема 3.10. Преобразование алгебраических выражений, содержащих корни, степени, логарифмы**

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

**Практическое занятие:** преобразование алгебраических выражений

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

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

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

## **Раздел 4. Прямые и плоскости в пространстве**

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

**Содержание учебного материала:** Определение, теорема, свойство математического объекта, следствие, доказательство. Точка, прямая и плоскость как основные объекты стереометрии. Свойства и взаимосвязь точки, прямой и плоскости, выраженные в аксиомах. Параллельные прямые. Скрещивающиеся прямые. Совпадающие прямые. Пересекающиеся прямые.

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

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

1. Сформулируйте аксиомы стереометрии
2. Сформулируйте определение параллельных прямых
3. Сформулируйте определение совпадающих прямых
4. Сформулируйте определение пересекающихся прямых
5. Сформулируйте определение скрещивающихся прямых
6. Сформулируйте признаки параллельности прямых

### **Тема 4.2. Решение задач на применение аксиом стереометрии**

**Содержание учебного материала:** 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.

**Практическое занятие:** решение задач

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Содержание учебного материала:** решение задач на параллельность в пространстве

**Практическое занятие:** решение задач

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

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

1. Сформулируйте определение параллельных прямых
2. Сформулируйте определение параллельных прямой и плоскости

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

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

**Содержание учебного материала:** прямая, перпендикулярная плоскости.

Перпендикуляр и наклонная.

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

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

1. Сформулируйте определение прямой, перпендикулярной плоскости
2. Сформулируйте признак перпендикулярности прямой и плоскости
3. Сформулируйте определение перпендикуляра и наклонной к плоскости.

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

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

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

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

1. Сформулируйте определение угла между плоскостями
2. Сформулируйте определение перпендикулярных плоскостей
3. Сформулируйте признак перпендикулярности двух плоскостей
4. Сформулируйте теорему о трех перпендикулярах

#### **Тема 4.7. Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости.**

**Содержание учебного материала:** решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости.

**Практическое занятие:** решение задач

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

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

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

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

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

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

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

1. Сформулируйте определение угла между двумя прямыми
2. Сформулируйте определение угла между прямой и плоскостью
3. Сформулируйте определение угла между двумя плоскостями

#### **Тема 4.9. Перпендикулярность плоскостей**

**Содержание учебного материала:** признак перпендикулярности плоскостей.

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

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

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

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

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

**Практическое занятие:** решение задач

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

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

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

#### **Тема 4.11. Прямые и плоскости в пространстве. Решение задач на оценивание размеров объемов окружающего мира**

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

**Практическое занятие:** решение задач

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

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

1. Сформулируйте определение угла между прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями

### **Раздел 5. Элементы комбинаторики**

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

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

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

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

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

#### **Тема 5.2. Перестановки**

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

**Практическая работа:** решение задач

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

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

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

#### **Тема 5.3. Размещения**

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

**Практическая работа:** решение задач

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

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

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

#### **Тема 5.4. Сочетания и их свойства**

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

**Практическая работа:** решение задач

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

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

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

#### **Тема 5.5. Бином Ньютона**

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

**Практическое занятие:** решение задач.

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

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

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

#### **Тема 5.6. Треугольник Паскаля**

**Содержание учебного материала:** треугольник Паскаля.

**Практическое занятие:** решение задач.

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

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

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

#### **Тема 5.7. Решение задач с применением комбинаторных фактов и рассуждений**

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

**Практическое занятие:** решение задач

**Самостоятельная работа обучающихся:** составление и решение практической задачи, которая решается с применением комбинаторных фактов и рассуждений.

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

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

1. Сформулируйте правила комбинаторики

### **Раздел 6. Векторы и координаты**

#### **Тема 6.1. Прямоугольная система координат в пространстве**

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

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

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

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

## **Тема 6.2. Векторы и координаты вектора в пространстве. Основные операции над векторами**

**Содержание учебного материала:** векторы на плоскости и в пространстве. Модуль вектора. Основные операции над векторами. Формула координат вектора, формула длины вектора, правила операций над векторами в координатах.

**Практическая работа:** решение задач

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

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

1. Сформулируйте определение вектора, модуля вектора.
2. Дайте определение равным векторам
3. Сформулируйте правила операций над векторами в геометрической форме.
4. Запишите формулу координат вектора
5. Запишите формулу длины вектора
6. Сформулируйте правила операций над векторами в координатах

## **Тема 6.3. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов**

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

**Практическое занятие:** решение задач

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

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

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

## **Тема 6.4. Применение метода координат для решения задач**

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

**Практическое занятие:** решение задач

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

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

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

## **Раздел 7. Основы тригонометрии**

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

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

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

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

1. Сформулируйте правило перевода градусной меры в радианную и обратно

### **Тема 7.2. Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента**

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

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

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

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

### **Тема 7.3. Основные тригонометрические формулы**

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

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

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

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

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

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

**Практическое занятие:** преобразование тригонометрических выражений

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

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

1. Запишите формулы универсальной тригонометрической подстановки

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

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

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

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

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

### **Тема 7.6. Преобразование тригонометрических выражений**

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

**Практическое занятие:** преобразование тригонометрических выражений

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

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

1. Запишите формулы сложения, двойного и половинного угла.

### **Тема 7.7. Формулы приведения**

**Содержание учебного материала:** формулы приведения.

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

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

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

1. Запишите формулы сложения
2. Запишите формулы двойного угла
3. Запишите формулы половинного угла
4. Сформулируйте правила приведения

### **Тема 7.8. Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числового аргумента**

**Содержание учебного материала:** обратные тригонометрические функции. Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числового аргумента

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

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

1. Вычисление значений арксинуса, арккосинуса, арктангенса, арккотангенса

**Тема 7.9. Решение простейших тригонометрических уравнений. Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности**

**Содержание учебного материала:** арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс. Решение простейших тригонометрических уравнений. Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности

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

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

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

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

**Тема 7.10. Приёмы решения тригонометрических уравнений**

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

**Практическое занятие:** решение тригонометрических уравнений

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

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

1. Сформулируйте основные методы решения тригонометрических уравнений

**Тема 7.11. Решение простейших тригонометрических неравенств**

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

**Практическое занятие:** решение простейших тригонометрических неравенств

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

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

1. Запишите правила решения простейших тригонометрических неравенств

**Тема 7.12. Приёмы решения тригонометрических неравенств**

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

**Практическое занятие:** решение простейших тригонометрических неравенств

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

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

1. Запишите правила решения простейших тригонометрических неравенств

**Тема 7.13. Решение систем тригонометрических уравнений и неравенств**

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

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

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

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

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

**Раздел 8. Функции, их свойства и графики**

**Тема 8.1. Функция, способы задания функции. График функции**

**Содержание учебного материала:** функция, числовая функция. Способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций. График функции. Элементарные преобразования графиков функции.

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

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

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

**Тема 8.2. Свойства функции. Область определения и множество значений функции.**

**Нули функции**

**Содержание учебного материала:** Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Четные и нечетные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции. Чтение свойств функции с ее графика

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

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

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

**Тема 8.3. Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции. Элементарное исследование и построение их графиков**

**Содержание учебного материала:** определение линейной, квадратичной и дробно-линейной функции, правила построения их графиков и чтение графиков, правила нахождения области определения и множества значений линейной, квадратичной и дробно-линейной функции

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

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

1. Сформулируйте определения линейной, квадратичной и дробно-линейной функции

**Тема 8.4. Степенная функция с натуральным и целым показателем. Ее свойства и график. Свойства и график корня  $n$ -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем**

**Содержание учебного материала:** определение степенной функции, виды степенной функции в зависимости от показателя степени, правила построения графиков степенных функций и чтение их, правила нахождения области определения и множества значений степенных функций. Свойства и график корня  $n$ -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем

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

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

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

**Тема 8.5. Показательная функция, ее свойства и график**

**Содержание учебного материала:** показательная функция, её свойства и график, правила построения графиков показательной функции и чтение их, правила нахождения области определения и множества значений показательной функции.

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

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

1. Сформулируйте определение показательной функции, опишите ее свойства

**Тема 8.6. Логарифмическая функция, ее свойства и график**

**Содержание учебного материала:** логарифмическая функции, ее свойства и график, правила построения графиков логарифмической функций и чтение их, правила нахождения области определения и множества значений логарифмической функций.

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

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

1. Сформулируйте определение логарифмической функции, опишите ее свойства

### **Тема 8.7. Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента. Тригонометрические функции, их свойства и графики**

**Содержание учебного материала:** тригонометрическая окружность, тригонометрические функции, их свойства и графики, правила построения графиков тригонометрических функций

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

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

1. Постройте графики основных тригонометрических функций

### **Тема 8.8. Использование графиков функций для решения уравнений и неравенств**

**Содержание учебного материала:** графические методы решения уравнений и неравенств. Графические методы решения задач с параметрами. График композиции функций. Графические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости. Функциональные зависимости в реальных процессах и явлениях. Графики реальных зависимостей. Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.

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

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

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

1. Перечислите графические методы решения уравнений.

## **Раздел 9. Многогранники и тела вращения**

### **Тема 9.1. Многогранник. Виды многогранника.**

**Содержание учебного материала:** понятие многогранника. Виды многогранников.

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

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

1. Сформулируйте определение многогранника.
2. Перечислите виды многогранников.

### **Тема 9.2. Призма. Площадь поверхности призмы**

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

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

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

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

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

### **Тема 9.3. Параллелепипед, куб**

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

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

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

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

#### **Тема 9.4. Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида**

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

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

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

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

#### **Тема 9.5. Площадь поверхности пирамиды**

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

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

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

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

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

#### **Тема 9.6. Правильные многогранники**

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

**Самостоятельная работа обучающихся:** подготовка презентации «Примеры применения формы правильных многогранников вокруг нас»

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

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

1. Сформулируйте определение правильного многогранника
2. Напишите формулу Эйлера

#### **Тема 9.7. Тела вращения**

**Содержание учебного материала:** тела и поверхности вращения. Виды тел вращения.

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

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

1. Сформулируйте определение тела вращения.

#### **Тема 9.8. Цилиндр. Площадь поверхности цилиндра**

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

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

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

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

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

#### **Тема 9.9. Конус. Усеченный конус**

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

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

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

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

**Тема 9.10. Площадь поверхности конуса**

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

Усеченный конус.

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

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

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

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

**Тема 9.11. Шар, сфера**

**Содержание учебного материала:** сфера и шар, их основные элементы, площадь сферы.

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

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

1. Сформулируйте определение сферы и шара, назовите их основные элементы
2. Запишите формулу площади сферы

**Тема 9.12. Площадь поверхности сферы**

**Содержание учебного материала:** взаимное расположение сферы и плоскости, сечения сферы

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

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

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

1. Опишите возможные варианты взаимного расположения сферы и плоскости

**Тема 9.13. Построение сечений многогранников и тел вращения**

**Содержание учебного материала:** понятие сечения, приемы построения сечений многогранников и тел вращения

**Практическое занятие:** построение сечений многогранников и тел вращения

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

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

1. Сформулируйте определение понятия «сечение»
2. Сформулируйте приемы построения сечений многогранников и тел вращений

**Тема 9.14. Объем и его измерение**

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

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

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

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

### **Тема 9.15. Решение задач на нахождения объема многогранников и тел вращения.**

#### **Движения в пространстве**

**Содержание учебного материала:** объем как числовая величина, характеризующая часть пространства, занимаемого телом, свойства объемов. Объем куба. Объем параллелепипеда. Решение задач на вычисление объемов призмы, пирамиды, цилиндра, конуса, шара и его частей. Движения в пространстве.

**Практическое занятие:** решение задач на вычисление объемов многогранников и тел вращения

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

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

1. Сформулируйте понятие объема, его свойства
2. Напишите формулу объема куба.
3. Напишите формулу объема прямоугольного параллелепипеда.
4. Напишите формулу объема параллелепипеда, призмы.
5. Напишите формулу объема пирамиды, усеченной пирамиды
6. Напишите формулу объема цилиндра
7. Напишите формулу объема конуса, усеченного конуса
8. Напишите формулу объема шара
9. Сформулируйте определение шарового сектора и напишите формулу для вычисления его объема
10. Сформулируйте определение шарового сектора и напишите формулу для вычисления его объема
11. Перечислите виды движений в пространстве.

### **Тема 9.16. Комбинации многогранников и тел вращения**

**Содержание учебного материала:** приемы решения задач по теме «Многогранники и тела вращения»

**Практическое занятие:** решение задач

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

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

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

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

**Тема 10.1. Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции**

**Содержание учебного материала:** числовая последовательность, способы ее задания. Метод математической индукции. Монотонные и ограниченные последовательности. История возникновения математического анализа как анализа бесконечных малых.

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

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

1. Сформулируйте определение числовой последовательности
2. Сформулируйте способы задания числовой последовательности

### **Тема 10.2. Арифметическая и геометрическая прогрессии**

**Содержание учебного материала:** понятия арифметической и геометрической прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической последовательности. Линейный и экспоненциальный рост. Число  $e$ . Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.

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

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

1. Сформулируйте определение арифметической прогрессии
2. Сформулируйте определение геометрической прогрессии
3. Сформулируйте правило нахождения суммы бесконечно убывающей геометрической последовательности.
4. Сформулируйте понятие числа  $e$ .
5. Сформулируйте формулу сложных процентов.

**Тема 10.3. Первая и вторая производные функции. Определение производной.**

**Содержание учебного материала:** понятие производной. Вычисление производных элементарных функций, построение таблицы производных. Нахождение второй производной.

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

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

1. Сформулируйте определение производной

**Тема 10.4. Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного и композиции функций.**

**Содержание учебного материала:** вычисление производных элементарных функций, построение таблицы производных. Производная суммы, произведения, частного и композиции функций.

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

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

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

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

**Тема 10.5. Производная сложной функции**

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

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

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

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

1. Дифференцирование сложной функции

**Тема 10.6. Геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.**

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

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

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

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

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

**Тема 10.7. Непрерывные функции и их свойства.**

**Содержание учебного материала:** понятие непрерывной функции, ее свойства. Точки разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций непрерывных на отрезке. Метод

интервалов для решения неравенств. Применение свойств непрерывных функций для решения задач.

**Практическое занятие:** решение задач на применение метода интервалов для решения неравенств.

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

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

1. Сформулируйте понятие непрерывной функции, ее свойства
2. Сформулируйте понятие точек разрыва.
3. Сформулируйте алгоритм решения неравенств методом интервалов

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

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

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

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

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

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

### **Тема 10.9. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции**

**Содержание учебного материала:** Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке. Решение задач на нахождение наибольшего и наименьшего значений функции.

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

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

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

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

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

**Содержание учебного материала:** Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком. Приемы решения прикладных задач с помощью производной.

**Практическое занятие:** решение прикладных задач с помощью производной

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

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

1. Сформулируйте приемы решения задач с помощью производной.

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

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

**Содержание учебного материала:** понятие первообразной, основное свойство первообразных. Преобразование элементарных функций. Правила нахождения первообразных

**Практическая работа:** нахождение первообразных

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

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

1. Сформулируйте определение первообразной
2. Запишите таблицу первообразных

## **Тема 11.2. Интеграл. Неопределенный интеграл**

**Содержание учебного материала:** понятие интеграла, неопределенного интеграла.

Правила нахождения неопределенного интеграла по таблице первообразных.

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

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

1. Сформулируйте определение неопределенного интеграла

## **Тема 11.3. Определенный интеграл.**

**Содержание учебного материала:** понятие определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрический смысл интеграла. Правила вычисления определенных интегралов

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

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

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

## **Тема 11.4. Вычисление определенного интеграла**

**Содержание учебного материала:** приемы вычисления определенных интегралов.

Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.

**Практическое занятие:** вычисление определенных интегралов

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

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

1. Напишите таблицу интегралов
2. Перечислите методы интегрирования

## **Тема 11.5. Геометрический смысл интеграла**

**Содержание учебного материала:** геометрический смысл определенного интеграла.

Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объемов геометрических тел.

**Практическое занятие:** решение задач на вычисление площадей плоских фигур и объемов геометрических тел

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

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

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

## **Тема 11.6. Решение дифференциальных уравнений**

**Содержание учебного материала:** примеры решения дифференциальных уравнений.

Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений.

**Практическое занятие:** решение дифференциальных уравнений

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

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

1. Сформулируйте понятие дифференциального уравнения

## **Раздел 12. Элементы теории вероятности и математической статистики**

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

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

**Практическое занятие:** решение задач на определение вида события, вычисление вероятности события

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

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

1. Сформулируйте определение случайного события
2. Сформулируйте определение вероятности события

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

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

**Практическое занятие:** решение задач

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

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

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

### **Тема 12.3. Составные события. Повторение событий**

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

**Практическое занятие:** решение задач

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

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

1. Напишите формулу Бернулли повторения событий

### **Тема 12.4. Решение задач на нахождение вероятности события**

**Содержание учебного материала:** решение задач

**Практическое занятие:** решение задач

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

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

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

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

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

**Практическое занятие:** решение задач

**Самостоятельная работа обучающихся:** проведение социального опроса, обработка результатов с помощью формул математической статистики.

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

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

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

## **Раздел 13. Уравнения и неравенства**

**Тема 13.1. Тожества и тождественные преобразования. Уравнение, корень уравнения. Равносильные уравнения и уравнения-следствия. Неравенство, решение неравенства**

**Содержание учебного материала:** тождества и тождественные преобразования. Уравнение, корень уравнения. Равносильные уравнения и уравнения-следствия. Неравенство, решение неравенства, множество решений уравнения и неравенства, равносильность уравнений и неравенств.

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

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

1. Сформулируйте определение равносильных уравнений (неравенств)

### **Тема 13.2. Целые и дробно-рациональные уравнения, и неравенства**

**Содержание учебного материала:** основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Базу. Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виетта.

**Практическое занятие:** решение рациональных уравнений

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

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

1. Сформулируйте определение целого уравнения
2. Сформулируйте определение дробно-рационального уравнения
3. Сформулируйте определение области допустимых значений уравнения
4. Перечислите приемы решения дробно-рациональных уравнений
5. Перечислите приемы решения дробно-рациональных неравенств
6. Сформулируйте теорему Базу
7. Сформулируйте теорему Виетта

**Тема 13.3. Иррациональные уравнения и неравенства. Основные методы решения иррациональных уравнений и неравенств**

**Содержание учебного материала:** иррациональные уравнения и методы их решения, иррациональные неравенства и методы их решения.

**Практическое занятие:** решение иррациональных уравнений

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

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

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

**Тема 13.4. Показательные уравнения и неравенства. Основные методы решения показательных уравнений и неравенств.**

**Содержание учебного материала:** методы решения показательных уравнений и неравенств

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

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

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

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

### **Тема 13.5. Логарифмические уравнения и неравенства. Основные методы решения логарифмических уравнений.**

**Содержание учебного материала:** методы решения логарифмических уравнений и неравенств

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

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

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

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

### **Тема 13.6. Решение тригонометрических уравнений и неравенств**

**Содержание учебного материала:** приемы решения тригонометрических уравнений и неравенств

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

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

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

1. Сформулируйте приемы решения тригонометрических уравнений и неравенств

### **Тема 13.7. Решение систем линейных уравнений**

**Содержание учебного материала:** Решение систем линейных уравнений. Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы  $2 \times 2$ , его геометрический смысл и свойства, вычисление его значения, применение определителя для решения линейных систем уравнений.

**Практическое занятие:** решение системы линейных уравнений.

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

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

1. Сформулируйте определение систем линейных уравнений.
2. Сформулируйте понятие матрицы системы линейных уравнений.
3. Сформулируйте геометрический смысл и свойства определителя матрицы  $2 \times 2$ .

### **Тема 13.8. Система и совокупность уравнений и неравенств. Решение прикладных задач с помощью системы уравнений и неравенств**

**Содержание учебного материала:** система и совокупность уравнений и неравенств. Равносильные системы и системы-следствия. Равносильные неравенства. Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений. Решение задач с помощью системы линейных уравнений. Исследование построенных моделей с помощью матриц и определителей. Построение математических моделей реальной ситуации с помощью уравнений и неравенств. Уравнения, неравенства и системы с параметрами. Применение уравнений, неравенств и систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов.

**Практическое занятие:** решение прикладных задач с помощью уравнений и неравенств, их систем.

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

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

1. Сформулируйте приемы решения задач с помощью линейных уравнений
2. Сформулируйте приемы решения задач с помощью уравнений и неравенств, их систем.

### **Тема 13.9. Повторение. Подготовка к экзамену**

**Содержание учебного материала:** решение задач

**Практическое занятие:** решение задач

**Самостоятельная работа:** практическая работа

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

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

1. Сформулируйте определение арифметического корня натуральной степени из неотрицательного числа
2. Сформулируйте свойства корней.
3. Сформулируйте определение логарифма
4. Сформулируйте свойства логарифмов
5. Сформулируйте основное логарифмическое тождество
6. Сформулируйте определение факториала натурального числа
7. Запишите формулу подсчета числа сочетаний
8. Запишите формулу подсчета числа перестановок
9. Запишите формулу подсчета числа размещений
10. Сформулируйте суть (этапы) метода координат
11. Сформулируйте определение угла между прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями
12. Запишите формулу для вычисления угла между векторами
13. Сформулируйте понятие объема, его свойства
14. Напишите формулу объема куба.
15. Напишите формулу объема прямоугольного параллелепипеда.
16. Напишите формулу объема параллелепипеда, призмы.
17. Напишите формулу объема пирамиды, усеченной пирамиды
18. Напишите формулу объема цилиндра
19. Напишите формулу объема конуса, усеченного конуса
20. Напишите формулу объема шара
21. Сформулируйте определение шарового сектора и напишите формулу для вычисления его объема
22. Сформулируйте определение шарового сектора и напишите формулу для вычисления его объема
23. Сформулируйте определение случайной величины
24. Приведите пример закона распределения случайной величины
25. Напишите формулу для вычисления математического ожидания случайной величины, объясните смысл математического ожидания
26. Напишите формулу для вычисления дисперсии случайной величины, объясните ее смысл
27. Напишите формулу для вычисления средне квадратичного отклонения случайной величины, объясните его смысл
28. Сформулируйте приемы решения иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений и неравенств

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета математики.

Основное оборудование:

- рабочие места обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- учебная доска;
- ноутбук;
- маркерная доска;
- комплект классных инструментов.

Учебно-наглядные пособия:

- комплект геометрических тел;
- комплекты формул;
- комплекты таблиц.

Программное обеспечение:

- Windows Professional;
- Office Professional Plus.

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

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

Основная литература:

1. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы (базовый и углубленный уровень) [текст]: учебник / Ш. А. Алимов, М. В. Ткачева, Н. Е. Федорова [и др.]. - 10-е изд., стер. - Москва: Просвещение, 2022. - 463 с.

2. Геометрия. 10-11 классы (базовый и углубленный уровень): учебник / Л. С. Атанасян, Л. С. Киселева, Э. Г. Позняк [и др.]. - 7-е изд., переработанное и дополненное - Москва: Просвещение, 2022. - 287 с.

Дополнительная литература:

3. Богомолов, Н. В. Алгебра и начала анализа: учебное пособие для СПО / Н. В. Богомолов. - Москва: Юрайт, 2023. - 240 с. - (Профессиональное образование). -

URL: <https://urait.ru/bcode/511954>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-09525-8. - Текст: электронный.

4. Богомолов, Н. В. Геометрия: учебное пособие для спо / Н. В. Богомолов. - Москва: Юрайт, 2023. - 108 с. - (Профессиональное образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/511955>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-09528-9. - Текст: электронный.

5. Богомолов, Н. В. Математика. Углубленный уровень. 10—11 классы: учебник для соо / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. - 5-е изд., пер. и доп. - Москва: Юрайт, 2023. - 398 с. - (Общеобразовательный цикл). - URL: <https://urait.ru/bcode/530642>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-16224-0. - Текст: электронный.

6. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями: учебное пособие для вузов / Н. В. Богомолов. - 2-е изд., пер. и доп. - Москва: Юрайт, 2023. - 755 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-16210-3. - Текст: электронный.

7. Вечтомов, Е. М. Математика: логика, теория множеств и комбинаторика: учебное пособие для спо / Е. М. Вечтомов, Д. В. Широков. - 2-е изд. - Москва: Юрайт, 2023. - 233 с. - (Профессиональное образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/509828>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-15824-3. - Текст: электронный.

8. Гисин, В. Б. Математика. Практикум: учебное пособие для спо / В. Б. Гисин, Н. Ш. Кремер. - Москва: Юрайт, 2023. - 202 с. - (Профессиональное образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/513616>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-9916-8846-8. - Текст: электронный.

9. Глазков, Ю. А. Геометрия. 10 класс: базовый и углубленный уровни: рабочая тетрадь: учебное пособие / Ю. А. Глазков, И. И. Юдина, В. Ф. Бутузов. - 4-е изд., стер. - Москва: Просвещение, 2023. - 79, [1] с.: ил. - (МГУ- школе). - ISBN 978-5-09-097573-5. - Текст: непосредственный.

10. Гусев, В. А. Геометрия: учебное пособие для спо / В. А. Гусев, И. Б. Кожухов, А. А. Прокофьев. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2023. - 280 с. - (Профессиональное образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/517007>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-08897-7. - Текст: электронный.

11. Далингер, В. А. Математика: тригонометрические уравнения и неравенства: учебное пособие для спо / В. А. Далингер. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2023. - 136 с. - (Профессиональное образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/515057>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-08453-5. - Текст: электронный.

12. Дорофеева, А. В. Математика : учебник для спо / А. В. Дорофеева. - 3-е изд., пер. и доп. - Москва: Юрайт, 2023. - 400 с. - (Профессиональное образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/512130>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-15555-6. - Текст: электронный.

13. Дорофеева, А. В. Математика. Сборник задач: учебно-практическое пособие для спо / А. В. Дорофеева. - 2-е изд. - Москва: Юрайт, 2023. - 176 с. - (Профессиональное образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/512131>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-15556-3. - Текст: электронный.

14. Клековкин, Г. А. Теория графов. Среда MaXima: учебное пособие для спо / Г. А. Клековкин. - 2-е изд. - Москва: Юрайт, 2023. - 133 с. - (Профессиональное образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/515164>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-10087-7. - Текст: электронный.

15. Кремер, Н. Ш. Математика для колледжей: учебное пособие для спо / Н. Ш. Кремер, О. Г. Константинова, М. Н. Фридман; под редакцией Н. Ш. Кремера. - 11-е изд., пер. и доп. - Москва: Юрайт, 2023. - 362 с. - (Профессиональное образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/511283>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-15601-0. - Текст: электронный.

16. Кучер, Т. П. Математика. Тесты: учебное пособие для спо / Т. П. Кучер. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2023. - 541 с. - (Профессиональное образование). -

URL: <https://urait.ru/bcode/512933>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-10555-1. - Текст: электронный.

17. Малугин, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник и практикум для спо / В. А. Малугин. - Москва: Юрайт, 2023. - 470 с. - (Профессиональное образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/515583>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-06572-5. - Текст: электронный.

18. Перельман, Я. И. Занимательная геометрия: - / Я. И. Перельман. - Москва: Юрайт, 2023. - 264 с. - (Открытая наука). - URL: <https://urait.ru/bcode/514438>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-12883-3. - Текст: электронный.

19. Стеклов, В. А. Математика и ее значение для человечества: - / В. А. Стеклов. - Москва: Юрайт, 2023. - 204 с. - (Антология мысли). - URL: <https://urait.ru/bcode/514755>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-08325-5. - Текст: электронный.

20. Тропин, М. П. Теория чисел: учебник для вузов / М. П. Тропин. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 240 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/269906>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-507-45436-5. - Текст: электронный.

21. Цубербиллер, О. Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии: учебное пособие для вузов / О. Н. Цубербиллер. - 35-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 336 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/339779>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-507-48060-9. - Текст: электронный.

22. Шабунин, М. И. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: базовый и углубленный уровни: дидактические материалы: учебное пособие / М. И. Шабунин, М. В. Ткачева, Н. Е. Федорова. - 15-е изд., стер. - Москва: Просвещение, 2023. - 206, [2] с.: ил. - ISBN 978-5-09-096401-2. - Текст: непосредственный.

23. Шипачев, В. С. Математика: учебник и практикум для спо / В. С. Шипачев; под редакцией А. Н. Тихонова. - 8-е изд., пер. и доп. - Москва: Юрайт, 2023. - 447 с. - (Профессиональное образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/511549>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-13405-6. - Текст: электронный.

24. Элементарная математика (алгебра). - Текст: электронный. Ч. 3: учебное пособие / М. А. Кейв. - Красноярск: КГПУ им. В.П. Астафьева, 2023. - 92 с.

#### Справочно-библиографические и периодические издания

1. Назимова, С. А. Любовь к математике превратилась в дело жизни / С. А. Назимова. - Текст: электронный // Автоматика, связь, информатика. - 2023. - N 3. - С. 31: фото.цв.

2. Сибирский журнал вычислительной математики, 2023 г., т. 26, № 1: журнал. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=699851>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст: электронный.

3. Математика в школе: науч.-теорет. и метод. журн. - М.: ООО "Школьная пресса". - ISSN 0130-9358. - Выходит 8 раз в год. - Текст: непосредственный. 2022г. - N 1.

4. Математика в школе: науч.-теорет. и метод. журн. - М.: ООО "Школьная пресса". - ISSN 0130-9358. - Выходит 8 раз в год. - Текст: непосредственный. 2022г. - N 2

5. Математика в школе: науч.-теорет. и метод. журн. - М.: ООО "Школьная пресса". - ISSN 0130-9358. - Выходит 8 раз в год. - Текст: непосредственный. 2022г. - N 3.

6. Математика в школе: науч.-теорет. и метод. журн. - М.: ООО "Школьная пресса". - ISSN 0130-9358. - Выходит 8 раз в год. - Текст: непосредственный. 2022г. - N 4.

1. Информационные, тренировочные и контрольные материалы: [www.fcior.edu.ru](http://www.fcior.edu.ru).

2. Интерактивный справочник формул и сведения по алгебре, тригонометрии, геометрии, физике: <http://www.fxyz.ru/>.

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

1. Портал дистанционного обучения ВятГУ [Электронный ресурс] / Режим доступа: - <https://e.vyatsu.ru>
2. Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.vyatsu.ru/nash-universitet/obrazovatel'naya-deyatelnost/kolledzh/15-02-10-mehatronika-i-mobil-naya-robototekhnika-po.html>
3. Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://student.vyatsu.ru>

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

Используемые сторонние электронные библиотечные системы (ЭБС):

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

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

- Windows Professional;
- Office Professional Plus.

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

Результаты обучения	Формы и методы контроля для оценки результатов обучения
<p><b>Предметные образовательные результаты:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 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;</li> <li>– 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;</li> <li>– умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач;</li> <li>– умение свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач;</li> <li>– 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;</li> <li>– 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;</li> <li>– умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, 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;</li> <li>– умение свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические</li> </ul>	<p>Экзамен в форме: - решение задач</p>

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 формулами 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;

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

– 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;

– 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;

– 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;

– 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;

– 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;

– 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, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур;

– 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;

– 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  $2 \times 2$  и  $3 \times 3$ , определитель матрицы, геометрический смысл определителя;

– 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;

– 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 науки.