

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Вознесенская средняя общеобразовательная школа
Шебекинского района Белгородской области»

| | | |
|--|--|--|
| «Рассмотрено» на педагогическом совете Протокол № <u>1</u> от « <u>30</u> » августа 2021 г. | «Согласовано» Заместитель директора школы  Ю.Ю. Закурдаева/ « <u>27</u> » августа 2021 г. | «Утверждаю» Директор МБОУ «Вознесенская СОШ»  Л.В. Орт/ Приказ № <u>401</u> от « <u>30</u> » августа 2021 г. |
|--|--|--|



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО МАТЕМАТИКЕ ДЛЯ 10 - 11 КЛАССОВ

2021 г.

В образовательных организациях Белгородской области с 1 сентября 2016 года математика изучается как предмет «Математика». В 10-11 классах в 2020-2021 и 2021-2022 учебных годах будет изучаться на базовом уровне предмет «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия», который включает в себя изучение двух дисциплин «Алгебра и начала математического анализа» (3 часа в неделю) и «Геометрия» (2 часа в неделю). Всего количество часов по математике: алгебра и начала математического анализа, геометрия при продолжительности учебного года в 10-11 классах 34 недели составляет – 170 часов в год (алгебра и начала математического анализа – 102 часа, геометрия – 68 часов, всего за 2 года 340 ч.)».

| Дисциплина | Программа | УМК |
|---|--|---|
| Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. (алгебра и начала математического анализа) | Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 - 11 классы (базовый уровень): методическое пособие для учителя / А.Г. Мордкович, П.В. Семенов.-7-е изд., стер. – М.: Мнемозина, 2017. – 232 с.: ил. | А.Г. Мордкович, П.В. Семенов «Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 10 класс» и А.Г. Мордкович, П.В. Семенов «Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 11 класс» |
| Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия (геометрия) | Геометрия. Сборник примерных рабочих программ. 10—11 классы: учебное пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / [сост. Т. А. Бурмистрова]. — 4-е изд. — М.: Просвещение, 2020. — 159 с. | Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др. «Геометрия, 10-11» |

Планируемые результаты освоения учебного предмета, курса

Освоение учебного предмета «Математика» должно обеспечивать достижение на уровне основного общего образования следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов:

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

Патриотическое воспитание:

проявлением интереса к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках и прикладных сферах.

Гражданское и духовно-нравственное воспитание:

готовностью к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.); готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки, осознанием важности морально-этических принципов в деятельности учёного.

Трудовое воспитание:

установкой на активное участие в решении практических задач математической направленности, осознанием важности математического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитием необходимых умений; осознанным выбором и построением индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных интересов и общественных потребностей.

Эстетическое воспитание:

способностью к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений; умению видеть математические закономерности в искусстве.

Ценности научного познания:

ориентацией в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира; овладением простейшими навыками исследовательской деятельности.

Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:

готовностью применять математические знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); сформированностью навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека.

Экологическое воспитание:

ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области сохранности окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды; осознанием глобального характера экологических проблем и путей их решения.

Личностные результаты, обеспечивающие адаптацию обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

готовностью к действиям в условиях неопределённости, повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;

необходимостью в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее не известных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие; способностью осознавать стрессовую ситуацию, воспринимать стрессовую ситуацию как вызов, требующий контрмер, корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются овладением универсальными познавательными действиями, универсальными коммуникативными действиями и универсальными регулятивными действиями.

1) Универсальные познавательные действия обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией).

Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями; формулировать определения понятий; устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие; условные;
- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
- разбирать доказательства математических утверждений (прямые и от противного), проводить самостоятельно несложные доказательства математических фактов, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные рассуждения;
- выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, самостоятельно устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить по самостоятельно составленному плану несложный эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей математического объекта, зависимостей объектов между собой;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

- выявлять недостаточность и избыточность информации, данных, необходимых для решения задачи;
- выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- выбирать форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;
- оценивать надёжность информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно.

2) Универсальные коммуникативные действия обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.

Общение:

- воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения; ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;
- в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций; в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;
- представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта; самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

Сотрудничество:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных математических задач; принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы; обобщать мнения нескольких людей;

- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, мозговые штурмы и др.); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды; оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

3) *Универсальные регулятивные действия обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.*

Самоорганизация:

- самостоятельно составлять план, алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

Самоконтроль:

- владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;
- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, найденных ошибок, выявленных трудностей;
- оценивать соответствие результата деятельности поставленной цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения цели, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Алгебра и начала математического анализа

Выпускник научится в 10-11 классах (для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности продолжения образования):

Действительные числа и выражения

- Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, рациональное число, действительное число.
 - Оперировать на базовом уровне понятиями: обыкновенная дробь, десятичная дробь, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов.
 - Выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами. Сравнить рациональные числа между собой. Находить значения числовых выражений и алгебраических выражений при заданных значениях переменных.
 - Оперировать на базовом уровне понятиями: корень натуральной степени из числа, степень с рациональным показателем, логарифм числа.
 - Изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа, целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях.
 - Оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях.
 - Оперировать на базовом уровне понятиями: тригонометрическая окружность, длина дуги числовой окружности.
 - Изображать на числовой окружности основные точки, находить декартовы координаты этих точек, соотносить их с синусом и косинусом соответствующего числа. Использовать линию тангенсов для изображения тангенса числа, принадлежащего числовой окружности.
 - Оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса точек числовой окружности.
 - Находить тригонометрические значения чисел в табличных случаях.
 - Оперировать на базовом уровне понятиями: арксинус, арккосинус, арктангенс и арккотангенс числа. Уметь вычислять значения аркфункций в табличных случаях.
- В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:*
- Выполнять вычисления при решении задач практического характера.
 - Выполнять практические расчёты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств.

- Соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающей действительности с их конкретными числовыми значениями.
- Использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни.

Функции

- Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и область значений функции, график зависимости, график функции, возрастание и убывание функции на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, чётная и нечётная функции, периодическая функция, нули функции, промежутки знакопостоянства.
- Оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, степенная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции.
- Распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, степенной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций.
- Соотносить графическое и аналитическое задания элементарных функций.
- Находить по графику приближённо значения функции в заданных точках.
- Описывать по графику свойства функций (читать график).
- Строить графики перечисленных элементарных функций.
- Осуществлять параллельный перенос графиков функций в координатной плоскости.

Элементы математического анализа

- Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции.
- Определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведённой в этой точке.
- Понимать эквивалентность понятий: значение производной в точке, угловой коэффициент касательной в точке, тангенс угла наклона касательной в точке, скорость изменения функции в точке.
- Находить уравнение касательной.
- Исследовать функцию на монотонность и экстремумы с помощью производной.
- Находить наименьшее и наибольшее значения функции на заданном отрезке с помощью производной.
- Применять формулы и правила дифференцирования элементарных функций, используя справочные материалы.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- Пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т. п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т. п.) величин в реальных процессах.
- Соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т. п.).
- Использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса.

Уравнения и неравенства

- Выполнять равносильные преобразования при решении уравнений и неравенств.
- Решать линейные, квадратные и дробно-рациональные уравнения и неравенства.
- Решать простейшие тригонометрические уравнения. Решать тригонометрические уравнения методом замены переменной и разложением на множители. Решать однородные тригонометрические уравнения первой и второй степени.
- Решать простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства. Решать показательные и логарифмические уравнения и неравенства, сводящиеся к квадратным.

- Решать иррациональные уравнения.
- Решать несложные системы уравнений и неравенств.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- Использовать уравнения и неравенства при решении задач на других предметах.
- Уметь оценить и интерпретировать полученный результат.
- Использовать уравнения и неравенства как математические модели для описания реальных ситуаций из зависимостей.

Тождественные преобразования

- Выполнять преобразования целых, дробно-рациональных выражений и несложных выражений, содержащих радикалы.
- Выполнять несложные преобразования логарифмических выражений на основе свойств логарифма.
- Выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений с использованием формул (основного тригонометрического тождества, формул суммы и разности аргументов, двойного аргумента, замены суммы произведением).

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- Выполнять тождественные преобразования при решении задач на других предметах.

Элементы теории множества и математической логики

- Оперировать на базовом уровне понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой.
- Находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой.
- Строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями.
- Оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример.
- Распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- Использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений.
- Проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни.

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

- Уметь пользоваться основными описательными характеристиками числового набора; понятием генеральной совокупности и выборка из неё, использовать простейшие решающие правила.
- Вычислять вероятности событий на основе подсчёта числа исходов, в том числе с помощью комбинаторики.
- Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин.
- Иметь представление о математическом ожидании дисперсии случайных величин.
- Иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределённых случайных величин.
- Понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- Оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни.
- Читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков.

Текстовые задачи

- Решать несложные текстовые задачи разных типов.
 - Анализировать условие задачи. Описывать реальные ситуации с помощью математических моделей.
 - Понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символической записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков.
 - Действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи.
 - Использовать логические рассуждения при решении задачи.
 - Работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации данные, необходимые для решения задачи.
 - Осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии.
 - Анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту.
 - Решать задачи на расчёт стоимости покупок, услуг, поездок и т. п.
 - Решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью.
 - Решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек.
 - Решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т. п.
 - Использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т. п.
- В повседневной жизни и при изучении других предметов:*
- Решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни.

Выпускник **получит возможность научиться** в 10-11 классах (для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики):

Действительные числа и выражения

- Свободно оперировать понятиями: целое число, рациональное число, иррациональное число, действительное число.
- Свободно оперировать понятиями: делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов.
- Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приёмы, применяя при необходимости вычислительные устройства.
- Находить значения числовых и алгебраических выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования.
- Оперировать понятиями: числовая окружность, синус, косинус, тангенс и котангенс числа, расположенного на числовой окружности.
- Соотносить точку числовой окружности с центральным углом. Соотносить тригонометрические значения числового и углового аргументов. Осуществлять переход от градусной меры угла к радианной и наоборот.
- Использовать табличные значения тригонометрических функций при выполнении вычислений и решении уравнений и неравенств.
- Свободно оперировать понятиями: логарифм числа, десятичный и натуральный логарифмы.
- Выполнять вычисления с использованием свойств логарифма.

- Находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства.
- Пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- Выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя, при необходимости, справочные материалы и вычислительные устройства.
- Оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира.

Функции

- Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и область значений функции, график зависимости, график функции, возрастание и убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значения функции на числовом промежутке, период функции, периодическая функция, чётная и нечётная функции, нули функции, промежутки знакопостоянства.
- Оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, степенная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции.
- Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции.
- Строить графики изученных функций, осуществлять параллельный перенос графиков функций в координатной плоскости.
- Описывать по графику и в простейших случаях по формуле свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения.
- Строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведённому набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т. д.).
- Решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- Определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т. п.), интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации.
- Определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и т. п. (амплитуда, период и т. п.).

Элементы математического анализа

- Оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости.
- Оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример.
- Проверять принадлежность элемента множеству.
- Находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости.
- Проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- Использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений.

- Проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов.

Уравнения и неравенства

- Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, иррациональные и тригонометрические уравнения и их системы, простейшие тригонометрические и иррациональные неравенства.
- Использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частно равно нулю», замена переменных.
- Использовать метод интервалов для решения неравенств.
- Использовать графический метод для приближённого решения уравнений и неравенств.
- Изображать на числовой окружности множеств решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств.
- Выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- Составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов.
- Использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач.
- Уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.

Тождественные преобразования

- Выполнять тождественные преобразования рациональных и иррациональных выражений.
- Выполнять преобразования логарифмических выражений, используя определение логарифма, основное логарифмическое тождество, свойства логарифмов.
- Выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений с использованием тригонометрических формул.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

Применять тождественные преобразования при решении задач на других предметах.

Элементы теории множеств и математической логики

- Оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежутки с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости.
- Оперировать понятиями множества натуральных чисел, множества целых чисел, множества рациональных чисел, множества действительных чисел.
- Проверять принадлежность элемента множеству.
- Находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости.
- Проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- Использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений.
- Проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов.

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

- Иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач.
- Иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач.

- Иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- Вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;
- Выбирать подходящие методы представления и обработки данных.
- Уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях.

Текстовые задачи

- Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности.
- Выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы.
- Строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения.
- Решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата.
- Анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту.
- Переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- Решать практические задачи и задачи из других предметов.

Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики (1-й уровень планируемых результатов), выпускник **научится**, а также **получит возможность научиться** для развития мышления (2-й уровень планируемых результатов, выделено курсивом):

Геометрия

- оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
- распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб) и тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар), *владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды)*;
- изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;
- делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; *строить сечения многогранников*;
- извлекать, *интерпретировать и преобразовывать* информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- *описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве*;
- применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;
- находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников, тел вращения, *геометрических тел с применением формул*;
- *вычислять расстояния и углы в пространстве*;
- *применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме*;
- *решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам*;
- *формулировать свойства и признаки фигур*;
- *доказывать геометрические утверждения.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;
- использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;
- соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;

- соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера; оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников);
- *использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний*

Векторы и координаты в пространстве

- Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы;
- находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда, *расстояние между двумя точками*;
- находить сумму векторов и произведение вектора на число, *угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам*;
- *задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат*;
- *решать простейшие задачи введением векторного базиса*

История и методы математики

- Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;
- знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей; *представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей*;
- понимать роль математики в развитии России;
- применять известные методы при решении стандартных и нестандартных математических задач; *использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение*;
- замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности и на их основе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;
- *применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.*

Содержание учебного предмета, курса

Алгебра и начала математического анализа (базовый уровень) (181 ч)

Основные свойства функции: монотонность, промежутки возрастания и убывания, точки максимума и минимума, ограниченность функций, четность и нечетность, периодичность.

Элементарные функции: многочлен, корень степени, степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрические функции. Свойства и графики элементарных функций.

Преобразование графиков функций: параллельный перенос, растяжение и сжатие вдоль осей координат, отражение от осей координат, симметрия относительно начала координат, графики функций с модулями.

Тригонометрические формулы: приведения, сложения, преобразования произведения тригонометрических функций в сумму, формула вспомогательного аргумента.

Преобразование выражений, содержащих степенные, тригонометрические, логарифмические и показательные функции. Решение соответствующих уравнений, неравенств, систем уравнений и неравенств.

Непрерывность функции. Промежутки знакопостоянства непрерывной функции. Метод интервалов.

Композиция функций. Обратная функция.

Понятие предела последовательности. Понятие предела функции в точке. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

Понятие о методе математической индукции

Понятие о производной функции в точке. Физический и геометрический смысл производной. Использование производной при исследовании функций, построении графиков. Использование свойств функций при решении текстовых, физических и геометрических задач. Решение задач на экстремум, наибольшие и наименьшие значения. Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона – Лейбница. Первообразная. Приложения определенного интеграла.

Вероятность и статистика

Выборка, сочетание. Биномиальные коэффициенты. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля и его свойства.

Определение и примеры испытаний Бернулли. Формула для вероятности числа успехов в серии испытаний Бернулли. Математическое ожидание и дисперсия числа успехов в испытании Бернулли.

Основные примеры случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.

Независимые случайные величины и события.

Представление о законе больших чисел для последовательности независимых испытаний. Естественно – научные применения закона больших чисел. Оценка вероятностных характеристик (математического ожидания, дисперсии) случайных величин по статистическим данным.

Представление о геометрической вероятности. Решение простейших прикладных задач на геометрические вероятности.

Геометрия (базовый уровень) (12 ч)

Повторение. Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат.* Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма).

Геометрия (93 ч)

Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости. Расстояния между фигурами в пространстве. Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах.

Многогранники. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.

Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображения тел вращения на плоскости.

Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развертка цилиндра и конуса.

Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой.

Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы). Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара. Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара.

Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.

Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.

Векторы и координаты в пространстве (17 ч)

Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трем некомпланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.

Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.

Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы

Алгебра и начала математического анализа

| Содержание учебного материала | Кол-во часов | Основные направления воспитательной деятельности |
|--|--------------|---|
| 10 класс | | |
| Глава 1 Числовые функции | 9 | |
| §1. Определение числовой функции. Способы ее задания | 3 | Эстетическое воспитание |
| §2. Свойства функций | 3 | Гражданское и духовно-нравственное воспитание |
| §3. Обратная функция | 3 | Ценности научного познания |
| Глава 2 Тригонометрические функции | 26 | |
| §4. Числовая окружность | 2 | Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия |
| §5. Числовая окружность на координатной плоскости | 3 | Ценности научного познания |
| Контрольная работа № 1 | 1 | Ценности научного познания |
| §6. Синус и косинус. Тангенс и котангенс. | 3 | Ценности научного познания |
| §7. Тригонометрические функции числового аргумента | 2 | Эстетическое воспитание |
| §8. Тригонометрические функции углового аргумента | 2 | Ценности научного познания |
| §9. Формулы приведения | 2 | Эстетическое воспитание |
| Контрольная работа № 2 | 1 | Ценности научного познания |
| §10. Функции $y = \sin x$, ее свойства и график. | 2 | Эстетическое воспитание |
| §11. Функции $y = \cos x$, ее свойства и график. | 2 | Ценности научного познания |
| §12. Периодичность функций $y = \sin x$, $y = \cos x$ | 1 | Эстетическое воспитание |
| §13. Преобразование графиков тригонометрических функций | 2 | Ценности научного познания |
| §14. Функции $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$ и их свойства и графики. | 2 | Эстетическое воспитание |

| | | |
|--|-----------|---|
| Контрольная работа № 3 | 1 | Ценности научного познания |
| Глава 3 Тригонометрические уравнения | 10 | |
| §15. Арккосинус и решение уравнения $\cos t=a$ | 2 | Ценности научного познания |
| §16. Арксинуси решение уравнения $\sin t=a$ | 2 | Ценности научного познания |
| §17. Арктангенс и арккотангенс. Решение уравнений $\operatorname{tg} x=a$ и $\operatorname{ctg} x=a$ | 1 | Ценности научного познания |
| §18. Тригонометрические уравнения | 4 | Патриотическое воспитание |
| Контрольная работа № 4 | 1 | Ценности научного познания |
| Глава 4 Преобразования тригонометрических выражений | 15 | |
| §19. Синус и косинус суммы и разности аргументов | 4 | Ценности научного познания |
| §20. Тангенс суммы и разности аргументов | 2 | Ценности научного познания |
| §21. Формулы двойного аргумента | 3 | Ценности научного познания |
| §22. Преобразование сумм тригонометрических функций в произведения | 3 | Ценности научного познания |
| Контрольная работа № 5 | 1 | Ценности научного познания |
| §23. Преобразование произведений тригонометрических функций в суммы | 2 | Эстетическое воспитание |
| Глава 5. Производная | 31 | |
| §24. Числовые последовательности и их свойства. Предел числовой последовательности. | 2 | Эстетическое воспитание |
| §25. Сумма бесконечной геометрической последовательности | 2 | Эстетическое воспитание Экологическое воспитание |
| §26. Предел функции | 3 | Эстетическое воспитание |
| §27. Определение производной | 3 | Ценности научного познания |
| §28. Вычисление производных | 3 | Патриотическое воспитание |
| Контрольная работа № 6 | 1 | Ценности научного познания |
| §29. Уравнение касательной к графику функции | 2 | Ценности научного познания |
| §30. Применение производной для исследований функций на монотонность и экстремумы | 3 | Ценности научного познания |
| §31. Построение графиков функций | 3 | Трудовое воспитание |
| Контрольная работа № 7 | 1 | Ценности научного познания |
| §32. Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений непрерывной функции на промежутке. Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин | 3 3 | Ценности научного познания |
| Контрольная работа № 8 | 2 | Ценности научного познания |
| Повторение | 11 | Личностные результаты, обеспечивающие адаптацию обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды |
| 11 класс | | |

| | | |
|---|-----------|---|
| Глава 6. Степени и корни. Степенные функции | 18 | |
| §33. Понятие корня n -й степени из действительного числа. | 2 | Эстетическое воспитание |
| §34. Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики | 3 | Ценности научного познания |
| §35. Свойства корня n -й степени | 3 | Ценности научного познания |
| §36. Преобразование выражений, содержащих радикалы | 3 | Ценности научного познания |
| Контрольная работа № 1 | 1 | Ценности научного познания |
| §37. Обобщение понятия о показателе степени | 3 | Ценности научного познания |
| §38. Степенные функции, их свойства и графики. | 3 | Гражданское и духовно-нравственное воспитание |
| Глава 7. Показательная и логарифмическая функции | 29 | |
| §39. Показательная функция, ее свойства и график | 3 | Эстетическое воспитание |
| §40. Показательные уравнения и неравенства | 4 | Ценности научного познания |
| Контрольная работа № 2 | 1 | Ценности научного познания |
| §41. Понятие логарифма | 2 | Эстетическое воспитание |
| §42. Логарифмическая функция, ее свойства и график | 3 | Ценности научного познания |
| §43. Свойства логарифмов | 3 | Ценности научного познания |
| §44. Логарифмические уравнения | 3 | Ценности научного познания |
| Контрольная работа № 3 | 1 | Ценности научного познания |
| §45. Логарифмические неравенства | 3 | Ценности научного познания |
| §46. Переход к новому основанию логарифма | 2 | Патриотическое воспитание |
| §47. Дифференцирование показательной и логарифмической функций | 3 | Ценности научного познания |
| Контрольная работа № 4 | 1 | Ценности научного познания |
| Глава 8. Первообразная и интеграл | 8 | |
| §48. Первообразная | 3 | Эстетическое воспитание |
| §49. Определенный интеграл | 4 | Трудовое воспитание |
| Контрольная работа № 5 | 1 | Ценности научного познания |
| Глава 9. Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей | 15 | |
| §50. Статистическая обработка данных | 3 | Ценности научного познания Экологическое воспитание |
| §51. Простейшие вероятностные задачи | 3 | Ценности научного познания Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия |
| §52. Сочетания и размещения | 3 | Гражданское и духовно-нравственное воспитание |
| §53. Формула бинома Ньютона | 2 | Ценности научного |

| | | |
|--|-----------|---|
| | | познания |
| §54.Случайные события и их вероятности | 3 | Ценности научного познания |
| Контрольная работа № 6 | 1 | Ценности научного познания |
| Глава 10. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств | 20 | |
| §55.Равносильность уравнений | 2 | Патриотическое воспитание |
| §56.Общие методы решения уравнений | 3 | Ценности научного познания |
| §57.Решение неравенств с одной переменной | 4 | Ценности научного познания |
| §58.Уравнения и неравенства с двумя переменными | 2 | Гражданское и духовно-нравственное воспитание |
| §59.Системы уравнений | 4 | Ценности научного познания |
| §60.Уравнения и неравенства с параметрами | 3 | Ценности научного познания |
| Контрольная работа № 7 | 2 | Ценности научного познания |
| Повторение | 12 | Личностные результаты, обеспечивающие адаптацию обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды |

Геометрия

| Содержание учебного материала | Кол-во часов | Основные направления воспитательной деятельности |
|---|--------------|---|
| 10 класс | | |
| Введение. | 3 | |
| Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии (пп. 1, 2) | 1 | Эстетическое воспитание |
| Некоторые следствия из аксиом (п. 3) | 2 | |
| Глава I. Параллельность прямых и плоскостей | 16 | |
| § 1. Параллельность прямых, прямой и плоскости Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых (пп. 4, 5) Параллельность прямой и плоскости (п. 6) | 4 | Ценности научного познания Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия |
| § 2. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми Скрещивающиеся прямые (п. 7) Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми (пп. 8, 9) Контрольная работа № 1 | 4 | Ценности научного познания Экологическое воспитание |
| § 3. Параллельность плоскостей Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей (пп. 10, 11) | 2 | Патриотическое воспитание |
| § 4. Тетраэдр и параллелепипед Тетраэдр. Параллелепипед (пп. 12, 13). Задачи на построение сечений (п. 14). | 4 | Ценности научного познания |
| Контрольная работа № 2 | 1 | Ценности научного |

| | | |
|--|-----------|---|
| | | познания |
| Зачет № 1 по теме «Параллельность в пространстве» | 1 | Ценности научного познания |
| Глава II. Перпендикулярность прямых и плоскостей | 17 | |
| § 1. Перпендикулярность прямой и плоскости Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости (пп. 15, 16) Признак перпендикулярности прямой и плоскости (п. 17) Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости (п. 18). | 5 | Эстетическое воспитание |
| § 2. Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах (пп. 19, 20) Угол между прямой и плоскостью (п. 21) | 6 | Ценности научного познания |
| § 3. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей (пп. 22, 23) Прямоугольный параллелепипед (п. 24) | 4 | Ценности научного познания |
| Контрольная работа № 3. | 1 | Ценности научного познания |
| Зачет № 2 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей» | 1 | Ценности научного познания |
| Глава III. Многогранники | 12 | |
| § 1. Понятие многогранника. Призма Понятие многогранника. Призма (пп. 27, 28, 30) | 3 | Трудовое воспитание |
| § 2. Пирамида Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида (пп. 32—34). | 3 | Трудовое воспитание |
| § 3. Правильные многогранники Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников (пп. 35—37). | 4 | Ценности научного познания |
| Контрольная работа № 4 | 1 | Ценности научного познания |
| Зачет № 3 по теме «Многогранники. Площадь поверхности призмы и пирамиды» | 1 | Ценности научного познания |
| Заключительное повторение тем геометрии 10 класса | 3 | Личностные результаты, обеспечивающие адаптацию обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды |
| 11 класс | | |
| Глава VI. Цилиндр, конус и шар | 13 | |
| § 1. Цилиндр Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра (пп. 59, 60). | 3 | Трудовое воспитание |
| § 2. Конус Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус (пп. 61—63) | 3 | Ценности научного познания |
| § 3. Сфера Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы (пп. 64—68) | 5 | Ценности научного познания Экологическое воспитание |
| Контрольная работа № 5 | 1 | Ценности научного познания |
| Зачет № 4 по теме «Цилиндр, конус и шар» | 1 | Ценности научного познания |

| | | |
|--|-----------|---|
| Глава VII. Объемы тел | 15 | |
| § 1. Объем прямоугольного параллелепипеда Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда (пп. 74, 75). | 2 | Трудовое воспитание |
| § 2. Объемы прямой призмы и цилиндра Объем прямой призмы. Объем цилиндра (пп. 76, 77) | 3 | Ценности научного познания |
| § 3. Объемы наклонной призмы, пирамиды и конуса Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла. Объем наклонной призмы. Объем пирамиды (пп. 78—80). Объем конуса (п. 81) | 4 | Ценности научного познания |
| § 4. Объем шара и площадь сферы Объем шара и его частей. Площадь сферы (пп. 82—84) | 4 | Ценности научного познания |
| Контрольная работа № 6 | 1 | Ценности научного познания |
| Зачет № 5 по теме «Объемы тел» | 1 | Ценности научного познания |
| Глава IV. Векторы в пространстве | 6 | |
| § 1. Понятие вектора в пространстве Понятие вектора. Равенство векторов (пп. 38, 39) | 1 | Эстетическое воспитание |
| § 2. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число (пп. 40—42) | 2 | Ценности научного познания |
| § 3. Компланарные векторы Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трем некопланарным векторам (пп. 43—45) | 2 | Ценности научного познания |
| Зачет № 6 по теме «Векторы в пространстве» | 1 | Ценности научного познания |
| Глава V. Метод координат в пространстве. Движения | 11 | |
| § 1. Координаты точки и координаты вектора Прямоугольная система координат в пространстве (п. 46) Координаты вектора (п. 47). Связь между координатами векторов и координатами точек (п. 48) Простейшие задачи в координатах (п. 49). Уравнение сферы (65) | 3 | Гражданское и духовно-нравственное воспитание |
| § 2. Скалярное произведение векторов Угол между векторами. Скалярное произведение векторов (пп. 50, 51) Вычисление углов между прямыми и плоскостями (п. 52). | 4 | Ценности научного познания |
| § 3. Движения Центральная симметрия (п. 54). Осевая симметрия (п. 55). Зеркальная симметрия (п. 56). Параллельный перенос (п. 57) | 2 | Патриотическое воспитание |
| Контрольная работа № 7. | 1 | Ценности научного познания |
| Зачет № 7 по теме «Метод координат в пространстве» | 1 | Ценности научного познания |
| Заключительное повторение при подготовке учащихся к итоговой аттестации по геометрии Аксиомы стереометрии и их следствия. Параллельность прямых, прямой и плоскости. Скрещивающиеся прямые. Параллельность плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида, площади их поверхностей. Векторы в пространстве. Действия над векторами. Скалярное | 6 | Личностные результаты, обеспечивающие адаптацию обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды |

| | | |
|--|--|--|
| произведение векторов. Цилиндр, конус и шар, площади их поверхностей. Объемы тел | | |
|--|--|--|