

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ АРКТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГАОУ ВО «МАУ»)
ПФ МАУ

УТВЕРЖДАЮ
Директор ПФ МАУ



Д.Е. Лутцев

(подпись)

«13» июня 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

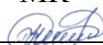
учебного предмета ПП.01 Математика

программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)
специальности 26.02.02 Судостроение
квалификация техник

форма обучения очная

Полярный
2023

Рассмотрено и одобрено на заседании
Методической комиссии
преподавателей филиала

Председатель МК
 Ю.А. Овчарова
Протокол № 11 от «13» июня 2023 г.

Разработано
на основе федерального государственного
образовательного стандарта среднего
общего образования, утвержденного
приказом Министерства образования и
науки РФ от 17.05.2012 года № 413

Автор (ы) (составители) Лутцева А.О., преподаватель первой квалификационной категории
ПФ МАУ

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность, квалиф. категория

Эксперт (рецензент) _____
Ф.И.О., ученая степень, звание, должность, квалиф. категория

Эксперт (рецензент) _____
Ф.И.О., ученая степень, звание, должность, квалиф. категория

1. Пояснительная записка:

1.1 Рабочая программа учебного предмета Математика составлена в соответствии с требованиями:

- федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 года № 413;

1.2 Цели и задачи учебного предмета – требования к результатам освоения учебного предмета.

1.3 Требования к результатам освоения:

1.3.1 Личностные результаты освоения учебного предмета Математика обучающимися должны отражать готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентации, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части:

- 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.

1.3.2. Метапредметные результаты освоения учебного предмета Математика должны отражать:

1.3.2.1. Овладение универсальными учебными познавательными действиями:

- а) 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;
- б) 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;
- в) 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.

1.3.2.2. Овладение универсальными коммуникативными действиями:

- а) 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;

б) 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.

1.3.2.3. Овладение универсальными регулятивными действиями:

а) 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;

б) 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;

в) 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;

г) 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.

1.3.3. Требования к предметным результатам освоения учебного предмета
Математика:

В результате освоения учебного предмета обучающийся должен **уметь**:

У1 оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений;

У2 оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, и при решении задач, в том числе из других учебных предметов;

У3 оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач;

У4 свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач;

У5 оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления;

У6 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;

У7 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; решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;

У8 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; строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций; использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; проводить исследование функции; использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем;

У9 свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия;

умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул;

У10 оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; находить асимптоты графика функции; вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции; 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;

У11 оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел;

У12 свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии;

У13 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; оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;

У14 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; использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; оценивать размеры объектов в окружающем мире; 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; строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения;

У15 свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объема куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур;

У16 свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; 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;

У17 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; использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов; оперировать понятиями: матрица 2×2 и 3×3 , определитель матрицы, геометрический смысл определителя;

У18 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;

У19 выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; распознавать проявление законов математики в искусстве, приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.

знать:

31 значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;

32 значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки;

33 универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности.

2. Структура и содержание учебного предмета Математика:

2.1. Объем учебного предмета и виды учебной деятельности по формам обучения:

Таблица 1

Виды учебной деятельности	Объем часов по формам обучения
	очная
Максимальная учебная нагрузка (всего)	252
Обязательная учебная нагрузка (всего)	234
в том числе:	
теоретические занятия (лекции, уроки)	68
практические занятия (семинары)	166
курсовой проект	не предусмотрено
Самостоятельная работа (всего)	
В том числе:	
самостоятельная работа над курсовым проектом	
Консультации	
Промежуточная аттестация	Форма промежуточной аттестации
	Экзамен
	18

2.2. Тематический план учебного предмета Математика по очной форме обучения:

Таблица 2

Коды результатов	Наименование разделов (тем) учебного предмета	Максимальная учебная нагрузка, ч	Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося				Самостоятельная работа обучающегося		Консультации
			Всего	в том числе			Всего	в том числе индивидуальный проект	
				лекции, уроки	практические занятия	курсовой проект			
31-33 У1, У5, У7, У9, У11, У18, У19	Раздел 1 Развитие понятия о числе.	36	36	12	24				
	Тема 1.1 Числа и вычисления. Выражения и преобразования.	10	10	2	8				
	Тема 1.2 Комплексные числа.	6	6	2	4				
	Тема 1.3 Геометрия на плоскости.	4	4	2	2				
	Тема 1.4 Процентные вычисления.	4	4	2	2				
	Тема 1.5 Уравнения и неравенства. Системы уравнений.	12	12	4	8				
31-33 У1, У14	Раздел 2 Прямые и плоскости в пространстве.	28	28	8	20				
	Тема 2.1 Основные понятия стереометрии. Расположение прямых и плоскостей.	6	6	2	4				
	Тема 2.2 Параллельность прямых, прямой и плоскости, плоскостей.	8	8	2	6				
	Тема 2.3 Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости, плоскостей.	8	8	2	6				
	Тема 2.4 Теорема о трех перпендикулярах.	6	6	2	4				
31-33 У1, У17	Раздел 3 Координаты и векторы.	20	20	6	14				
	Тема 3.1 Декартовы координаты в пространстве.	6	6	2	4				
	Тема 3.2 Векторы в пространстве.	6	6	2	4				
	Тема 3.3 Матрицы и определители.	8	8	2	6				
31-33 У1, У7, У8	Раздел 4 Основы тригонометрии. Тригонометрические функции.	32	32	8	24				
	Тема 4.1 Радианная и градусная мера угла. Тригонометрические функции.	8	8	2	6				
	Тема 4.2 Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения.	8	8	2	6				
	Тема 4.3 Тригонометрические функции, их свойства и	10	10	2	8				

	графики.								
	Тема 4.4 Тригонометрические уравнения и неравенства.	6	6	2	4				
31-33	Раздел 5 Производная функции, ее применение.	26	26	6	20				
У1, У8, У10, У18	Тема 5.1 Понятие производной. Формулы и правила дифференцирования.	10	10	2	8				
	Тема 5.2 Геометрический и физический смысл производной.	6	6	2	4				
	Тема 5.3 Применение производной к исследованию функции и построению графиков.	10	10	2	8				
31-33	Раздел 6 Многогранники и тела вращения.	34	34	10	24				
У1, У14, У15, У16	Тема 6.1 Основные понятия тел. Вершины, ребра, грани.	10	10	2	8				
	Тема 6.2 Многогранники.	12	12	4	8				
	Тема 6.3 Тела вращения.	12	12	4	8				
31-33	Раздел 7 Первообразная функции, ее применение.	14	14	4	10				
У1, У10, У18	Тема 7.1 Первообразная функции. Правила нахождения первообразных. Неопределенный интеграл.	6	6	2	4				
	Тема 7.2 Определенный интеграл. Площадь криволинейной трапеции.	8	8	2	6				
31-33	Раздел 8 Корни, степени и логарифмы.	20	20	6	14				
У1, У6, У7, У8	Тема 8.1 Корни и степени. Степенная и показательная функции.	8	8	2	6				
	Тема 8.2 Логарифм. Логарифмическая функция.	12	12	4	8				
31-33	Раздел 9 Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.	18	18	6	12				
У1, У4, У12, У13, У18	Тема 9.1 Основные понятия комбинаторики.	6	6	2	4				
	Тема 9.2 Вероятность события.	6	6	2	4				
	Тема 9.3 Математическая статистика.	6	6	2	4				
31-33	Раздел 10 Элементы математической логики.	6	6	2	4				
У1, У2, У3	Тема 10.1 Теория множеств. Теория графов.	6	6	2	4				
	Всего:	234	234	68	166				

2.3. Содержание программы по учебному предмету Математика:

Таблица 3

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Уровень освоения
		очная	
1	2	3	4
Раздел 1 Развитие понятия о числе			
Тема 1.1 Числа и вычисления. Выражения и преобразования.	Содержание учебного материала	2	
	Математика в науке, технике, информационных технологиях и практической деятельности. Цели и задачи изучения математики при освоении специальности.	1	1,2
	Целые и рациональные числа. Действительные числа. Арифметические операции над действительными числами. Действия со степенями. Формулы сокращенного умножения. Наименьший общий делитель, наибольшее общее кратное, алгоритм Евклида. Последовательности. Рекуррентная формула. Арифметическая и геометрическая прогрессии.	1	1,2
	Практические занятия Решение практических упражнений и задач по теме.	8 8	
Тема 1.2 Комплексные числа.	Содержание учебного материала	2	
	Комплексные числа. Действие над комплексными числами и их геометрическая интерпретация. Выполнение вычислений с комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление. Изображение комплексных чисел точками на комплексной плоскости. Интерпретация на комплексной плоскости сложения и вычитания комплексных чисел.	2	1,2
	Практические занятия Решение практических упражнений и задач по теме.	4 4	
			2
Тема 1.3 Геометрия на плоскости.	Содержание учебного материала	2	
	Виды плоских фигур и их площадь. Практико-ориентированные задачи в курсе геометрии на плоскости.	2	1,2
	Практические занятия Решение практических упражнений и задач по теме.	2 2	
			2
Тема 1.4 Процентные вычисления.	Содержание учебного материала	2	
	Простые проценты, разные способы их вычисления. Сложные проценты.	2	1,2
	Практические занятия Решение практических упражнений и задач по теме.	2 2	
			2
Тема 1.5 Уравнения и неравенства. Системы уравнений.	Содержание учебного материала	4	
	Линейные, квадратные, дробно-линейные уравнения и неравенства. Способы решения систем линейных уравнений. Системы линейных неравенств.	2	1,2
	Определение модуля. Простейшие уравнения и неравенства с модулем.	1	1,2
	Простейшие уравнения и неравенства с параметром.	1	1,2
	Практические занятия Решение практических упражнений и задач по теме.	7 7	
			2
Текущий контроль по разделу		1	

1	2	3	4
	Контрольная работа	1	3
Раздел 2 Прямые и плоскости в пространстве			
Тема 2.1 Основные понятия стереометрии. Расположение прямых и плоскостей.	Содержание учебного материала	2	
	Предмет стереометрии. Основные понятия (точка, прямая, плоскость, пространство). Основные аксиомы стереометрии. Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Признак и свойство скрещивающихся прямых. Основные пространственные фигуры.	2	1,2
	Практические занятия Решение практических упражнений и задач по теме.	4 4	
Тема 2.2 Параллельность прямых, прямой и плоскости, плоскостей.	Содержание учебного материала	2	
	Параллельные прямая и плоскость. Определение. Признак. Свойства (с доказательством). Параллельные плоскости. Определение. Признак. Свойства (с доказательством) Тетраэдр и его элементы. Параллелепипед и его элементы. Свойства противоположных граней и диагоналей параллелепипеда. Построение сечений.	1 1	1,2 1,2
	Практические занятия Решение практических упражнений и задач по теме.	6 6	
Тема 2.3 Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости, плоскостей.	Содержание учебного материала	2	
	Перпендикулярные прямые. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Доказательство. Перпендикуляр и наклонная. Перпендикулярные плоскости. Признак перпендикулярности плоскостей. Доказательство. Расстояния в пространстве.	1 1	1,2 1,2
	Практические занятия Решение практических упражнений и задач по теме.	6 6	
Тема 2.4 Теорема о трех перпендикулярах.	Содержание учебного материала	2	
	Теорема о трех перпендикулярах. Доказательство. Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями.	2	1,2
	Практические занятия Решение практических упражнений и задач по теме.	3 3	
Текущий контроль по разделу		1	
	Контрольная работа	1	3
Раздел 3 Координаты и векторы			
Тема 3.1 Декартовы координаты в пространстве.	Содержание учебного материала	2	
	Декартовы координаты в пространстве. Простейшие задачи в координатах. Расстояние между двумя точками, координаты середины отрезка.	2	1,2
	Практические занятия Решение практических упражнений и задач по теме.	4 4	
Тема 3.2 Векторы в пространстве.	Содержание учебного материала	2	
	Векторы в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам. Координаты вектора, скалярное произведение векторов в координатах, угол между векторами, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями.	1 1	1,2 1,2

1	2	3	4
	Практические занятия	4	
	Решение практических упражнений и задач по теме.	4	2
Тема 3.3	Содержание учебного материала	2	
Матрицы и определители.	Матрицы. Виды матриц. Операции над матрицами. Определитель. Методы вычисления определителей. Геометрический смысл определителя.	2	1,2
	Практические занятия	5	
	Решение практических упражнений и задач по теме.	5	2
Текущий контроль по разделу		1	
	Контрольная работа	1	3
Раздел 4 Основы тригонометрии. Тригонометрические функции.			
Тема 4.1	Содержание учебного материала	2	
Радианная и градусная мера угла.	Единичная окружность. Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса по четвертям. Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного и того же угла.	2	1,2
Тригонометрические функции.	Практические занятия	6	
	Решение практических упражнений и задач по теме.	6	2
Тема 4.2	Содержание учебного материала	2	
Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения.	Тригонометрические тождества. Синус, косинус, тангенс и котангенс углов α и $-\alpha$. Формулы приведения. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов. Синус и косинус двойного угла. Формула половинного угла. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведение в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразование простейших тригонометрических выражений.	1	1,2
	Практические занятия	6	
	Решение практических упражнений и задач по теме.	6	2
Тема 4.3	Содержание учебного материала	2	
Тригонометрические функции, их свойства и графики.	Область определения и множество значений тригонометрических функций. Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций. Свойства и графики функций $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. Преобразование графиков тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции. Их свойства и графики.	1	1,2
	Практические занятия	8	
	Решение практических упражнений и задач по теме.	8	2
Тема 4.4	Содержание учебного материала	2	
Тригонометрические уравнения и неравенства.	Решение тригонометрических уравнений основных типов: простейшие, сводящиеся к квадратным, решаемые разложением на множители, однородные. Системы простейших тригонометрических уравнений. Тригонометрические неравенства. Решение тригонометрических уравнений и неравенств в том числе и с использованием свойств функций.	1	1,2
	Практические занятия	3	
	Решение практических упражнений и задач по теме.	3	3
Текущий контроль по разделу		1	

1	2	3	4
	Контрольная работа	1	3
Раздел 5 Производная функции, ее применение			
Тема 5.1 Понятие производной. Формулы и правила дифференцирования.	Содержание учебного материала	2	
	Определение числовой последовательности и способы ее задания. Свойства числовых последовательностей. Определение предела последовательности. Вычисление пределов последовательностей. Предел функции на бесконечности. Предел функции в точке. Понятие непрерывности функции. Свойства непрерывной функции. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции в точке. Приращение аргумента. Приращение функции. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Алгоритм отыскания производной.	1	1,2
	Производные основных элементарных функций. Формулы и правила дифференцирования. Определение сложной функции. Производная сложной функции. Производные тригонометрических функций.	1	1,2
	Практические занятия Решение практических упражнений и задач по теме.	8 8	
Тема 5.2 Геометрический и физический смысл производной.	Содержание учебного материала	2	
	Геометрический смысл производной – угловой коэффициент касательной к графику функции в точке. Уравнений касательной к графику функции. Алгоритм составления уравнения касательной к графику функции $y = f(x)$.	1	1,2
	Физический (механический) смысл производной – мгновенная скорость в момент времени t : $v = S'(t)$.	1	1,2
	Практические занятия Решение практических упражнений и задач по теме.	4 4	
Тема 5.3 Применение производной к исследованию функции и построению графиков.	Содержание учебного материала	2	
	Монотонность функции. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции. Возрастание и убывание функции, соответствие возрастания и убывания функции знаку производной. Понятие производной высшего порядка, соответствие знака второй производной выпуклости (вогнутости) функции на отрезке. Задачи на максимум и минимум. Понятие асимптоты, способы их определения. Дробно-линейная функция.	1	1,2
	Алгоритм полного исследования функции и построения ее графика с помощью производной.	1	1,2
	Практические занятия Решение практических упражнений и задач по теме.	7 7	
Текущий контроль по разделу		1	
	Контрольная работа	1	3
Раздел 6 Многогранники и тела вращения			
Тема 6.1 Основные понятия тел. Вершины, ребра, грани.	Содержание учебного материала	2	
	Понятие многогранника. Его элементы: вершины, ребра, грани. Диагональ. Сечение. Выпуклые и невыпуклые многогранники.	1	1,2
	Тела вращения. Развертка.	1	1,2
	Практические занятия Решение практических упражнений и задач по теме.	8 8	
Тема 6.2 Многогранники.	Содержание учебного материала	4	
	Понятие призмы. Ее основания и боковые грани. Высота призмы. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Ее сечение. Параллелепипед, свойства прямоугольного параллелепипеда. Куб. Сечение куба. Сечение параллелепипеда.	1	1,2

1	2	3	4
	Пирамида и ее элементы. Сечение пирамиды. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Площадь боковой и полной поверхности призмы, пирамиды.	1	1,2
	Объем многогранников.	1	1,2
	Симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Симметрия в кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде.	1	1,2
	Практические занятия	8	
	Решение практических упражнений и задач по теме.	8	2
Тема 6.3 Тела вращения.	Содержание учебного материала	4	
	Цилиндр и его элементы. Сечение цилиндра (параллельное основанию и оси). Развертка цилиндра. Площадь поверхности.	1	1,2
	Конус и его элементы. Сечение конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), коническое сечение. Развертка конуса. Усеченный конус. Его образующая и высота. Сечение усеченного конуса. Площадь поверхности.	1	1,2
	Шар и сфера. Взаимное расположение сферы и плоскости. Сечение шара, сферы. Площадь поверхности.	1	1,2
	Объем тел вращения. Объем цилиндра. Объем конуса. Объем шара.	1	1,2
	Практические занятия	7	
	Решение практических упражнений и задач по теме.	7	2
Текущий контроль по разделу		1	
	Контрольная работа	1	3
Раздел 7. Первообразная функции, ее применение			
Тема 7.1 Первообразная функции. Правила нахождения первообразных. Неопределенный интеграл.	Содержание учебного материала	2	
	Задача о восстановлении закона движения по известной скорости. Понятие интегрирования. Ознакомление с понятием интеграла и первообразной для функции $y = f(x)$. Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции. Таблица формул для нахождения первообразных. Изучение правила вычисления первообразной.	1	1,2
	Понятие неопределенного интеграла. Нахождение неопределенного интеграла элементарных функций. Нахождение неопределенного интеграла методом замены переменной. Нахождение неопределенного интеграла по частям.	1	1,2
	Практические занятия	4	
	Решение практических упражнений и задач по теме.	4	2
Тема 7.2 Определенный интеграл. Площадь криволинейной трапеции.	Содержание учебного материала	2	
	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла – о вычислении площади криволинейной трапеции, о перемещении точки. Понятие определенного интеграла. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.	2	1,2
	Практические занятия	5	
	Решение практических упражнений и задач по теме.	5	2
Текущий контроль по разделу		1	
	Контрольная работа	1	3
Раздел 8. Корни, степени и логарифмы			
Тема 8.1 Корни и степени.	Содержание учебного материала	2	
	Понятие корня n-ой степени из действительного числа. Свойства корня n-ой степени. Функция $y = \sqrt[n]{x}$, ее свойства	1	1,2

1	2	3	4
Степенная и показательная функции.	и графики. Преобразование иррациональных выражений. Понятие степени с любым рациональным показателем, её свойства. Степенные функции, их свойства и графики.		
	Степень с произвольным действительным показателем. Показательная функция, её свойства и график. Решение показательных уравнений функционально-графическим методом. Равносильность иррациональных уравнений и неравенств. Показательные уравнения и неравенства. Методы их решения. Решение показательных уравнений методом уравнивания показателей и методом введения новой переменной.	1	1,2
	Практические занятия Решение практических упражнений и задач по теме.	6 6	
Тема 8.2 Логарифм. Логарифмическая функция.	Содержание учебного материала	4	
	Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число e . Свойства логарифмов. Операции потенцирования и логарифмирования.	1	1,2
	Логарифмическая функция и её свойства.	1	1,2
	Понятие логарифмического уравнения. Три основных метода решения логарифмических уравнений: функционально-графический, метод потенцирования, метод введения новой переменной.	1	1,2
	Логарифмические неравенства.	1	1,2
	Практические занятия Решение практических упражнений и задач по теме.	7 7	
Текущий контроль по разделу		1	
Контрольная работа		1	3
Раздел 9 Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей			
Тема 9.1 Основные понятия комбинаторики.	Содержание учебного материала	2	
	Перестановки, размещения, сочетания с повторениями и без. Правила сложения и произведения. Бином Ньютона.	2	1,2
	Практические занятия Решение практических упражнений и задач по теме.	4 4	
Тема 9.2 Вероятность события.	Содержание учебного материала	2	
	Событие, виды событий. Вероятность события. Классическая формула вероятности. Условная вероятность. Вероятность суммы и произведения событий. Полная вероятность. Формула Бернулли.	1	1,2
	Виды случайных величин. Дискретная случайная величина. Закон распределения дискретной случайной величины. Её числовые характеристики.	1	1,2
	Практические занятия Решение практических упражнений и задач по теме.	4 4	
Тема 9.3 Математическая статистика.	Содержание учебного материала	2	
	Первичная обработка статистических данных. Графическое их представление. Вариационный ряд. Полигон частот и гистограмма. Статистические характеристики наблюдаемых данных.	2	1,2
	Практические занятия Решение практических упражнений и задач по теме.	3 3	
Текущий контроль по разделу		1	
Контрольная работа		1	3
Раздел 10 Элементы математической логики			

1	2	3	4
Тема 10.1 Теория множеств. Теория графов.	Содержание учебного материала	2	
	Множество. Операции над множествами. Геометрическое изображение множеств. Круги Эйлера-Венна.	1	1,2
	Графы. Дерево. Цикл. Основные определения и понятия.	1	1,2
	Практические занятия	3	
	Решение практических упражнений и задач по теме.	3	2
Текущий контроль по разделу		1	
	Контрольная работа	1	3
Промежуточная аттестация (Экзамен)		18	3
	Всего:	252	

2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по предмету:

1. Самостоятельная работа не предусмотрена.

2.5. Информационное обеспечение, необходимое для освоения предмета:

Основные источники:

1. Антонов В.И., Копелевич Ф.И. Элементарная математика для первокурсника: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2022. – 112 с.;
2. Лисичкин В.Т. Математика в задачах с решениями: учебное пособие для СПО/В.Т. Лисичкин, И.Л. Соловейчик. – 9-е изд., срет. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 464с.;
3. Петрушко И.М., Прохоренко В.И., Сафонов В.Ф. Сборник задач по алгебре, геометрии и началам анализа: Учебное пособие. 2-е изд., испр. – СПб.: Издательство «Лань», 2022. – 576 с.

Дополнительные источники:

4. Башмаков М.И. Математика алгебра и начала математического анализа, геометрия. Учебник для обучающихся в учреждениях начального и среднего профессионального образования. М.: Издательский центр «Академия», 2019;
5. Башмаков М.И. Математика. Задачник для обучающихся в учреждениях начального и среднего профессионального образования. М.: Издательский центр «Академия», 2019;
6. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа. Геометрия. Геометрия (базовый и углубленный уровни). 10—11 классы. — М., 2020;
7. Колмогоров А.Н. и др. Алгебра и начала анализа. 10 (11) кл. общеобразовательных учреждений – М.: Просвещение, 2019.
8. Алимов Ш.А. и др. Алгебра и начала анализа. 10 -11 кл. общеобразовательных учреждений – М. Просвещение, 2019
9. Погорелов А. В. Геометрия 10-11 кл. общеобразовательных учреждений - М.: Просвещение, 2019
10. Богомолов Н.В Сборник задач по математике: учеб. пособие для ссузов, -2-е изд.,испр.-М.:-Дрофа,2019г
11. Колягин Ю.М., Ткачева М. В., Федерова Н.Е. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 10 класс / под ред. А.Б. Жижченко. — М., 2015
12. Колягин Ю.М., Ткачева М.В., Федерова Н.Е. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 11 класс / под ред. А.Б. Жижченко. — М., 2015

Ссылки на интернет-ресурсы:

13. [Открытый Колледж. Математика. \(mathematics.ru\)](http://mathematics.ru) – математика в открытом колледже;
14. [Math.ru](http://math.ru) – математика и образование;
15. [Вся математика в одном месте \(allmath.ru\)](http://allmath.ru) – математический ресурс;
16. www.fcior.edu.ru - информационные, тренировочные и контрольные материалы;
17. www.school-collection.edu.ru - единая коллекции цифровых образовательных ресурсов;
18. www.matege.ru - открытый банк задач ЕГЭ по математике.

2.6. Перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем:

Таблица 4

Наименование ПО	Сведения о лицензии
Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN	лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.0.2009г.) Программные продукты Microsoft (подписка на образовательные лицензии, сетевые версии), участие в академическом Azure Dev Tools for Teaching (ранее Microsoft DreamSpark, ранее Microsoft MSDN Academic AI.) в связи с изменениями правил участия в программе со стороны Microsoft (одна подписка на каждый «кампус», включена подписка Azure Dev Tools for Teaching, идентификатор – ICM-167650

2.7. Материально-техническое обеспечение предмета:

Таблица 5

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др.	Перечень оборудования и технических средств обучения
1	Кабинет математики, инженерной графики	Специализированная учебная мебель: доска меловая - 1, экран настенный – 1, проектор – 1, комплект учебной мебели – 22. Оборудование: персональный компьютер - рабочее место преподавателя – 1, персональный компьютер - рабочее место обучающегося – 11.

2.8. Контроль и оценка результатов освоения предмета:

Контроль и оценка результатов освоения предмета осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований и др.

Таблица 6

Освоенные результаты	Показатели оценки уровня сформированности	Формы и методы контроля и оценки
1	2	3
У1 оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений.	Владеет доказательными методами при решении различных математических задач. Способен применять математический аппарат для доказательства своего мировоззрения. Понимает значимость владения дедуктивными методами для успешного анализа любой деятельности.	устный и письменный дифференцированный опрос, тестирование, контрольная работа, аудиторная практическая работа.
У2 оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, и при решении задач, в том числе из других учебных предметов.	Владеет понятиями множественного анализа, умеет выполнять операции над множествами, умеет использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений.	
У3 оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; задавать и	Показывает владение основными понятиями теории графов, умеет	

1	2	3
описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач.	задавать и описывать графы различными способами.	
У4 свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач.	Знает основные понятия и определения основ комбинаторики, умеет применять комбинаторные формулы при решении простейших задач.	
У5 оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления.	Показывает устойчивые знания основных понятий теории чисел, умеет выполнять основные вычислительные операции над числами, умеет применять алгоритм Евклида при решении задач.	
У6 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.	Владеет основными понятиями степени с целым и рациональным показателем, владеет понятием логарифма, знает свойства степеней и свойства логарифмов.	
У7 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; 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.	Умеет применять знания о тождественных преобразованиях при упрощении и решении уравнений и неравенств по всем темам курса математики. Умеет применять уравнения, неравенства и их системы при решении математических задач.	
У8 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; использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; проводить исследование функции; использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем	Показывает устойчивые знания основных понятий функции, области определения и области значений функций, свойства функций и способы преобразования функций. Знает классификацию функций, умеет определять функцию по ее аналитической записи и геометрическому изображению. Понимает, как исследовать функцию, как описывать свойства любой функции и как применять свойства и графики функций для решения уравнений и неравенств.	
У9 свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия.	Владеет основными понятиями и определениями арифметической и геометрической прогрессий. Умеет	

1	2	3
бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул.	выполнять простейшие вычислительные операции для прогрессий.	
У10 оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; находить асимптоты графика функции; вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции. 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	Понимает область применения методов математического анализа при исследовании функций. Владеет способами практического и физического применения методов математического анализа. Способен планировать будущую продуктивную деятельность, а также анализировать возможные риски и последствия при решении математических и профессиональных задач.	
У11 оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел.	Знает понятие комплексного числа, форм записи комплексных чисел, их геометрическое изображение и смысловое значение комплексных чисел в математическом аппарате.	
У12 свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии.	Владеет терминологией математической статистики. Понимает, как строить вариационные ряды и как вычислять основные числовые характеристики вариационных рядов.	
У13 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; оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях.	Понимает терминологию вероятностной теории. Классифицирует вероятностные задачи по тематике и правильно применяет соответствующие формулы. Показывает свободное владение всеми основными понятиями теории вероятностей. Способен классифицировать события и находить вероятности любых событий. Знает основные формулы как классической вероятности, так и вероятностей распределенных больших чисел.	
У14 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	Знает определения простейших геометрических фигур. Владеет пространственным видением и анализом геометрических объектов; умеет выполнять с геометрическими объектами различные преобразования.	

1	2	3
<p>плоскостью, угол между плоскостями; использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; оценивать размеры объектов в окружающем мире; 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; строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения</p>	<p>Классифицирует геометрические тела и фигуры. Понимает структуру геометрических тел и фигур. Правильно строит тела и их составляющие, а также любые сечения. Правильно использует формулы геометрии при решении практических задач. Умеет применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умеет проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения.</p>	
<p>У15 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; находить отношение объемов подобных фигур</p>	<p>Умеет 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; умеет находить отношение объемов подобных фигур.</p>	
<p>У16 свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни</p>	<p>Показывает способности 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.</p>	
<p>У17 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; использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов; оперировать понятиями: матрица 2×2 и 3×3, определитель матрицы, геометрический смысл определителя</p>	<p>Свободно оперирует 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; умеет использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов; оперировать понятиями: матрица 2×2 и 3×3, определитель матрицы, геометрический смысл определителя</p>	
<p>У18 моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения,</p>	<p>Имеет полный багаж теоретических знаний по математическим разделам.</p>	

1	2	3
<p>неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера</p>	<p>Способен применять данные знания при решении любой поставленной задачи, в том числе и профессиональной. Использует стандартные приемы решения различных уравнений и неравенств и их систем. Выбирает оптимальные методы при решении задач повышенной сложности.</p>	
<p>У19 выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; распознавать проявление законов математики в искусстве, приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.</p>	<p>Понимает значимость математических представлений для использования в повседневной жизни. Понимает значимость математических понятий и моделей для развития мышления и обеспечения возможности успешного продолжения образования в дальнейшей жизни.</p>	
<p>31 значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе.</p>	<p>Демонстрирует знания о значении математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе.</p>	
<p>32 значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки.</p>	<p>Демонстрирует знания о значении практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки.</p>	
<p>33 универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности.</p>	<p>Демонстрирует знания об универсальном характере законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности.</p>	