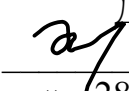


Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
**«Дальневосточный государственный университет
путей сообщения» (ДВГУПС)**

ВНЕСЕНЫ ИЗМЕНЕНИЯ

Педагогическим советом
Лицея ДВГУПС
Протокол № 9
от « 28 » августа 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

 Директор Лицея ДВГУПС
/ Т. И. Хорошилова/
« 28 » августа 2023 г.

**Приложение к ООП СОО
Рабочая программа
по математике
(для 11-х классов 2023-2024)**

Составители:
Елисеева Т.В.,
Хорошилова Т.И.,
Рябцева О.В.

Аннотация

Рабочая программа по математике составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 №413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (с изменениями, внесенными приказом от 31.12.2015 №1578, от №29.06 2017 №613), примерной Основной образовательной программы среднего общего образования, регламента ДВГУПС Р 02-25-21. «Разработка рабочих программ учебных дисциплин по программам среднего общего образования. Общие требования.», рабочей программы воспитания Лицея, концепции развития математического образования в Российской Федерации.

Данная рабочая программа реализуется на основе УМК:

- Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия, Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и другие (1.1.3.4.1.2.1);

- Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа, Алимов Ш.А., Колягин Ю.М., Ткачёва М.В. и другие (1.1.3.4.1.1.1)

Отличительной особенностью программы является увеличение количества часов на повторение, так как обучающиеся приходят в Лицей с разной степенью подготовленности.

Срок реализации программы – 2 года, 6 часов в неделю, углубленное обучение.

Предмет математика относится к обязательной части учебного плана и к предметной области «Математика и информатика». Рабочая программа подлежит хранению в течение всего периода ее реализации.

Цели и задачи программы

Целями программы являются:

— формирование представлений о математике, как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;

— развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для обучения в высшей школе по соответствующей специальности, в будущей профессиональной деятельности;

— овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для изучения школьных естественнонаучных дисциплин на базовом уровне, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;

— воспитание средствами математики культуры личности: отношения к математике как части общечеловеческой культуры: знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимания значимости математики для общественного прогресса.

Выпускник научится: для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики.

Выпускник получит возможность научиться: для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук.

Задачами являются:

- систематизировать сведения о числах;
- изучить новые виды числовых выражений и формул;
- совершенствовать практические навыки и вычислительную культуру, расширить и совершенствовать алгебраический аппарат, сформированный в основной школе и его применение к решению математических и нематематических задач;
- расширить и систематизировать общие сведения о функциях, пополнение класса изучаемых функций, иллюстрация широты применения функций для описания и изучения реальных зависимостей;
- изучить свойства пространственных тел, формировать умения применять полученные знания для решения практических задач;
- развивать представления о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире, совершенствовать интеллектуальные и речевые умения путем обогащения математического языка, развития логического мышления;
- познакомиться с основными идеями и методами математического анализа.

Формы учебных занятий

Основной формой обучения является урок, в том числе с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий. Все уроки можно разделить на три группы: урок ознакомления, урок закрепления и урок проверки знаний. На уроке ознакомления с новым материалом можно использовать такие формы организации учебной работы: лекция, беседа, лабораторная работа, конференция, учебные дискуссии, интеллектуальные и ролевые игры, традиционный урок. Допускается отсутствие учебных занятий, проводимых путем непосредственного взаимодействия педагогического работника с обучающимся в аудитории.

Урок закрепления может включать такие формы как: семинар, практикум, консультация, урок ключевых задач, работа в парах постоянного и сменного состава. На уроках проверки знаний возможна организация самостоятельной работы, урока - зачёта, контрольной работы, собеседования, викторины, игры и т.д. Выбор форм зависит и от темы урока, от уровня подготовленности обучающихся, и от объема изучаемого материала, его новизны, трудности.

Каждый тип урока предусматривает: формирование ответственного отношения к учению, воспитание культуры учебного труда и навыков самообразования, формирование уважения к чужому труду, к правам и свободам личности, формирование способности адекватно оценивать свои знания и умения в различных видах деятельности, планировать и реализовывать совместную деятельность, нести индивидуальную ответственность за выполнение задания, а также на создание условий для активной учебно-познавательной деятельности обучающихся, для формирования готовности школьников к саморазвитию и непрерывному образованию.

Реализация воспитательного потенциала урока заключается в следующем:

- установление доверительных отношений между учителем и обучающимися;

- побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими и сверстниками принципы учебной дисциплины и самоорганизации;

- привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией;

- использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения;

- применение на уроке групповой работы или работы в парах, которая учит обучающихся командной работе и взаимодействию;

- организация помощи неуспевающим одноклассникам, дающей обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;

- инициирование и поддержка деятельности обучающихся в рамках реализации ими мини-проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;

На уроках у обучающихся развиваются навыки сотрудничества, коммуникации, социальной ответственности, способность критически мыслить, оперативно и качественно решать проблемы.

Применяемые образовательные технологии

Выбор технологий, используемых для реализации программы зависит от учителя, состава класса и типа урока. Основными технологиями являются:

Информационно-коммуникативные технологии (ИКТ):

- обеспечение свободного доступа обучающихся к источникам информации (содержание которых не противоречит правовым и общественным нормам);

- формирование информационной поддержки образовательной среды;

- внедрение современных систем управления процессом обучения (ведение электронных журналов, поддержание обратной связи с законными представителями обучающихся);

- обучающие сайты, уроки онлайн, видеолекции, онлайн-конференции, программы-тренажеры, тесты, зачеты в электронных приложениях, мультимедийные презентации, научно-популярные передачи, фильмы и т.д.

- интерактивный формат занятий, который способствует эффективному закреплению тем урока.

Технология формирования критического мышления:

- используются приемы сравнения, систематизации, анализа, обобщения;

- проведения доказательных рассуждений, логического обоснования выводов, аргументированных и эмоционально убедительных суждений;

- самостоятельная работа с источниками информации, обобщения и систематизации полученной информации, интегрирования ее в личный опыт.

Здоровьесберегающая технология:

- строгое соблюдение санитарно-гигиенических норм и правил техники безопасности;

- систематическое создание ситуаций успеха, проведение рефлексии для поступательного снижения уровня стресса;
- создание благоприятного психологического климата в коллективе;
- проведение физкультминуток.

Модульная технология:

- разделение предметного содержания на блоки, по крупным подразделам (темам).

Дистанционные образовательные технологии:

- взаимодействие обучающихся и педагогических работников на расстоянии.

Виды и формы контроля

Контроль успеваемости предназначен для регулярного и систематического оценивания хода освоения обучающимися учебного предмета «математика» во время занятий, включая занятия, организуемые с использованием дистанционных технологий и по итогам самостоятельной работы обучающихся.

Вид контроля на уроке зависит от этапа обучения. В связи с этим, выделяют: предварительный, текущий, тематический, периодический и итоговый контроль.

Формы контроля: математический диктант, зачет, тест, практическая работа, графическая работа, реферат, самостоятельная работа, контрольная работа, зачет, мониторинг, диагностическая работа.

Промежуточная аттестация за первое полугодие 10 и 11 класса проводится в форме учета текущих образовательных результатов. Годовая промежуточная аттестация в 10 классе проводится, как отдельная процедура, в 11 классе в форме учета образовательных результатов. Обучение заканчивается ГИА.

Единые требования к формам, периодичности и порядку контроля успеваемости обучающихся по программам среднего общего образования регламентируется стандартом ДВГУПС СТ-02-23-17 «О формах, периодичности текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в Лицее ДВГУПС»

Планируемые результаты

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1) гражданского воспитания:

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

2) патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики;

3) духовно-нравственного воспитания:

осознание духовных ценностей российского народа, сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного, осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

4) эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;

5) физического воспитания:

сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

6) трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

7) экологического воспитания:

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

8) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира,

готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные 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.

Коммуникативные универсальные учебные 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.

Регулятивные универсальные учебные 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, эмоциональный интеллект:

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.

Совместная деятельность:

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.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Учебный курс «**Алгебра и начала математического анализа**»

К концу обучения в **10 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»:

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;

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.

К концу обучения в **11 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»:

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.

Учебный курс «Геометрия»

К концу **10 класса** обучающийся научится:

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.

К концу **11 класса** обучающийся научится:

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 многогранников 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 (параллельные основанию и проходящие 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.

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 равновероятными 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 трех 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.

К концу **11 класса** обучающийся научится:

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.

Тематическое планирование.

11 класс

Алгебра и начала математического анализа (24 часа)

Делимость чисел (8 часов)

1	Понятие делимости. Деление суммы и произведения	1
2-3	Деление с остатком	2
4	Признаки делимости	1
5-6	Сравнения	2
7-8	Решение уравнений в целых числах	2

Тригонометрические функции (16 часов)

9-10	Повторение темы «Тригонометрия» за 10 класс	2
11	Область определения и множество значений функции	1
12	Четные и нечетные функции	1
13	Периодические функции	1
14-15	Свойства функции $y=\cos x$ и её график	2
16-17	Свойства функции $y=\sin x$ и её график	2
18-19	Свойства функции $y=\operatorname{tg} x$, $y=\operatorname{ctg} x$ и их графики	2
20-21	Обратные тригонометрические функции	2

22-23	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Тригонометрические функции».	2
24	Практическая работа «Построение графиков тригонометрических функций»	1
Геометрия (44 часа)		
Цилиндр, конус и шар (18 часов)		
25-26	Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра.	2
27-28	Понятие конуса. Площадь поверхности конуса.	2
29-30	Усечённый конус.	2
31	Сфера и шар	1
32	Взаимное расположение сферы и плоскости	1
33	Касательная плоскость к сфере	1
34-35	Площадь сферы	2
36	Взаимное расположение сферы и прямой	1
37	Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность	1
38	Сфера, вписанная в коническую поверхность	1
39	Сечения цилиндрической поверхности	1
40	Сечения конической поверхности	1
41	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Цилиндр, конус и шар».	1
42	Контрольная работа «Цилиндр, конус и шар»	1
Векторы в пространстве (6 часов)		
43-44	Понятие вектора в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число	2
45-46	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда	2
47-48	Разложение вектора по трём некопланарным векторам	2
Метод координат в пространстве (20 часов)		
49-50	Прямоугольные системы координат в пространстве	2
51-52	Координаты и длина вектора	2
53-54	Простейшие задачи в координатах	2
55	Уравнение сферы	1
56-57	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	2
58-59	Угол между прямыми	2
60-63	Угол между плоскостями	4
64-66	Векторно-координатный метод решения задач	3
67-69	Обобщение знаний по теме «Метод координат в пространстве»	
70	Контрольная работа «Метод координат в пространстве»	1
Вероятность и статистика (13 часов)		
Элементы теории графов (3 часа)		
71	Граф, связный граф, представление задачи с помощью графа.	1
72	Степень (валентность) вершины. Путь в графе. Цепи и циклы.	1
73	Графы на плоскости. Дерево случайного эксперимента.	1
Случайные опыты, случайные события и вероятности событий (2 часа)		

74	Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы).	1
75	Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями.	1
Операции над множествами и событиями. Сложение и умножение вероятностей. Условная вероятность. Независимые события (8 часов)		
76	Пересечение, объединение множеств и событий, противоположные события. Формула сложения вероятностей.	1
77	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Формула условной вероятности.	1
78	Формула полной вероятности.	1
79	Формула Байеса. Независимые события.	1
80	Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал.	1
81	Число сочетаний. Треугольник Паскаля.	1
82	Формула бинома Ньютона.	1
83	Контрольная работа «Графы, вероятности, множества, комбинаторика».	1
Алгебра и начала математического анализа (44 часа)		
Производная. Применение производной к исследованию функций (30 часов)		
84	Предел последовательности	1
85	Предел функции	1
86	Непрерывность функции	1
87	Определение производной	1
88-89	Производные основных элементарных функций	2
90	Правила дифференцирования. Производная суммы	1
91-92	Правила дифференцирования. Производная произведения	2
93-94	Правила дифференцирования. Производная частного	2
95-97	Производная сложной функции	3
98-100	Возрастание и убывание функции	3
101	Экстремумы функции	1
102	Наибольшее и наименьшее значение функции	1
103	Контрольная работа «Исследование функций»	1
104	Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба	1
105-106	Применение производной к построению графиков функций.	2
107-108	Построение графиков непрерывных функций с помощью производной.	2
109-111	Построение графиков, имеющих асимптоты	3
112	Обобщение знаний по теме «Построение графиков функций»	1
113	Практическая работа «Применение производной к построению графиков функций»	1

Геометрический смысл производной (14 часов)		
114-115	Касательная к графику функции	2
116-118	Геометрический смысл производной. Угловой коэффициент прямой, угол между прямой и осью Ox	3
119-123	Уравнение касательной	5
124-125	Обобщение знаний по теме «Геометрический смысл производной»	2
126	Практическая работа «Геометрический смысл производной»	1
127	Урок-зачет	1
Вероятность и статистика (13 часов)		
Серии последовательных испытаний. Испытания Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности (3 часа)		
128	Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха.	1
129	Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли.	1
130	Случайный выбор из конечной совокупности.	1
Случайные величины и распределения (10 часов)		
132-133	Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Операции над случайными величинами. Примеры распределений. Бинарная случайная величина.	2
134	Геометрическое распределение. Биномиальное распределение.	1
135-136	Математическое ожидание случайной величины. Совместное распределение двух случайных величин.	2
137-138	Независимые случайные величины. Свойства математического ожидания. Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений.	2
139	Дисперсия и стандартное отклонение. Дисперсия бинарной случайной величины. Свойства дисперсии.	1
140	Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин. Дисперсия биномиального распределения.	1
141	Контрольная работа "Испытания Бернулли. Случайные величины и распределения"	1
Алгебра и начала математического анализа (14 часов)		
Первообразная и интеграл (14 часов)		
142	Первообразная. Определение первообразной, основное свойство первообразной	1
143	Нахождение первообразной, график которой проходит через данную точку	1

144-145	Первообразные элементарных функций. Неопределённый интеграл.	2
146	Понятие об определённом интеграле как площади криволинейной трапеции.	1
147	Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона–Лейбница.	1
148-151	Вычисление площадей фигур с помощью интегралов.	4
152	Применение интегралов при решении физических задач.	1
153	Простейшие дифференциальные уравнения.	1
154	Обобщение знаний по теме «Первообразная и интеграл».	1
155	Контрольная работа по теме «Первообразная и интеграл».	1
Геометрия (10 часов)		
Объёмы тел (10 часов)		
156	Понятие объёма. Объем прямоугольного параллелепипеда.	1
157	Объем прямой призмы и цилиндра.	1
158	Вычисление объёмов с помощью интегралов.	1
159	Объём наклонной призмы.	1
160	Объём пирамиды и конуса.	1
161	Объём шара.	1
162	Объёмы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.	1
163-164	Обобщение знаний по теме «Объёмы».	2
165	Контрольная работа «Объёмы тел».	1
Вероятность и статистика (9 часов)		
Закон больших чисел (3 часа)		
166-167	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел.	2
168	Выборочный метод исследований. Практическая работа.	1
Элементы математической статистики (6 часов)		
169-170	Генеральная совокупность и случайная выборка. Знакомство с выборочными характеристиками. Оценка среднего и дисперсии генеральной совокупности с помощью выборочных характеристик.	2
171-172	Оценивание вероятностей событий по выборке.	2
173-174	Статистическая гипотеза. Проверка простейших гипотез с помощью свойств изученных распределений.	2
Алгебра и начала математического анализа (9 часов)		
Комплексные числа (9 часов)		
175	Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел.	1
176	Комплексно-сопряженные числа. Модуль комплексного числа.	1

177	Операции вычитания и деления.	1
178	Геометрическая интерпретация комплексного числа.	1
179	Тригонометрическая форма комплексного числа.	1
180	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра.	1
181	Извлечение корня из комплексного числа. Алгебраические уравнения.	1
182	Обобщение знаний по теме «Комплексные числа».	1
183	Урок-зачет.	1
Вероятность и статистика (8 часов)		
Непрерывные случайные величины (распределения), показательное и нормальное распределения. Распределение Пуассона (8 часов)		
184-185	Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности вероятности.	2
186-187	Равномерное распределение. Примеры задач, приводящих к показательному и к нормальному распределениям.	2
188	Функция плотности вероятности показательного распределения.	1
189	Функция плотности вероятности нормального распределения.	1
Геометрия (6 часов)		
Движения (6 часов)		
190	Центральная симметрия.	1
191	Осевая симметрия.	1
192	Зеркальная симметрия.	1
193	Параллельный перенос.	1
194	Решение задач.	1
Итоговое повторение (6 часов)		
195-198	Повторение курса математики.	4
199-204	Резервные часы*	6

* Резервные часы могут быть использованы для проведения административных контрольных работ, ВПР, внешних мониторинговых исследований, пробных ЕГЭ, защиты проектов, повторение тем, вызывающих затруднения у обучающихся и др., проверки тем, вынесенных на самостоятельное изучение, а также резервные часы запланированы на случай выпадения уроков на праздничные (выходные) дни.