

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
"Пермский государственный национальный
исследовательский университет"**

Лицей ПГНИУ

Авторы-составители:
Мерзляков А.Ф., учитель математики,
Скачков А.П., учитель математики

Рабочая программа учебного предмета

Математика (углубленный уровень)

Пермь, 2023

1. Наименование учебного предмета

Математика (углубленный уровень)

2. Место учебного предмета в структуре образовательной программы

Учебный предмет входит в базовую часть предметной области «Математика и информатика» образовательной программы среднего общего образования. В учебном плане Лицея на освоение программы по математике на углубленном уровне отведено 408 часов: 204 часа в 10 классе (6 часов в неделю) и 204 часа в 11 классе (6 часов в неделю).

3. Планируемые результаты обучения по учебному предмету

В результате освоения учебного предмета Математика обучающимися должны быть достигнуты результаты, определенные федеральным государственным стандартом среднего общего образования:

Личностные результаты.

Гражданское воспитание: сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.), умением взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением.

Патриотическое воспитание: сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики.

Духовно-нравственного воспитания: осознанием духовных ценностей российского народа; сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного; осознанием личного вклада в построение устойчивого будущего.

Эстетическое воспитание: эстетическим отношением к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений; восприимчивостью к математическим аспектам различных видов искусства.

Физическое воспитание: сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); физического совершенствования, при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью.

Трудовое воспитание: готовностью к труду, осознанием ценности трудолюбия; интересом к различным сферам профессиональной

деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умением совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовностью и способностью к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; готовностью к активному участию в решении практических задач математической направленности.

Экологическое воспитание: сформированность экологической культуры, пониманием влияния социальноэкономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознанием глобального характера экологических проблем; ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.

Ценности научного познания: сформированность мировоззрения, соответствующего со временному уровню развития науки и общественной практики, 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; готовностью осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

Метапредметные результаты

Универсальные познавательные действия:

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; проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные суждения и выводы; 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, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение; проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами; 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 дефициты информации, данных,

необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления; структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически; оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

Универсальные коммуникативные действия

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 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 иные); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды; оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

Универсальные регулятивные действия

Самоорганизация: составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

Самоконтроль: владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов; 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, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей; оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

Предметные результаты

10 класс

Числа и вычисления

Свободно оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты; иррациональное число; множества рациональных и действительных чисел; модуль действительного числа.

Применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.

Применять приближённые вычисления, правила округления, прикидку и оценку результата вычислений.

Свободно оперировать понятием: степень с целым показателем; использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Свободно оперировать понятием: арифметический корень натуральной степени.

Свободно оперировать понятием: степень с рациональным показателем.

Свободно оперировать понятиями: логарифм числа; десятичные и натуральные логарифмы.

Свободно оперировать понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента.

Оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

Уравнения и неравенства

Свободно оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, равносильные уравнения и уравнения-следствия; равносильные неравенства.

Применять различные методы решения рациональных и дробно-рациональных уравнений; применять метод интервалов для решения неравенств.

Свободно оперировать понятиями: многочлен от одной переменной; многочлен с целыми коэффициентами, корни многочлена; применять деление многочлена на многочлен с остатком, теорему Безу и теорему Виета для решения задач.

Свободно оперировать понятиями: система линейных уравнений, матрица, определитель матрицы 2×2 и его геометрический смысл; использовать свойства определителя 2×2 для вычисления его значения, применять определители для решения системы линейных уравнений; моделировать реальные ситуации с помощью системы линейных уравнений, исследовать построенные модели с помощью матриц и определителей, интерпретировать полученный результат.

Использовать свойства действий с корнями для преобразования выражений.

Выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем.

Использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений.

Свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические уравнения; находить их решения с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней.

Применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений.

Свободно оперировать понятием: тригонометрическое уравнение; применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических уравнений.

Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

Функции и графики

Свободно оперировать понятиями: функция, способы задания функции; взаимно обратные функции, композиция функций; график функции; выполнять элементарные преобразования графиков функций.

Свободно оперировать понятиями: область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства.

Свободно оперировать понятиями: чётные и нечётные функции,

периодические функции, промежутки монотонности функции, максимумы и минимумы функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.

Свободно оперировать понятиями: степенная функция с натуральным и целым показателем, график степенной функции с натуральным и целым показателем; график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем.

Оперировать понятиями: линейная, квадратичная и дробно-линейная функции; выполнять элементарное исследование и построение их графиков.

Свободно оперировать понятиями: показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики; использовать их графики для решения уравнений.

Свободно оперировать понятиями: тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами.

Начала математического анализа

Свободно оперировать понятиями: арифметическая и геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; линейный и экспоненциальный рост, формула сложных процентов; иметь представление о константе e .

Использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.

Свободно оперировать понятиями: последовательность, способы задания последовательностей, монотонные и ограниченные последовательности; понимать основы зарождения математического анализа как анализа бесконечно малых.

Свободно оперировать понятиями: непрерывные функции; точки разрыва графика функции; асимптоты графика функции.

Свободно оперировать понятием: функция, непрерывная на отрезке; применять свойства непрерывных функций для решения задач.

Свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции, касательная к графику функции.

Вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции двух функций; знать производные элементарных функций.

Использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

Множества и логика

Свободно оперировать понятиями: множество, операции над множествами.

Использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.

Свободно оперировать понятиями: определение, теорема, уравнение-следствие, свойство математического объекта, доказательство, равносильные уравнения и неравенства.

11 класс

Числа и вычисления

Свободно оперировать понятиями: натуральное и целое число, множества натуральных и целых чисел; использовать признаки делимости целых чисел, НОД и НОК натуральных чисел для решения задач, применять алгоритм Евклида.

Свободно оперировать понятием остатка по модулю; записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления.

Свободно оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел; представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме, выполнять арифметические операции с ними и изображать на координатной плоскости.

Уравнения и неравенства

Свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические неравенства; находить их решения с помощью равносильных переходов.

Осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения.

Свободно оперировать понятием тригонометрическое неравенство; применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических неравенств.

Свободно оперировать понятиями: система и совокупность уравнений и неравенств; равносильные системы и системы- следствия; находить решения системы и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств.

Решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства, содержащие модули и параметры.

Применять графические методы для решения уравнений и неравенств, а также задач с параметрами.

Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат.

Функции и графики

Строить графики композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции двух функций.

Строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости.

Свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций.

Применять функции для моделирования и исследования реальных процессов.

Начала математического анализа

Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы.

Находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке.

Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком.

Свободно оперировать понятиями: первообразная, определённый интеграл; находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона — Лейбница.

Находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла.

Иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений.

Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.

Геометрия

10 класс

Свободно оперировать основными понятиями стереометрии при решении задач и проведении математических рассуждений.

Применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач.

Классифицировать взаимное расположение прямых в пространстве; плоскостей в пространстве; прямых и плоскостей в пространстве.

Свободно оперировать понятиями, связанными с углами в пространстве: между прямыми в пространстве; между прямой и плоскостью.

Свободно оперировать понятиями, связанными с многогранниками.

Свободно распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб).

Классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации.

Свободно оперировать понятиями, связанными с сечением многогранников плоскостью.

Выполнять параллельное, центральное и ортогональное проектирование фигур на плоскость; выполнять изображения фигур на плоскости.

Строить сечения многогранников различными методами, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу.

Вычислять площади поверхностей многогранников (призма, пирамида), геометрических тел с применением формул.

Свободно оперировать понятиями: симметрия в пространстве; центр, ось и плоскость симметрии; центр, ось и плоскость симметрии фигуры.

Свободно оперировать понятиями, соответствующими векторам и координатам в пространстве.

Выполнять действия над векторами.

Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности.

Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач.

Извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.

Применять полученные знания на практике: сравнивать и анализировать реальные ситуации, применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

Иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

11 класс

Свободно оперировать понятиями, связанными с цилиндрической, конической и сферической поверхностями; объяснять способы получения.

Оперировать понятиями, связанными с телами вращения: цилиндром, конусом, сферой и шаром.

Распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар) и объяснять способы получения тел вращения.

Классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости.

Вычислять величины элементов многогранников и тел вращения; объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул .

Свободно оперировать понятиями, связанными с комбинациями тел вращения и многогранников: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник или тело вращения.

Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел .

Изображать изучаемые фигуры; выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; строить сечения тел вращения.

Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.

Свободно оперировать понятием вектор в пространстве.

Выполнять операции над векторами.

Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат.

Решать геометрические задачи на вычисление углов между прямыми и плоскостями; вычисление расстояний от точки до плоскости; в целом, на применение векторно-координатного метода при решении.

Свободно оперировать понятиями, связанными с движением в пространстве; знать свойства движений.

Выполнять изображения многогранником и тел вращения при параллельном переносе, центральной симметрии, зеркальной симметрии, при повороте вокруг прямой; преобразования подобия.

Строить сечения многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара.

Использовать методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.

Доказывать геометрические утверждения.

Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме.

Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин.

Применять программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач.

Применять полученные знания на практике: сравнивать, анализировать и оценивать реальные ситуации; применять изученные понятия, теоремы, свойства в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

Иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

Вероятность и статистика

10 класс

Свободно оперировать понятиями: граф, плоский граф, связный граф, путь в графе, цепь, цикл, дерево, степень вершины, дерево случайного

эксперимента.

Свободно оперировать понятиями: случайный эксперимент(опыт), случайное событие, элементарное случайное событие (элементарный исход) случайного опыта; находить вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями.

Находить и формулировать события: пересечение, объединение данных событий, событие, противоположное данному; использовать диаграммы Эйлера, координатную прямую для решения задач; пользоваться формулой сложения вероятностей для вероятностей двух и трёх случайных событий .

Оперировать понятиями: условная вероятность, умножение вероятностей, независимые события, дерево случайного эксперимента; находить вероятности событий с помощью правила умножения, дерева случайного опыта, использовать формулу полной вероятности, формулу Байеса при решении задач; определять независимость событий по формуле и по организации случайного эксперимента.

Применять изученные комбинаторные формулы для перечисления элементов множеств, элементарных событий случайного опыта, решения задач по теории вероятностей .

Свободно оперировать понятиями: бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача, независимые испытания, серия испытаний; находить вероятности событий: в серии испытаний до первого успеха; в серии испытаний Бернулли; в опыте, связанном со случайным выбором из конечной совокупности.

Свободно оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения, бинарная случайная величина, геометрическое, биномиальное распределение.

11 класс

Оперировать понятиями: совместное распределение двух случайных величин; использовать таблицу совместного распределения двух случайных величин для выделения распределения каждой величины, определения независимости случайных величин .

Свободно оперировать понятием математического ожидания случайной величины (распределения); применять свойства математического ожидания при решении задач; вычислять математическое ожидание биномиального и геометрического распределений.

Свободно оперировать понятиями: дисперсия, стандартное отклонение случайной величины; применять свойства дисперсии случайной величины (распределения) при решении задач; вычислять дисперсию и стандартное отклонение геометрического и биномиального распределений .

Вычислять выборочные характеристики по данной выборке и оценивать характеристики генеральной совокупности данных по выборочным характеристикам . Оценивать вероятности событий и проверять простейшие статистические гипотезы, пользуясь изученными распределениями .

4. Объем и содержание учебного предмета

Профиль класса	Естественно - научный, технологический
Форма обучения	Очная
№№ учебных периодов, выделенных для изучения учебного предмета	1, 2, 3, 4
Объем учебного предмета (ак.час.)	408
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	не менее 408
Проведение аудиторных занятий, в том числе практических	408
Формы текущего контроля	Письменное контрольное мероприятие (16) Необъективируемое контрольное мероприятие (8)
Формы промежуточной аттестации	Итоговое контрольное мероприятие (1, 2, 3, 4. Учебные периоды)

Содержание учебного предмета

Тематический план

Наименование тем и разделов	Всего (ак.час.)	Аудиторные занятия	
		В том числе теоретические и практические занятия	
Алгебра и начала математического анализа, 10 класс			
Действительные числа	12	12	
Числовые функции	10	12	
Тригонометрические функции	24	24	
Тригонометрические уравнения и неравенства	10	10	
Преобразование тригонометрических выражений	21	21	
Производная	29	29	
Комплексные числа	9	9	

Комбинаторика и вероятность	7	7	
Обобщающее повторение	14	14	
Геометрия, 10 класс			
Повторение	6	6	
Аксиомы стереометрии	12	12	
Параллельность прямых и плоскостей	10	10	
Перпендикулярность прямых и плоскостей	14	14	
Многогранники	14	14	
Векторы в пространстве	6	6	
Повторение курса геометрии 10 класса	6	6	
Алгебра и начала математического анализа, 11 класс			
Повторение	8	8	
Степени и корни. Степенные функции	12	12	
Показательная и логарифмическая функции	22	22	
Производная. Применение производной	22	22	
Первообразная и интеграл	18	18	
Уравнения. Неравенства. Системы уравнений и неравенств	20	20	
Элементы теории вероятностей и математической статистики	12	12	
Обобщающее повторение	22	22	
Геометрия, 11 класс			
Векторы в пространстве	10	10	
Метод координат в пространстве	18	18	
Цилиндр, конус, шар	10	10	
Объемы тел	12	12	
Обобщающее повторение	18	18	

Аннотированное описание содержания разделов и тем учебного предмета

Алгебра и начала математического анализа, 10 класс

Действительные числа

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

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

Числовые функции

График функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций.

Использование графиков функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции

Тригонометрические функции

Числовая окружность на координатной плоскости. Синус и косинус. Тангенс и котангенс. Тригонометрические функции числового аргумента. Тригонометрические функции углового аргумента, их свойства и графики. Сжатие и растяжение графиков тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции.

Тригонометрические уравнения и неравенства

Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства; методы решения тригонометрических уравнений: введение новой переменной, разложение на множители, однородные тригонометрические уравнения.

Преобразование тригонометрических выражений

Знание формул сложения, приведения, двойного аргумента, понижения степени. Умение выполнять: Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение. Преобразование произведений тригонометрических функций в суммы. Методы решения сложных тригонометрических уравнений.

Производная

Числовые последовательности и способы их задания. Свойства числовых последовательностей. Арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул.

Определение предела последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Вычисление пределов последовательностей. Сумма бесконечной геометрической прогрессии. Предел функции на бесконечности. Предел функции в точке. Приращение аргумента. Приращение функции. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Алгоритм отыскания производной. Формулы дифференцирования. Правила дифференцирования.

Комплексные числа

Комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел.

Комбинаторика и вероятность

Факториалы. Выбор нескольких элементов. Сочетание, размещение, перестановка, число сочетаний, размещений, перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач. Случайные события и их вероятности. Вероятность событий с использованием графических методов; применять для решения задач формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы.

Обобщающее повторение

Умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат.

Геометрия, 10 класс

Повторение

Движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни. Аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство.

Аксиомы стереометрии

Точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые,

параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире;

Параллельность прямых и плоскостей

Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельность прямой и плоскости, признак и свойства. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Параллельность плоскостей, признаки и свойства. Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур. Тетраэдр и параллелепипед, куб. Сечения куба, призмы, пирамиды.

Перпендикулярность прямых и плоскостей

Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Площадь ортогональной проекции многоугольника.

Многогранники

Многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, развертка поверхности, умение строить сечение многогранника, изображать многогранники и их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур к решению задач.

Векторы в пространстве

Прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису.

Повторение курса геометрии 10 класса

Умение самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения.

Алгебра и начала математического анализа, 11 класс

Повторение

Равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений.

Показательная и логарифмическая функции

Основные свойства показательной и логарифмической функций, определение логарифма числа, свойств логарифмов, вид простейших показательных и логарифмических уравнений и неравенств. Умение строить графики показательной и логарифмической функций, выполнять преобразования выражений, содержащих степени с произвольным показателем, логарифмы, решать уравнения и неравенства, сводимые к простейшим показательным и логарифмическим уравнениям и неравенствам.

Производная. Применение производной

Непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции. Использование производной для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения. Монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции.

Первообразная и интеграл

Понятие первообразной. Неопределенный интеграл. Свойства и правила вычисления неопределенного интеграла. Криволинейная трапеция, площадь. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Нахождение площади и объемов фигур с помощью интеграла; примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений.

Уравнения. Неравенства. Системы уравнений и неравенств

Тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни; умение использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем.

Элементы теории вероятностей и математической статистики

Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; умение исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии; умение оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины,

функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях; умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач;

Обобщающее повторение

Построение математических моделей с помощью алгебраических и геометрических понятий и величин, решение связанных с ними практических задач; составление вероятностных моделей и интерпретация полученных результатов; решение прикладных задач средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера; умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.

Геометрия, 11 класс

Векторы в пространстве

Понятие вектора в пространстве. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Коллинеарные векторы. Умножение вектора на число. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам. Скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами;

Метод координат в пространстве

Умение 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.

Цилиндр, конус, шар

Фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение, изображать фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения;

Объемы тел

Площадь фигуры, объем фигуры, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур;

Обобщающее повторение

Умение использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы; проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур; вычисления площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства

5. Методические указания для обучающихся по освоению учебного предмета

Освоение учебного предмета требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторные занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой программе учебного предмета и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что активная работа на уроке эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке учителем необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудиовизуального механизма восприятия информации. Кроме того, во время урока имеет место прямой визуальный и эмоциональный контакт обучающегося с учителем, обеспечивающий более полную реализацию воспитательной компоненты обучения.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются в процессе текущего контроля успеваемости.

6. Перечень основной учебной литературы

Основная:

1. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Часть 1.: учебник / А.Г.Мордкович, П.В. Семенов –2е изд. - М.: МНМОЗИНА, 2021.

2. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Часть 2.: задачник / А.Г.Мордкович, П.В. Семенов –2-е изд. - М.: МНМОЗИНА, 2021.

3. Геометрия. 10–11 классы: учеб. для общеобразовательных учреждений: базовый и профильный уровни. Л. С. Атанасян. – М.: Просвещение, 2022

7. Перечень ресурсов сети «Интернет», необходимых для освоения учебного предмета

При освоении дисциплины необходимо использование следующих ресурсов сети «Интернет»: образовательная платформа с единым доступом к цифровым сервисам и учебным материалам ФГИС «Моя школа».

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по учебному предмету

Образовательный процесс по учебному предмету Математика предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

презентационные материалы (слайды по темам аудиторных и практических занятий);

-доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);

-доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;

-тестирование;

-интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, on-line энциклопедии).

Перечень необходимого лицензионного и/или свободно распространяемого программного обеспечения:

-программа демонстрации видеоматериалов;

-приложение, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов;

-учебный предмет не предусматривает использования специального программного обеспечения.

При освоении материала и выполнения заданий по учебному предмету рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (*etis.psu.ru*).

При организации дистанционной работы и проведении уроков в режиме on-line могут использоваться:

-система видеоконференции на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>)

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по учебному предмету

Для проведения аудиторных занятий – аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием, школьной магнитной доской.

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

10 класс. Алгебра

Текущий контроль:

№	Контролируемые темы, разделы	Наименование оценочного средства
1	Действительные числа	Контрольная работа
2	Числовые функции	Контрольная работа
3	Тригонометрические функции	Контрольная работа
4	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	Контрольная работа
5	Преобразование тригонометрических выражений	Контрольная работа
6	Определение производной и ее вычисления	Контрольная работа
7	Применение производной	Контрольная работа
8	Комплексные числа	Контрольная работа
9	Комбинаторика и вероятность	Контрольная работа

1. Действительные числа:

В заданиях работы проверяются умение выполнять действия с дробными числами, перевод периодических дробей в обыкновенные и наоборот. Решение простейших уравнений и неравенств с модулем. Действия со степенями. Действия с корнями. Преобразование выражений. На выполнение работы отводится 40 минут. Обучающиеся не могут использовать справочные материалы по теме.

№ п/п	Планируемые результаты	Объект оценивания	Уровень сложности	Форма задания	Максимальный балл за задание
1	Умение выполнять действия с дробными числами, перевод периодических дробей в обыкновенные и наоборот. Решение простейших уравнений и неравенств с модулем. Действия с корнями. Преобразование выражений.	Преобразование иррационального выражения	У	Пример	2
2		Работа с дробями.	Б	Пример	1
3		Преобразование иррационального выражения (иррациональность в знаменателе)	Б	Пример	1
4		Простейшие уравнения с модулем.	У	Пример	4
5		Простейшие неравенства с модулем.	Б	Пример	2

Шкала перевода первичного балла за выполнение контрольной работы в отметку по пятибалльной шкале:

Первичный балл	0-4	5-6	7-8	9-10
Отметка	2	3	4	5

2. Числовые функции

В заданиях работы проверяются умение работать с функциями: нахождение области определения функции, элементарное исследование функций (монотонность, четность, периодичность). Построение графиков функций, преобразование графиков. На выполнение работы отводится 40 минут.

№ п/п	Планируемые результаты	Объект оценивания	Уровень сложности	Форма задания	Максимальный балл за задание
1	Умение находить ООФ	Область определения	Б		2
2	Умение исследовать функции	Свойства функции (четность)	Б		1
3		Свойства функции (монотонность)	Б		1
4	Умение строить и преобразовывать графики функций	Построение и преобразование графика.	У		4
5	Умение графически решать уравнения	Графическое решение уравнения.	У		2

Шкала перевода первичного балла за выполнение контрольной работы в отметку по пятибалльной шкале:

Первичный балл	0-4	5-6	7-8	9-10
Отметка	2	3	4	5

3. Тригонометрические функции.

В заданиях работы проверяются навыки перевода из градусной меры в радианную и наоборот; знание свойств основных тригонометрических функций, умение строить и преобразовывать графики основных тригонометрических функций. На выполнение работы отводится 40 минут.

№ п/п	Планируемые результаты	Объект оценивания	Уровень сложности	Форма задания	Максимальный балл за задание
1	навыки перевода из градусной меры в радианную и наоборот; знание свойств основных тригонометрических функций, умение строить и преобразовывать	Графики основных тригонометрических функций	Б		2
2		Свойства тригонометрических функций	Б		2
3			Б		2
4	Преобразование графиков тригонометрических функций	У		4	

	ь графики основных тригонометрических функций.				
--	--	--	--	--	--

Шкала перевода первичного балла за выполнение контрольной работы в отметку по пятибалльной шкале:

Первичный балл	0-4	5-6	7-8	9-10
Отметка	2	3	4	5

4. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства

В работе проверяются навыки решения тригонометрических уравнений и неравенств, знание формул для преобразования простейших тригонометрических уравнений, умение решать системы тригонометрических уравнений и неравенств. На выполнение работы отводится 40 минут.

№ п/п	Планируемые результаты	Объект оценивания	Уровень сложности	Форма задания	Максимальный балл за задание
1	Умение решать простейшие тригонометрические уравнения, однородные уравнения, выполнять преобразования	Простейшие тригонометрические уравнения	Б		2
2		Однородные уравнения	Б		2
3		Уравнения, приводящиеся к квадратным	Б		2
4		Решение систем тригонометрических уравнений	Б		2
5	Умение решать простейшие тригонометрические неравенства	Простейшие тригонометрические неравенства	У		2

Шкала перевода первичного балла за выполнение контрольной работы в отметку по пятибалльной шкале:

Первичный балл	0-4	5-6	7-8	9-10
Отметка	2	3	4	5

5. Преобразование тригонометрических выражений

В работе проверяется знание основных тригонометрических формул (формулы синуса, косинуса, тангенса суммы и разности аргументов, формулы приведения, формулы двойного и половинного аргумента, формулы преобразования суммы тригонометрических функций в произведение, формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму), умение решать тригонометрические уравнения. На выполнение работы отводится 40 минут.

№ п/п	Планируемые результаты	Объект оценивания	Уровень сложности	Форма задания	Максимальный балл за задание
1	Знать значения основных тригонометрических функций	Основные значения тригонометрических функций	Б		2
2	Знать формулы	Формулы суммы-разности,	Б		2

	преобразования тригонометрических выражений	формулы приведения,			
3	Уметь вычислять значения тригонометрических функций	Основное тригонометрическое тождество, формулы двойного аргумента	Б		2
4	Уметь решать тригонометрические уравнения	Тригонометрические уравнения	У		4

Шкала перевода первичного балла за выполнение контрольной работы в отметку по пятибалльной шкале:

Первичный балл	0-4	5-6	7-8	9-10
Отметка	2	3	4	5

6. Определение производной и ее вычисления

В работе проверяются знание формул и правил нахождения производной, геометрический и физический смысл производной. На выполнение работы отводится 40 минут.

№ п/п	Планируемые результаты	Объект оценивания	Уровень сложности	Форма задания	Максимальный балл за задание
1	Знать таблицу производных	Таблица производных	Б		1
2	Уметь находить производные суммы, разности, произведения, частного	Производная суммы, разности	Б		2
3		Производная произведения, частного	У		3
4	Понимать геометрический и физический смысл производной	Геометрический и физический смысл производной	Б		2
5	Применять производную к решению задач.	Решение неравенств с производной	У		2

Шкала перевода первичного балла за выполнение контрольной работы в отметку по пятибалльной шкале:

Первичный балл	0-4	5-6	7-8	9-10
Отметка	2	3	4	5

7. Применение производной

В работе проверяется умение исследовать функцию с помощью производной: исследовать на монотонность, находить точки максимума и минимума, наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке, составлять уравнение касательной. На выполнение работы отводится 40 минут.

№ п/п	Планируемые результаты	Объект оценивания	Уровень сложности	Форма задания	Максимальный балл за задание
1	Исследование	Уравнение касательной	Б		2

2	функций и построение графиков функций с помощью производной. Решение задач на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке,	Монотонность функции	У		2
3		Критические точки	У		2
4		Наибольшее, наименьшее значение функции на отрезке	Б		2
5			У		2

Шкала перевода первичного балла за выполнение контрольной работы в отметку по пятибалльной шкале:

Первичный балл	0-4	5-6	7-8	9-10
Отметка	2	3	4	5

8. Комплексные числа

В работе проверяется знание понятия комплексного числа, комплексной плоскости, арифметические операции с комплексными числами, тригонометрическая форма записи комплексного числа, решение квадратных уравнений на множестве комплексных чисел. На выполнение работы отводится 40 минут.

№ п/п	Планируемые результаты	Объект оценивания	Уровень сложности	Форма задания	Максимальный балл за задание
1	Знание множества комплексных чисел, умение выполнять арифметические операции. Уметь представлять комплексные числа в тригонометрической форме, возводить числа в степень и извлекать корни. Уметь решать квадратные уравнения.	Сложение и вычитание комплексных чисел	Б		1
2		Произведение комплексных чисел	Б		2
3		Тригонометрическая форма записи числа	У		2
4		Возведение в степень и извлечение корня	У		3
5		Решение квадратных уравнений	У		2

Шкала перевода первичного балла за выполнение контрольной работы в отметку по пятибалльной шкале:

Первичный балл	0-4	5-6	7-8	9-10
Отметка	2	3	4	5

9. Комбинаторика и вероятность

В работе проверяются знания элементов комбинаторики, случайных событий и их вероятностей. На выполнение работы отводится 40 минут.

№ п/п	Планируемые результаты	Объект оценивания	Уровень сложности	Форма задания	Максимальный балл за задание
1	Знать элементы комбинаторики, уметь решать задачи с применением элементов комбинаторики	Перестановки, факториал	Б		1
2		Сочетания и размещения	У		3
3		Бином Ньютона	У		2
4	Знать, что такое случайные события и как находить вероятность событий	Случайные события и их вероятность	Б		2
5			У		2

Шкала перевода первичного балла за выполнение контрольной работы в отметку по пятибалльной шкале:

Первичный балл	0-4	5-6	7-8	9-10
Отметка	2	3	4	5

Промежуточная аттестация

Итоговые контрольные мероприятия проходят в форме контрольной работы или теста, составленного по темам полугодия (см. таблицу «Текущий контроль»). Максимальный балл за ИКМ – 10 б. Для выставления отметки применяется шкала перевода первичного балла, размещенная выше.

11 класс

Текущий контроль:

№	Контролируемые темы, разделы	Наименование оценочного средства
1	Повторение	Контрольная работа
2	Степени и корни. Степенные функции	Контрольная работа
3	Показательная и логарифмическая функции. Преобразование выражений	Контрольная работа
4	Логарифмические и показательные уравнения и неравенства.	Контрольная работа
5	Производная. Применение производной	Контрольная работа
6	Первообразная и интеграл	Контрольная работа
7	Применение определенного интеграла	
8	Уравнения. Неравенства. Системы уравнений и неравенств	Контрольная работа
9	Элементы теории вероятностей и математической статистики	Контрольная работа
10	Обобщающее повторение	Контрольная работа

1. В работе проверяется умение применять приобретенные в 10 классе навыки решения уравнений и неравенств. На выполнение работы отводится 40 минут. Обучающиеся не могут использовать справочные материалы по теме.

№ п/п	Планируемые результаты	Объект оценивания	Уровень сложности	Форма задания	Максимальный балл за задание
1	Знать методы	Рациональное	Б		2

	решения рациональных, тригонометрических, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	уравнение			
2		Рациональное неравенство	У		2
3		Тригонометрическое уравнение. Отбор корней.	У		3
4		Логарифмическое (показательное) уравнение	Б		2
5		Логарифмическое (показательное) неравенство	У		3

Шкала перевода первичного балла за выполнение контрольной работы в отметку по пятибалльной шкале:

Первичный балл	0-4	5-6	7-8	9-10
Отметка	2	3	4	5

2. Степени и корни. Степенные функции

В работе проверяется умение работать с рациональными степенями, корнями степени n , выполнять преобразования степенных выражений и выражений, содержащих корни степени n . На выполнение работы отводится 40 минут. Обучающиеся не могут использовать справочные материалы по теме.

№ п/п	Планируемые результаты	Объект оценивания	Уровень сложности	Форма задания	Максимальный балл за задание
1	Знать понятие рациональной степени, корня степени n . Уметь выполнять преобразования со степенями и корнями.	Рациональная степень числа	Б		1
2		Корень степени n	Б		1
3		Преобразование степенных выражений	У		2
4		Преобразование выражений с корнем	Б		2
5		Преобразование выражений с корнем	У		4

Шкала перевода первичного балла за выполнение контрольной работы в отметку по пятибалльной шкале:

Первичный балл	0-4	5-6	7-8	9-10
Отметка	2	3	4	5

3. Показательная и логарифмическая функции

В работе проверяются знания свойств показательной и логарифмической функций, понятие логарифма числа, умение преобразовать логарифмическое и показательное выражение. На выполнение работы отводится 40 минут. Обучающиеся не могут использовать справочные материалы по теме.

№	Планируемые	Объект оценивания	Уровень	Форма	Максимальный
---	-------------	-------------------	---------	-------	--------------

п/п	результаты		сложности	задания	балл за задание
1	Знать понятие логарифма, свойства и график показательной и логарифмической функций, уметь выполнять преобразования показательных и логарифмических выражений	Логарифм числа	Б		2
2		Свойства и график показательной функции	Б		1
3		Свойства и график логарифмической функции	Б		1
4		Преобразование показательных выражений	У		3
5		Преобразование логарифмических выражений	У		3

Шкала перевода первичного балла за выполнение контрольной работы в отметку по пятибалльной шкале:

Первичный балл	0-4	5-6	7-8	9-10
Отметка	2	3	4	5

4. Логарифмические и показательные уравнения и неравенства

В работе проверяется умение решать показательные и логарифмические уравнения и неравенства, системы уравнений и неравенств, выполнять отбор корней, принадлежащих данным множествам. На выполнение работы отводится 40 минут. Обучающиеся не могут использовать справочные материалы по теме.

№ п/п	Планируемые результаты	Объект оценивания	Уровень сложности	Форма задания	Максимальный балл за задание
1	Знать и уметь применять различные методы решения показательных и логарифмических неравенств	Показательное уравнение с отбором корней	У		2
2		Логарифмическое уравнение с отбором корней	У		2
3		Показательное неравенство	У		2
4		Логарифмическое неравенство	У		2
5		Система уравнений	У		2

Шкала перевода первичного балла за выполнение контрольной работы в отметку по пятибалльной шкале:

Первичный балл	0-4	5-6	7-8	9-10
Отметка	2	3	4	5

5. Производная. Применение производной

В работе проверяются знание производной показательной и логарифмической функций, умение находить производные, применять производную к решению задач. На выполнение работы отводится 40 минут. Обучающиеся не могут использовать справочные материалы по теме.

№ п/п	Планируемые результаты	Объект оценивания	Уровень сложности	Форма задания	Максимальный балл за задание
1	Знать таблицу производных, уметь	Производная показательной функции	Б		2
2	вычислять производные, применять их к	Производная логарифмической функции	Б		2
3	решению задач	Применение производной	У		6

Шкала перевода первичного балла за выполнение контрольной работы в отметку по пятибалльной шкале:

Первичный балл	0-4	5-6	7-8	9-10
Отметка	2	3	4	5

6. Первообразная и интеграл

В работе проверяются знание понятий первообразная и интеграл, свойства интеграла, табличные значения интегралов, умение вычислять интегралы различными методами, формула Ньютона-Лейбница. На выполнение работы отводится 40 минут. Обучающиеся не могут использовать справочные материалы по теме.

№ п/п	Планируемые результаты	Объект оценивания	Уровень сложности	Форма задания	Максимальный балл за задание
1	Знать таблицу	Первообразная	Б		2
2	первообразных	Интеграл	У		3
3	(интегралов), уметь	Определенный интеграл	Б		2
4	вычислять, уметь применять к решению задач.	Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница	У		3

Шкала перевода первичного балла за выполнение контрольной работы в отметку по пятибалльной шкале:

Первичный балл	0-4	5-6	7-8	9-10
Отметка	2	3	4	5

7. Применение определенного интеграла

В работе проверяется умение применять определенный интеграл к решению геометрических (вычисление площадей и объемов) и физических задач. На выполнение работы отводится 40 минут. Обучающиеся не могут использовать справочные материалы по теме.

№ п/п	Планируемые результаты	Объект оценивания	Уровень сложности	Форма задания	Максимальный балл за задание
1	Знать формулы для вычисления площадей плоских фигур, объемов тел вращения. Уметь решать физические задачи.	Площадь плоской фигуры	Б		2
2		Площадь плоской фигуры	У		3
3		Объем тела вращения	У		3
4		Решение физической задачи	Б		2

Шкала перевода первичного балла за выполнение контрольной работы в отметку по пятибалльной шкале:

Первичный балл	0-4	5-6	7-8	9-10
Отметка	2	3	4	5

8. Уравнения. Неравенства. Системы уравнений и неравенств

В работе проверяются применение навыков решения различных уравнений и неравенств, систем уравнений и неравенств. На выполнение работы отводится 80 минут. Обучающиеся не могут использовать справочные материалы по теме.

№ п/п	Планируемые результаты	Объект оценивания	Уровень сложности	Форма задания	Максимальный балл за задание
1	Знать методы решения смешанных уравнений и неравенств, уравнений с параметром	Смешанные уравнения	у		2
2		Смешанные неравенства	у		2
3		Уравнение с параметром	у		4
4		Смешанное неравенство	у		2

Шкала перевода первичного балла за выполнение контрольной работы в отметку по пятибалльной шкале:

Первичный балл	0-4	5-6	7-8	9-10
Отметка	2	3	4	5

9. Элементы теории вероятностей и математической статистики

В работе проверяется знание основных элементов теории математической статистики, умение проводить статистический анализ, решать задачи теории вероятностей. На выполнение работы отводится 40 минут. Обучающиеся не могут использовать справочные материалы по теме

№ п/п	Планируемые результаты	Объект оценивания	Уровень сложности	Форма задания	Максимальный балл за задание
1	Знать элементы теории	Элементы теории математической статистики	У		3
2	математической статистики и теории вероятностей,	Математическая обработка результатов решения задачи	У		4
3	уметь применять их на практике.	Решение задачи теории вероятностей	У		3

Шкала перевода первичного балла за выполнение контрольной работы в отметку по пятибалльной шкале:

Первичный балл	0-4	5-6	7-8	9-10
Отметка	2	3	4	5

10. Обобщающее повторение.

В работе проверяются навыки построения математических моделей, решение связанных с ними практических задач, в том числе экономического содержания. На выполнение работы отводится 40 минут. Обучающиеся не могут использовать справочные материалы по теме.

№ п/п	Планируемые результаты	Объект оценивания	Уровень сложности	Форма задания	Максимальный балл за задание
1	Построение математических моделей	Задача экономического содержания	У		2
2	Решение практических задач	Задача оптимизации	У		3

10 класс. Геометрия

Текущий контроль:

№	Контролируемые темы, разделы	Наименование оценочного средства
1	Основные понятия планиметрии (повторение)	Контрольная работа
2	Аксиомы стереометрии	Контрольная работа
3	Параллельные прямые и плоскости в пространстве	Контрольная работа
4	Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве	Контрольная работа
5	Многогранники	Контрольная работа

6	Векторы в пространстве	Контрольная работа
---	------------------------	--------------------

1. Основные понятия планиметрии (повторение):

Для оценки освоения программы курса геометрии основной школы /раздела «Планиметрия» используются задания с общим условием. В заданиях проверяются знания о плоских фигурах и их свойствах, умение находить геометрические величины (длины, площади), применять теоремы для обоснованного решения задач. На выполнение работы отводится 40 минут. Обучающиеся не могут использовать справочные материалы по теме.

№ п/п	Планируемые результаты	Объект оценивания	Уровень сложности	Форма задания	Максимальный балл за задание
1	Знание формул, описывающих изучаемые фигуры. Умение строить чертеж, проводить доказательства и решать задачи.	Треугольники. Нахождение элементов треугольника (сторона, угол) по известным. Площадь, периметр.	Б	Текстовая задача	2
2		Четырехугольники. Задачи на нахождение длин и площадей.	Б	Текстовая задача	2
3		Окружность и круг. Задачи на нахождение длин и площадей.	Б	Текстовая задача	2
4		Вписанные и описанные окружности. Решение задач на комбинации плоских фигур.	У	Текстовая задача	4

Шкала перевода первичного балла за выполнение контрольной работы в отметку по пятибалльной шкале:

Первичный балл	0-4	5-6	7-8	9-10
Отметка	2	3	4	5

2. Аксиомы стереометрии

В заданиях работы проверяются знания основных аксиом стереометрии и следствий из них, умение применять их на практике для решения практических задач, в частности, построении сечений пространственных фигур. На выполнение работы отводится 40 минут.

№ п/п	Планируемые результаты	Объект оценивания	Уровень сложности	Форма задания	Максимальный балл за задание
1	Знание аксиоматики стереометрии	Аксиомы стереометрии и следствия из них	Б	Работа с рисунком	3
2	Умение строить сечение	Сечение пирамиды	Б	Работа с рисунком	3

3	многогранников	Сечение куба	У	Работа с рисунком	4
---	----------------	--------------	---	-------------------	---

Шкала перевода первичного балла за выполнение контрольной работы в отметку по пятибалльной шкале:

Первичный балл	0-4	5-6	7-8	9-10
Отметка	2	3	4	5

3. Параллельные прямые и плоскости в пространстве

В заданиях работы проверяется знание основных признаков параллельности прямых и плоскостей, умение применять эти признаки для решения практических задач. Проверяется умение обосновывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. На выполнение работы отводится 40 минут.

№ п/п	Планируемые результаты	Объект оценивания	Уровень сложности	Форма задания	Максимальный балл за задание
1	Знание теорем, свойств и признаков по изучаемой теме. Умение читать чертеж, выполнять обоснованные построения. Умение проводить доказательства и решать задачи.	Параллельные прямые в пространстве	Б	Работа с рисунком	2
2		Скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми	У	Работа с рисунком	4
3		Параллельность плоскостей	У	Работа с рисунком	4

Шкала перевода первичного балла за выполнение контрольной работы в отметку по пятибалльной шкале:

Первичный балл	0-4	5-6	7-8	9-10
Отметка	2	3	4	5

4. Перпендикулярность в пространстве

В работе проверяется знание теорем, свойств и признаков по изучаемой теме. Умение проводить доказательства и решать задачи. На выполнение работы отводится 40 минут.

№ п/п	Планируемые результаты	Объект оценивания	Уровень сложности	Форма задания	Максимальный балл за задание
1	Знать основные теоремы и признаки перпендикулярности прямых и плоскостей.	Перпендикулярность прямой и плоскости	Б		2
2		Перпендикулярность плоскостей	Б		2
3		Теорема о трех	У		3

		перпендикулярах.			
	Уметь решать задачи по нахождению угла между прямой и плоскостью.	Угол между прямой и плоскостью	У		3

Шкала перевода первичного балла за выполнение контрольной работы в отметку по пятибалльной шкале:

Первичный балл	0-4	5-6	7-8	9-10
Отметка	2	3	4	5

5. Многогранники

В работе проверяется знание основных видов многогранников, умение строить сечения и решать соответствующие задачи. На выполнение работы отводится 40 минут.

№ п/п	Планируемые результаты	Объект оценивания	Уровень сложности	Форма задания	Максимальный балл за задание
1	Умение строить сечение многогранника	Построение сечения	Б		2
2	Умение находить геометрические характеристики сечения	Периметр и площадь сечения	У		4
3	Умение находить угол между плоскостями	Угол между плоскостями сечения и грани	У		4

Шкала перевода первичного балла за выполнение контрольной работы в отметку по пятибалльной шкале:

Первичный балл	0-4	5-6	7-8	9-10
Отметка	2	3	4	5

6. Векторы в пространстве

В работе проверяется знание понятия вектора в пространстве умение выполнять операции с векторами. Использование векторов при решении геометрических задач. На выполнение работы отводится 40 минут.

№ п/п	Планируемые результаты	Объект оценивания	Уровень сложности	Форма задания	Максимальный балл за задание
1	Знать действия над векторами	Сложение и вычитание векторов	Б		2
2	Уметь раскладывать вектор по трем заданным	Разложение вектора по трем некомпланарным	У		4
3	Применять формулы скалярного умножения для решения задач	Скалярное произведение векторов. Угол между векторами	У		4

Шкала перевода первичного балла за выполнение контрольной работы в отметку по пятибалльной шкале:

Первичный балл	0-4	5-6	7-8	9-10
Отметка	2	3	4	5

Промежуточная аттестация

Зачет по теме: вопросы к зачету составляются по темам, изучаемым в 10 классе (см. таблицу «Текущий контроль»). Список вопросов предлагается учащимся не позднее, чем за 2 недели до зачета.

Критерии оценки устного ответа:

Ответ оценивается отметкой «5», если ученик:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал знание теории ранее изученных сопутствующих тем, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов учителя;
- возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил после замечания учителя.

Ответ оценивается отметкой «4», если ответ ученика:

- удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившее математическое содержание ответа;
- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания учителя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания учителя.

Отметка «3» ставится в следующих случаях:

- неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для усвоения программного материала;
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при достаточном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

11 класс

Текущий контроль:

№	Контролируемые темы, разделы	Наименование оценочного средства
1	Векторы в пространстве	Контрольная работа
2	Метод координат в пространстве	Контрольная работа
3	Цилиндр, конус, шар	Контрольная работа
4	Объемы тел	Контрольная работа
5	Обобщающее повторение	Контрольная работа

1. Векторы в пространстве

В работе проверяются знания: понятие вектора в пространстве, действия с векторами, компланарные векторы, разложение вектора по трем некопланарным векторам. Скалярное произведение векторов. На выполнение работы отводится 40 минут.

№ п/п	Планируемые результаты	Объект оценивания	Уровень сложности	Форма задания	Максимальный балл за задание
1	Уметь выполнять арифметические операции с векторам, раскладывать вектор по трем некопланарным, решать задачи на скалярное произведение	Действия с векторами	Б		1
2		Длина вектора	Б		1
3		Разложение вектора	Б		2
4		Разложение вектора	У		2
5		Скалярное произведение векторов, угол между векторами	У		4

Шкала перевода первичного балла за выполнение контрольной работы в отметку по пятибалльной шкале:

Первичный балл	0-4	5-6	7-8	9-10
Отметка	2	3	4	5

2. Метод координат в пространстве.

В работе проверяется умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач : находить координаты середины отрезка, длину отрезка, угол между прямыми, угол между плоскостями. На выполнение работы отводится 40 минут.

№ п/п	Планируемые результаты	Объект оценивания	Уровень сложности	Форма задания	Максимальный балл за задание
1	Уметь	Координаты вектора	Б		2

2	находить координаты	Скалярное произведение	Б		2
3	вектора, скалярное произведение	Простейшие задачи в координатах	У		3
4	произведение векторов, применять координатный метод для решения геометрических задач	Угол между прямыми	У		3

Шкала перевода первичного балла за выполнение контрольной работы в отметку по пятибалльной шкале:

Первичный балл	0-4	5-6	7-8	9-10
Отметка	2	3	4	5

3. Цилиндр, конус, шар

В работе проверяется знание свойств фигур вращения, взаимное расположение геометрических фигур. На выполнение работы отводится 40 минут.

№ п/п	Планируемые результаты	Объект оценивания	Уровень сложности	Форма задания	Максимальный балл за задание
1	Знать свойства фигур вращения, их геометрические характеристики и. Уметь решать задачи на взаимное расположение сферы и плоскости	Цилиндр. площадь поверхности.	Б		2
2		Конус. Площадь поверхности.	Б		2
3		Шар. Площадь поверхности	Б		2
4		Взаимное расположение сферы и плоскости	У		4

Шкала перевода первичного балла за выполнение контрольной работы в отметку по пятибалльной шкале:

Первичный балл	0-4	5-6	7-8	9-10
Отметка	2	3	4	5

4. Объемы тел

В работе проверяется знание формул объемов основных геометрических тел. На выполнение работы отводится 40 минут.

№	Планируемые результаты	Объект оценивания	Уровень сложности	Форма задания	Максимальный балл за задание
---	------------------------	-------------------	-------------------	---------------	------------------------------

п/п					
1	Знать формулы и уметь находить объем основных геометрически х фигур	Объем призмы	Б		2
2		Объем пирамиды	У		2
3		Объем цилиндра	Б		2
4		Объем конуса	Б		2
		Объем шара	У		2

Шкала перевода первичного балла за выполнение контрольной работы в отметку по пятибалльной шкале:

Первичный балл	0-4	5-6	7-8	9-10
Отметка	2	3	4	5

5. Обобщающее повторение

В работе проверяется умение использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы; проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач. На выполнение работы отводится 40 минут.

№ п/п	Планируемые результаты	Объект оценивания	Уровень сложности	Форма задания	Максимальный балл за задание
1	Знать и уметь применять навыки решения задач стереометрии	Многогранники	У		3
2		Фигуры вращения	У		2
3		Векторы	Б		2
4		Объемы тел	У		3

Шкала перевода первичного балла за выполнение контрольной работы в отметку по пятибалльной шкале:

Первичный балл	0-4	5-6	7-8	9-10
Отметка	2	3	4	5