

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя школа № 27»
Петропавловск-Камчатского городского округа**

УТВЕРЖДАЮ

СОГЛАСОВАНО:

РАССМОТРЕНО:

Директор школы

Зам. директора по УВР

На заседании МО

протокол № _____

_____ Дышлевская Г.Н.

_____ Ключина Т.И.

_____ Спешилов А.С.

«__» _____ 20__ г.

«__» _____ 20__ г.

«__» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**по математике, 11 класс
углубленный уровень**

Спешилов Александр Сергеевич

учитель математики

высшей квалификационной категории

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по математике углубленного уровня для 11 класса составлена на основе:

- Закона РФ «Об образовании» от 29.12.2012 №273-ФЗ;
- Фундаментального ядра содержания общего образования, требований к результатам освоения образовательной программы основного общего образования, представленных в федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования, утвержденном Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «17» декабря 2010 г. №1897;
- Федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утв. приказом Минобрнауки России от 31.03.2014 №253 (ред. от 05.07.2017);
- *Математика. Рабочие программы. 7-11 классы с углубленным изучением математики.* А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир, Москва, Вентана-Граф, 2020;
- ООП МАОУ «Средняя школа № 27»;
- положения о рабочей программе учебного предмета, курса МАОУ «Средняя школа №27»;
- положения о внутришкольном мониторинге и системе оценки качества образования в МАОУ «Средняя школа № 27»;
- учебного плана МАОУ «Средняя школа № 27» на 2023-2024 учебный год.

Программа рассчитана на 204 часа, в том числе на контрольные работы – 11 часов, входной, промежуточный и итоговый мониторинги – 3 ч.

Рабочая программа предназначена для изучения математики углубленного уровня в 11 классе основной общеобразовательной школы по учебникам: Математика. Алгебра и начала математического анализа. Углубленный уровень. 11 класс. Учебник / *А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.М. Поляков.* М.: Вентана-Граф, 2020; Математика. Геометрия. Углубленный уровень. 11 класс. Учебник / *А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.М. Поляков.* М.: Вентана-Граф, 2020.

Цели обучения предмету

Изучение алгебры и начал математического анализа направлено на достижение следующих целей:

- системное и осознанное усвоение курса алгебры и начал математического анализа;
- формирование математического стиля мышления, включающего в себя индукцию и дедукцию, обобщение и конкретизацию, анализ и синтез, классификацию и систематизацию, абстрагирование и аналогию;
- развитие интереса обучающихся к изучению алгебры и начал математического анализа;
- использование математических моделей для решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин;
- приобретение опыта осуществления учебно-исследовательской, проектной и информационно-познавательной деятельности;
- развитие индивидуальности и творческих способностей, направленное на подготовку выпускников к осознанному выбору профессии.

В ходе преподавания математики в основной школе следует обратить внимание на овладение умениями общеучебного характера, разнообразными способами деятельности, приобретение опыта:

- планирования и осуществления алгоритмической деятельности, выполнения заданных и конструирования новых алгоритмов;
- решения разнообразных классов задач из различных разделов курса, в том числе задач, требующих поиска путей и способов решения;
- исследовательской деятельности, развития идей, проведения экспериментов, обобщения, постановки и формулирования новых задач;
- ясного, точного, грамотного изложения своих мыслей в устной и письменной формах, использования различных языков математики (словесного, символического, графического), свободного перехода с одного языка на другой для иллюстрации, интерпретации, аргументации и

доказательства;

- проведения доказательных рассуждений, аргументации, выдвижения гипотез и их обоснования;
- поиска, систематизации, анализа и классификации информации, использования разнообразных информационных источников, включая учебную и справочную литературу, современные информационные технологии.

Общеучебные цели:

- создать условия для умения логически обосновывать суждения, выдвигать гипотезы и понимать необходимость их проверки;
- создать условия для умения ясно, точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи;
- формировать умение использовать различные языки математики: словесный, символический, графический;
- формировать умение свободно переходить с одного математического языка на другой для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;
- создать условия для плодотворной работы в группе; умения самостоятельно и мотивированно организовывать свою деятельность;
- формировать умение использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств тел; вычисления площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства;
- создать условия для интегрирования в личный опыт новой, в том числе самостоятельно полученной, информации.

Общепредметные цели:

- формирование представлений об идеях и методах математики; математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов;
- овладение устным и письменным математическим языком, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественно-научных дисциплин, для продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;
- развитие логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, развитие математического мышления и интуиции, творческих способностей на уровне, необходимом для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и ее приложений в будущей профессиональной деятельности;
- воспитание средствами математики культуры личности: знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимание значимости математики для общественного прогресса.

С учетом уровневой специфики класса выстроена система учебных занятий, спроектированы цели, задачи, планируемые результаты обучения, что представлено в схематической форме ниже.

Основой целеполагания является обновление требований к уровню подготовки школьников в системе естественно-математического образования, отражающее важнейшую особенность педагогической концепции Государственного стандарта - переход от суммы «предметных результатов» к «межпредметным результатам». Такие результаты представляют собой обобщенные способы деятельности, которые отражают специфику не отдельных предметов, а ступеней общего образования. В Государственном стандарте они зафиксированы как общие учебные умения, навыки и способы человеческой деятельности, что предполагает повышенное внимание к развитию межпредметных связей курса математики.

Дидактическая модель обучения и педагогические средства отражают модернизацию основ учебного процесса, их переориентацию на достижение конкретных результатов в виде сформированных умений и навыков учащихся, обобщенных способов деятельности. Формирование целостных представлений о математике будет осуществляться в ходе творческой деятельности учащихся на основе личностного осмысления математических фактов и явлений. Особое внимание уделяется познавательной активности учащихся, их мотивированности к самостоятельной учебной работе. Это предполагает все более широкое использование нетрадиционных форм уро-

ков, в том числе методики деловых и ролевых игр, проблемных дискуссий, межпредметных интегрированных уроков и т. д.

На ступени обучения в основной школе задачи учебных занятий определены как закрепление умений разделять процессы на этапы, звенья, выделять характерные причинно-следственные связи, определять структуру объекта познания, значимые функциональные связи и отношения между частями целого, сравнивать, сопоставлять, классифицировать, ранжировать объекты по одному или нескольким предложенным основаниям, критериям. Принципиальное значение в рамках курса приобретает умение различать факты, мнения, доказательства, гипотезы, аксиомы.

При выполнении творческих работ формируется умение определять адекватные способы решения учебной задачи на основе заданных алгоритмов, комбинировать известные алгоритмы деятельности в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них, мотивированно отказываться от образца деятельности, искать оригинальные решения.

Учащиеся должны приобрести умения по формированию собственного алгоритма решения познавательных задач, уметь формулировать проблему и цели своей работы, определять адекватные способы и методы решения задачи, прогнозировать ожидаемый результат и сопоставлять его с собственными математическими знаниями. Они должны научиться представлять результаты индивидуальной и групповой познавательной деятельности в следующих формах: конспект, реферат, рецензия и т. п.

Реализация календарно-тематического плана обеспечивает освоение общеучебных умений и компетенций в рамках информационно-коммуникативной деятельности:

- **создание условия** для умения логически обосновывать суждения, выдвигать гипотезы и понимать необходимость их проверки, ясно, точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи;

- **формирование умения** использовать языки математики, свободно переходить с одного языка на другой для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства; интегрирование в личный опыт новой, в том числе самостоятельно полученной информации;

- **создание условия** для плодотворной работы в группе, умения самостоятельно и мотивированно организовывать свою деятельность, использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для исследования (*моделирования*) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств тел, вычисления площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

На уроках учащиеся могут более уверенно овладевать монологической и диалогической речью, умением вступать в речевое общение, участвовать в диалоге (*понимать точку зрения собеседника, признавать право на иное мнение*), приводить примеры, подбирать аргументы, перефразировать мысль, формулировать выводы.

Для решения познавательных и коммуникативных задач учащимся предлагается использовать различные источники информации, включая энциклопедии, словари, интернет-ресурсы и другие базы данных; в соответствии с коммуникативной задачей, сферой и ситуацией общения осознанно выбирать выразительные средства языка и знаковые системы (*текст, таблицу, схему, аудиовизуальный ряд и др.*).

Учащиеся должны уметь развернуто обосновывать суждения, давать определения, приводить доказательства (*в том числе от противоположного*), объяснять изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах, владеть основными видами публичных выступлений (*высказывание, монолог, дискуссия, полемика*), следовать этическим нормам и правилам ведения диалога, диспута. Предполагается простейшее использование учащимися мультимедийных ресурсов и компьютерных технологий для обработки, передачи, систематизации информации, создания баз данных, презентации результатов познавательной и практической деятельности.

Стандарт ориентирован на воспитание школьника – гражданина и патриота России, развитие его духовно-нравственного мира, национального самосознания. Эти положения нашли отражение в содержании уроков. В процессе обучения должно быть сформировано умение формулировать свои мировоззренческие взгляды, и на этой основе необходимо строить воспитание гражданственности и патриотизма.

В связи с внедрением ФГОС общего образования рабочая программа предусматривает анализ собственной деятельности учителя для того, чтобы реализовать цели, обозначенные в

стандартах, организовать их методическое сопровождение, обеспечить достижение новых образовательных результатов, измерить уровень сформированности образовательных результатов.

Для оценки освоения школьниками планируемого содержания на уроках используются различные средства входящего, текущего и итогового контроля. Это контрольные и самостоятельные работы, мониторинговые исследования, тестовые задания, индивидуальные и дифференцированные задания, вопросники, графические и математические диктанты, творческие задания, мультимедийные задания, домашние задания, индивидуальный и фронтальный опрос.

Программа предусматривает работу с одарёнными детьми. Она направлена на эффективное выявление и развитие интеллектуально-творческого потенциала личности каждого ребенка и помощь особо одаренным детям, обучающимся в общеобразовательной школе. Работа с одаренными детьми предполагает следующие мероприятия:

- анализ мониторинговых, контрольных и самостоятельных работ. Выявление и учет мотивированных и одарённых учащихся по предмету;
- использование в практике элементов индивидуально-дифференцированного обучения, в том числе, индивидуальных и дифференцированных домашних заданий (что отражено в данной программе);
- проведение нестандартных форм уроков;
- дополнительные занятия с одаренными учащимися;
- подготовка к олимпиадам, интеллектуальным играм, дискуссии и участие в них;
- консультации по возникшим проблемам;
- взаимодействие с психолого-педагогической службой школы при необходимости;
- создание детских портфолио.

Программа предусматривает и работу со слабоуспевающими учениками по предмету:

- анализ мониторинговых и контрольных работ. Выявление и учет учащихся, не справившихся с работой по предмету;
- использование в практике элементов индивидуально-дифференцированного обучения, в том числе, индивидуальных и дифференцированных домашних заданий (что отражено в данной программе);
- организация методических консультаций с учениками по оказанию помощи в разъяснению слабо усвоенных тем;
- индивидуально-консультативная и разъяснительная работа с родителями слабоуспевающих учащихся;
- разъяснение тем, вызывающих затруднение, контроль за выполнением домашнего задания.
- тематический контроль по темам, вызвавшим затруднение.
- участие учеников в предметной неделе по математике.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Учебный курс построен на основе Федерального государственного образовательного стандарта с учетом Концепции математического образования и ориентирован на требования к результатам образования, содержащимся в Примерной основной образовательной программе среднего (полного) общего образования в соответствии с особенностями углубленного уровня изучения математики. В программе также учитываются доминирующие идеи и положения Программы развития и формирования универсальных учебных действий для основного общего образования, которые обеспечивают формирование российской гражданской идентичности, коммуникативных качеств личности, и способствуют формированию ключевой компетенции – умения учиться.

Программа по математике направлена на реализацию системно-деятельностного подхода к процессу обучения, который обеспечивает:

- построение образовательного процесса с учётом индивидуальных, возрастных, психологических, физиологических особенностей и здоровья обучающихся;
- формирование готовности обучающихся к саморазвитию и непрерывному образованию;
- формирование активной учебно-познавательной деятельности обучающихся;
- формирование позитивного отношения к познанию научной картины мира;

- осознанную организацию обучающихся своей деятельности, а также адекватное её оценивание;

- построение развивающей образовательной среды обучения.

Учебный предмет «Математика» входит в перечень учебных предметов, обязательных для изучения в средней (полной) общеобразовательной школе. Данная программа предусматривает изучение предмета на углублённом уровне.

Программа реализует авторские идеи развивающего обучения математики, которое достигается особенностями изложения теоретического материала и системой упражнений на сравнение, анализ, выделение главного, установление связей, классификацию, обобщение и систематизацию.

ОПИСАНИЕ МЕСТА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА, КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Согласно учебному плану МАОУ «Средняя школа № 27» на изучение предмета «Математика» углубленного уровня в 11 классе отводится 204 часа (при 34 неделях в году в МАОУ «Средняя школа № 27»), из расчета 6 учебных часов в неделю.

ЛИЧНОСТНЫЕ, МЕТА ПРЕДМЕТНЫЕ И ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ КУРСА АЛГЕБРЫ И НАЧАЛ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Изучение математики по данной программе способствует формированию у учащихся личностных, метапредметных, предметных результатов обучения, соответствующих требованиям Федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования.

Личностные результаты:

- 1) воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознания вклада отечественных учёных в развитие мировой науки;

- 2) формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

- 3) ответственное отношение к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

- 4) осознанный выбор будущей профессиональной деятельности на базе ориентирования в мире профессий и профессиональных предпочтений; отношение к профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных и общенациональных проблем; формирование уважительного отношения к труду, развитие опыта участия в социально значимом труде;

- 5) умение контролировать, оценивать и анализировать процесс и результат учебной и математической деятельности;

- 6) умение управлять своей познавательной деятельностью;

- 7) умение взаимодействовать с одноклассниками, детьми младшего возраста и взрослыми в образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

- 8) критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач.

Метапредметные результаты:

- 1) умение самостоятельно определять цели своей деятельности, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе;

- 2) умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

- 3) умение самостоятельно принимать решения, проводить анализ своей деятельности, применять различные методы познания;

- 4) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;

- 5) формирование понятийного аппарата, умения создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;

6) умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

7) формирование компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;

8) умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;

9) умение самостоятельно осуществлять поиск в различных источниках, отбор, анализ, систематизацию и классификацию информации, необходимой для решения математических проблем, представлять её в понятной форме; принимать решение в условиях неполной или избыточной, точной или вероятностной информации; критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

10) умение использовать математические средства наглядности (графики, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;

11) умение выдвигать гипотезы при решении задачи, понимать необходимость их проверки;

12) понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.

Предметные результаты:

1) осознание значения математики для повседневной жизни человека;

2) представление о математической науке как сфере математической деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;

3) умение описывать явления реального мира на математическом языке; представление о математических понятиях и математических моделях как о важнейшем инструментарии, позволяющем описывать и изучать разные процессы и явления;

4) представление об основных понятиях, идеях и методах алгебры и математического анализа;

5) представление о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умение находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

6) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

7) практически значимые математические умения и навыки, способность их применения к решению математических и нематематических задач, предполагающие умение:

- выполнять вычисления с действительными и комплексными числами;
- решать рациональные, иррациональные, показательные, степенные и тригонометрические уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств;

- решать текстовые задачи арифметическим способом, с помощью составления и решения уравнений, систем уравнений и неравенств;

- использовать алгебраический «язык» для описания предметов окружающего мира и создания соответствующих математических моделей;

- выполнять тождественные преобразования рациональных, иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических выражений;

- выполнять операции над множествами;

- исследовать функции с помощью производной и строить их графики;

- вычислять площади фигур и объёмы тел с помощью определённого интеграла;

- проводить вычисление статистических характеристик, выполнять приближённые вычисления;

- решать комбинаторные задачи.

8) владение навыками использования компьютерных программ при решении математических задач.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

1. Показательная функция.

Степень с произвольным действительным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения. Показательные неравенства.

2. Координаты и векторы в пространстве.

Декартовы координаты точки в пространстве. Векторы в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Гомотетия. Скалярное произведение векторов. Уравнение плоскости.

3. Логарифмическая функция.

Логарифм и его свойства. Логарифмическая функция и её свойства. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства. Производные показательной и логарифмической функций

4. Тела вращения.

Цилиндр. Комбинации цилиндра и призмы. Конус. Усечённый конус. Комбинации конуса и пирамиды.

5. Элементы теории вероятностей.

Элементы комбинаторики и бином Ньютона. Аксиомы теории вероятностей. Условная вероятность. Независимые события. Случайная величина. Схема Бернулли. Биномиальное распределение. Характеристики случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин.

6. Многогранники и тела вращения, вписанные и описанные около сферы.

Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Многогранники, вписанные в сферу. Многогранники, описанные около сферы. Тела вращения, вписанные в сферу. Тела вращения, описанные около сферы.

7. Интеграл и его применение.

Первообразная. Правила нахождения первообразной. Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл. Вычисление объёмов тел.

8. Объёмы тел.

Объём тела. Формулы для вычисления объёма призмы. Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усечённой пирамиды. Объёмы тел вращения. Площадь сферы.

9. Комплексные числа.

Множество комплексных чисел. Комплексная плоскость. Тригонометрическая форма комплексного числа. Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Корень n -й степени из комплексного числа. Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел.

10. Основные методы решения уравнений и неравенств.

О появлении посторонних корней и потере решений уравнений. Основные методы решения уравнений. Основные методы решения неравенства.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Тема раздела, урока	Кол-во часов
1.	Показательная функция	13
2.	Координаты и векторы в пространстве	23
3.	Логарифмическая функция	24
4.	Тела вращения	16
5.	Элементы теории вероятностей	25
6.	Многогранники и тела вращения, вписанные и описанные около сферы	21
7.	Интеграл и его применение	14
8.	Объёмы тел	19
9.	9. Комплексные числа	13
10.	10. Основные методы решения уравнений и неравенств	11
11	Повторение и систематизация учебного материала	25

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов	Дата		Примечание
			План	Факт	
1. Показательная функция – 13 ч.					
Характеристика основных видов деятельности ученика					
Формулировать определение показательной функции. Описывать свойства показательной функции, выделяя случай основания, большего единицы, и случай положительного основания, меньшего единицы. Преобразовывать выражения, содержащие степени с действительным показателем. Строить графики функций на основе графика показательной функции. Распознавать показательные уравнения и неравенства. Формулировать теоремы о равносильном преобразовании показательных уравнений и неравенств. Решать показательные уравнения и неравенства.					
1.	ВХОДНОЙ МОНИТОРИНГ	1			
2.	Анализ входного мониторинга. Степень с произвольным действительным показателем. Показательная функция	1			
3.	Степень с произвольным действительным показателем. Показательная функция	1			
4.	Степень с произвольным действительным показателем. Показательная функция	1			
5.	Показательные уравнения	1			
6.	Показательные уравнения	1			
7.	Показательные уравнения	1			
8.	Показательные уравнения	1			
9.	Показательные неравенства	1			
10.	Показательные неравенства	1			
11.	Показательные неравенства	1			
12.	Показательные неравенства	1			
13.	Контрольная работа по теме «Показательная функция»	1			
2. Координаты и векторы в пространстве – 23 ч.					
Характеристика основных видов деятельности ученика					
Описывать понятия: прямоугольная система координат в пространстве, координаты точки, вектор, сонаправленные и противоположно направленные векторы, параллельный перенос на вектор, сумма векторов, базис, координаты вектора в базисе, гомотетия с коэффициентом равным k, угол между векторами. Формулировать определения: коллинеарных векторов, равных векторов, компланарных векторов, разности векторов, противоположных векторов, произведения вектора и числа, скалярное произведение двух векторов, уравнение фигуры. Формулировать свойства: суммы векторов, умножения вектора на число, гомотетии, скалярного произведения. Доказывать формулы: расстояния между двумя точками (с заданными координатами), координат середины отрезка, координат точки, делящей отрезок в данном отношении, координат суммы и разности векторов, скалярного произведения двух векторов, для вычисления косинуса угла между двумя ненулевыми векторами, расстояния от точки до плоскости. Формулировать и доказывать теоремы: о координатах вектора (при заданных координатах его начала и конца), о коллинеарных векторах, о компланарных векторах, о разложении вектора по трем некопланарным векторам, о скалярном произведении двух перпендикулярных векторов, об уравнении плоскости, о векторе перпендикулярном данной плоскости. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач.					
14.	Анализ контрольной работы. Декартовы координаты точки в пространстве	1			
15.	Декартовы координаты точки в пространстве	1			
16.	Декартовы координаты точки в пространстве	1			
17.	Векторы в пространстве	1			
18.	Векторы в пространстве	1			
19.	Сложение и вычитание векторов	1			
20.	Сложение и вычитание векторов	1			
21.	Сложение и вычитание векторов	1			
22.	Умножение вектора на число. Гомотетия	1			
23.	Умножение вектора на число. Гомотетия	1			

24.	Умножение вектора на число. Гомотетия	1			
25.	Умножение вектора на число. Гомотетия	1			
26.	Умножение вектора на число. Гомотетия	1			
27.	Скалярное произведение векторов	1			
28.	Скалярное произведение векторов	1			
29.	Скалярное произведение векторов	1			
30.	Скалярное произведение векторов	1			
31.	Скалярное произведение векторов	1			
32.	Уравнение плоскости	1			
33.	Уравнение плоскости	1			
34.	Уравнение плоскости	1			
35.	Уравнение плоскости	1			
36.	Контрольная работа по теме «Координаты и векторы в пространстве»	1			

3. Логарифмическая функция – 24 ч.

Характеристика основных видов деятельности ученика

Формулировать определение логарифма положительного числа по положительному основанию, отличному от единицы, теоремы о свойствах логарифма. Преобразовывать выражения, содержащие логарифмы. Формулировать определение логарифмической функции и описывать её свойства, выделяя случай основания, большего единицы, и случай положительного основания, меньшего единицы. Доказывать, что показательная и логарифмическая функции являются взаимно обратными. Строить графики функций на основе логарифмической функции. Распознавать логарифмические уравнения и неравенства. Формулировать теоремы о равносильном преобразовании логарифмических уравнений и неравенств. Решать логарифмические уравнения и неравенства. Формулировать определения числа e , натурального логарифма. Находить производные функций, содержащих показательную функцию, логарифмическую функцию, степенную функцию с действительным показателем

37.	<i>Анализ контрольной работы.</i> Логарифм и его свойства	1			
38.	Логарифм и его свойства	1			
39.	Логарифм и его свойства	1			
40.	Логарифм и его свойства	1			
41.	Логарифм и его свойства	1			
42.	Логарифмическая функция и её свойства	1			
43.	Логарифмическая функция и её свойства	1			
44.	Логарифмическая функция и её свойства	1			
45.	Логарифмическая функция и её свойства	1			
46.	Логарифмическая функция и её свойства	1			
47.	Логарифмические уравнения	1			
48.	Логарифмические уравнения	1			
49.	Логарифмические уравнения	1			
50.	Логарифмические уравнения	1			
51.	Логарифмические уравнения	1			
52.	Логарифмические уравнения	1			
53.	Логарифмические неравенства	1			
54.	Логарифмические неравенства	1			
55.	Логарифмические неравенства	1			
56.	Логарифмические неравенства	1			
57.	Производные показательной и логарифмической функций	1			
58.	Производные показательной и логарифмической функций	1			
59.	Производные показательной и логарифмической функций	1			
60.	Контрольная работа по теме «Логарифмическая функция»	1			

4. Тела вращения – 16 ч.

Характеристика основных видов деятельности ученика

Описывать понятия: цилиндр, боковая поверхность цилиндра, образующая цилиндра, поворот фигуры вокруг прямой на данный угол, тело вращения, осевое сечение цилиндра, развертка цилиндра, касательная плоскость к цилиндру, боковая поверхность конуса, осевое сечение конуса, развертка конуса, усеченный

конус, усеченная пирамида, описанная вокруг усеченного конуса, усеченная пирамида, вписанная в усеченный конус. Формулировать определения: призмы, вписанной в цилиндр, призмы, описанной около цилиндра, пирамиды, вписанной в конус, пирамиды, описанной около конуса. Доказывать формулы: площади боковой поверхности цилиндра, площади полной поверхности цилиндра, площади боковой поверхности конуса, площади боковой поверхности усеченного конуса. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач					
61.	<i>Анализ контрольной работы.</i> Цилиндр	1			
62.	Цилиндр	1			
63.	Цилиндр	1			
64.	Комбинации цилиндра и призмы	1			
65.	Комбинации цилиндра и призмы	1			
66.	Комбинации цилиндра и призмы	1			
67.	Конус	1			
68.	Конус	1			
69.	Конус	1			
70.	Усечённый конус	1			
71.	Усечённый конус	1			
72.	Комбинации конуса и пирамиды	1			
73.	Комбинации конуса и пирамиды	1			
74.	Комбинации конуса и пирамиды	1			
75.	Комбинации конуса и пирамиды	1			
76.	<i>Контрольная работа по теме «Тела вращения»</i>	1			
5. Элементы теории вероятностей – 25 ч.					
Характеристика основных видов деятельности ученика					
Формулировать определения несовместных событий, объединения и пересечения событий, дополнения события. Используя формулу вероятности объединения двух несовместных событий, формулу, связывающую вероятности объединения и пересечения двух событий, формулу вероятности дополнения события, находить вероятности событий. Формулировать определения зависимых и независимых событий, условной вероятности. Используя теоремы о вероятности пересечения двух зависимых и независимых событий, теорему о вероятности пересечения нескольких независимых событий, находить вероятности событий. Распознавать вероятностные эксперименты, описываемые с помощью схемы Бернулли. Находить вероятность события, состоящего в том, что в схеме Бернулли успехом завершиться данное количество испытаний. Формулировать определения случайной величины и её множества значений. Для случайной величины с конечным множеством значений формулировать определения распределения случайной величины и её математического ожидания. Находить математическое ожидание случайной величины по её распределению. Использовать выводы теории вероятностей в задачах с практическим жизненным содержанием					
77.	<i>Анализ контрольной работы.</i> Элементы комбинаторики и бином Ньютона	1			
78.	Элементы комбинаторики и бином Ньютона	1			
79.	Элементы комбинаторики и бином Ньютона	1			
80.	Элементы комбинаторики и бином Ньютона	1			
81.	Аксиомы теории вероятностей	1			
82.	Аксиомы теории вероятностей	1			
83.	Аксиомы теории вероятностей	1			
84.	Условная вероятность	1			
85.	Условная вероятность	1			
86.	Условная вероятность	1			
87.	Независимые события	1			
88.	Независимые события	1			
89.	ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ МОНИТОРИНГ	1			
90.	<i>Анализ промежуточного мониторинга.</i> Случайная величина	1			
91.	Случайная величина	1			
92.	Схема Бернулли. Биномиальное распределение	1			
93.	Схема Бернулли. Биномиальное распределение	1			

94.	Схема Бернулли. Биномиальное распределение	1			
95.	Характеристики случайной величины	1			
96.	Характеристики случайной величины	1			
97.	Характеристики случайной величины	1			
98.	Математическое ожидание суммы случайных величин	1			
99.	Математическое ожидание суммы случайных величин	1			
100.	Математическое ожидание суммы случайных величин	1			
101.	Контрольная работа по теме «Элементы теории вероятностей»	1			
6. Многогранники и тела вращения, вписанные и описанные около сферы – 21 ч.					
Характеристика основных видов деятельности ученика					
Описывать понятия: фигура касается сферы, сфер, касающихся внешним образом и внутренним образом. Формулировать определения: пирамиды, описанной около конуса, сферы и шара, а также их элементов, касательной плоскости к сфере, многогранника, вписанного в сферу, многогранника, описанного около сферы, цилиндра, вписанного в сферу, конуса, вписанного в сферу, усеченного конуса, вписанного в сферу, цилиндра, описанного около сферы, конуса, описанного около сферы, усеченного конуса, описанного около сферы. Формулировать и доказывать теоремы: об уравнении сферы данного радиуса с центром в данной точке, о касательной плоскости к сфере и следствие, о прямой, касательной к сфере, о существовании сферы, описанной около цилиндра, о существовании сферы, описанной около конуса, о существовании сферы, описанной около усеченного конуса, о цилиндре, описанном около сферы, о существовании сферы, вписанной в конус, об усеченном конусе, описанном около сферы. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач					
102.	Анализ контрольной работы. Сфера и шар. Уравнение сферы	1			
103.	Сфера и шар. Уравнение сферы	1			
104.	Сфера и шар. Уравнение сферы	1			
105.	Взаимное расположение сферы и плоскости	1			
106.	Взаимное расположение сферы и плоскости	1			
107.	Взаимное расположение сферы и плоскости	1			
108.	Взаимное расположение сферы и плоскости	1			
109.	Многогранники, вписанные в сферу	1			
110.	Многогранники, вписанные в сферу	1			
111.	Многогранники, вписанные в сферу	1			
112.	Многогранники, вписанные в сферу	1			
113.	Многогранники, описанные около сферы	1			
114.	Многогранники, описанные около сферы	1			
115.	Многогранники, описанные около сферы	1			
116.	Многогранники, описанные около сферы	1			
117.	Тела вращения, вписанные в сферу	1			
118.	Тела вращения, вписанные в сферу	1			
119.	Тела вращения, описанные около сферы	1			
120.	Тела вращения, описанные около сферы	1			
121.	Тела вращения, описанные около сферы	1			
122.	Контрольная работа по теме «Многогранники и тела вращения, вписанные и описанные около сферы»	1			
7. Интеграл и его применение – 14 ч.					
Характеристика основных видов деятельности ученика					
Формулировать определение первообразной функции, теорему об основном свойстве первообразной, правила нахождения первообразной. На основе таблицы первообразных и правил нахождения первообразных					

находить первообразную, общий вид первообразных, неопределенный интеграл. По закону изменения скорости движения материальной точки находить закон движения материальной точки. Формулировать теорему о связи первообразной и площади криволинейной трапеции. Формулировать определение определенного интеграла. Используя формулу Ньютона-Лейбница, находить определенный интеграл, площади фигур, ограниченных данными линиями. Использовать определенный интеграл для нахождения объемов тел, в частности объемов тел вращения

123.	<i>Анализ контрольной работы.</i> Первообразная	1			
124.	Первообразная	1			
125.	Первообразная	1			
126.	Правила нахождения первообразной	1			
127.	Правила нахождения первообразной	1			
128.	Правила нахождения первообразной	1			
129.	Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл	1			
130.	Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл	1			
131.	Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл	1			
132.	Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл	1			
133.	Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл	1			
134.	Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл	1			
135.	Вычисление объемов тел	1			
136.	<i>Контрольная работа по теме «Интеграл и его применение»</i>	1			

8. Объемы тел – 19 ч.

Характеристика основных видов деятельности ученика

Описывать понятия: шаровой слой, шаровой сектор. Формулировать определения: объем тела, площади поверхности шара. Доказывать формулы: объема призмы, объема пирамиды, объема усеченной пирамиды, объема конуса, объема усеченного конуса, объема цилиндра, объема шара, объема тела вращения, объема шарового сектора, слоя и сегмента, площади сферы, площади сферической части поверхности шарового сегмента. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач

137.	<i>Анализ контрольной работы.</i> Объем тела. Формулы для вычисления объема призмы	1			
138.	Объем тела. Формулы для вычисления объема призмы	1			
139.	Объем тела. Формулы для вычисления объема призмы	1			
140.	Объем тела. Формулы для вычисления объема призмы	1			
141.	Формулы для вычисления объемов пирамиды и усечённой пирамиды	1			
142.	Формулы для вычисления объемов пирамиды и усечённой пирамиды	1			
143.	Формулы для вычисления объемов пирамиды и усечённой пирамиды	1			
144.	Формулы для вычисления объемов пирамиды и усечённой пирамиды	1			
145.	Формулы для вычисления объемов пирамиды и усечённой пирамиды	1			
146.	Формулы для вычисления объемов пирамиды и усечённой пирамиды	1			
147.	<i>Контрольная работа по теме «Объемы многогранников»</i>	1			
148.	<i>Анализ контрольной работы.</i> Объемы тел вращения	1			
149.	Объемы тел вращения	1			

150.	Объёмы тел вращения	1			
151.	Объёмы тел вращения	1			
152.	Объёмы тел вращения	1			
153.	Площадь сферы	1			
154.	Площадь сферы	1			
155.	Контрольная работа по теме «Объёмы тел»	1			
9. Комплексные числа – 13 ч.					
Характеристика основных видов деятельности ученика					
<p>Формулировать определения комплексного числа, арифметических действий с комплексными числами, действительной и мнимой частей комплексного числа, алгебраической формы записи комплексного числа, модуля комплексного числа и его аргумента, сопряжённых комплексных чисел. Выполнять арифметические действия с комплексными числами. Находить действительную и мнимую части комплексного числа, модуль комплексного числа и его аргумент, комплексное число, сопряженное к данному. Формулировать определение тригонометрической формы записи комплексного числа. Изображать комплексные числа на комплексной плоскости. Находить комплексную координату числа. Представлять комплексное число в тригонометрической форме. Выполнять умножение, деление и возведение в натуральную степень комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Применять комплексные числа для решения алгебраических уравнений, в частности, квадратных уравнений с действительными коэффициентами и отрицательным дискриминантом. Формулировать основную теорему алгебры.</p>					
156.	Анализ контрольной работы. Множество комплексных чисел	1			
157.	Множество комплексных чисел	1			
158.	Множество комплексных чисел	1			
159.	Множество комплексных чисел	1			
160.	Комплексная плоскость. Тригонометрическая форма комплексного числа	1			
161.	Комплексная плоскость. Тригонометрическая форма комплексного числа	1			
162.	Комплексная плоскость. Тригонометрическая форма комплексного числа	1			
163.	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Корень n -й степени из комплексного числа	1			
164.	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Корень n -й степени из комплексного числа	1			
165.	Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел	1			
166.	Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел	1			
167.	Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел	1			
168.	Контрольная работа по теме «Комплексные числа»	1			
10. Основные методы решения уравнений и неравенств – 11 ч.					
169.	Анализ контрольной работы. О появлении посторонних корней и потере решений уравнений	1			
170.	О появлении посторонних корней и потере решений уравнений	1			
171.	О появлении посторонних корней и потере решений уравнений	1			
172.	Основные методы решения уравнений	1			
173.	Основные методы решения уравнений	1			
174.	Основные методы решения уравнений	1			
175.	Основные методы решения уравнений	1			
176.	Основные методы решения неравенства	1			
177.	Основные методы решения неравенства	1			

178.	Основные методы решения неравенства	1			
179.	Контрольная работа по теме «Основные методы решения уравнений и неравенств»	1			
11. Повторение и систематизация учебного материала – 25 ч.					
180.	Анализ контрольной работы. Элементы теории вероятностей	1			
181.	Планиметрические задачи	1			
182.	Планиметрические задачи	1			
183.	Вычисления и преобразование выражений	1			
184.	Вычисления и преобразование выражений	1			
185.	Простейшие стереометрические задачи	1			
186.	Простейшие стереометрические задачи	1			
187.	Физический и геометрический смысл производной	1			
188.	Физический и геометрический смысл производной	1			
189.	Применение производной к исследованию функций	1			
190.	Применение производной к исследованию функций	1			
191.	Текстовые задачи	1			
192.	Текстовые задачи	1			
193.	Графики функций	1			
194.	Наибольшее и наименьшее значение функции	1			
195.	Наибольшее и наименьшее значение функции	1			
196.	ИТОГОВЫЙ МОНИТОРИНГ	1			
197.	Анализ итогового мониторинга. Стереометрические задачи повышенного уровня сложности	1			
198.	Стереометрические задачи повышенного уровня сложности	1			
199.	Финансовая математика	1			
200.	Финансовая математика	1			
201.	Планиметрические задачи повышенного уровня сложности	1			
202.	Планиметрические задачи повышенного уровня сложности	1			
203.	Задачи с параметром	1			
204.	Задачи с параметром	1			

ОПИСАНИЕ УЧЕБНО–МЕТОДИЧЕСКОГО И МАТЕРИАЛЬНО–ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Математика. Алгебра и начала математического анализа. Углубленный уровень. 11 класс. Учебник / *А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.М. Поляков*. М.: Вентана-Граф, 2020;

Математика. Алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала анализа. Углубленный уровень. 11 класс. Самостоятельные и контрольные работы / *А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, Е.М. Рабинович, М.С. Якир*. М.: Вентана-Граф, 2020;

Математика. Алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала анализа. Углубленный уровень. 11 класс. Методическое пособие / *Е.В. Буцко, А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир*. М.: Вентана-Граф, 2020;

Математика. Геометрия. Углубленный уровень. 11 класс. Учебник / *А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.М. Поляков*. М.: Вентана-Граф, 2020;

Математика. Алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. Углубленный уровень. 11 класс. Самостоятельные и контрольные работы / *А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, Е.М. Рабинович и др.* М.: Вентана-Граф, 2020;

Математика. Алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. Углубленный уровень. 11 класс. Методическое пособие / *Е.В. Буцко, А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир*. М.: Вентана-Граф, 2020.

Технические средства обучения

1. Компьютер.
2. Мультимедиа проектор.
3. Интерактивная доска
4. Принтер
5. Сканер

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

«Алгебра и начала анализа»

Числа и величины

Обучающийся научится:

- оперировать понятием радианная мера угла, выполнять преобразования радианной меры в градусную и градусной меры в радианную;

Обучающийся получит возможность:

- использовать различные меры измерения углов при решении геометрических задач, а также задач из смежных дисциплин;

Выражения

Обучающийся научится:

- оперировать понятиями корня n -й степени, степени с рациональным показателем, степени с действительным показателем;

- применять понятия корня n -й степени, степени с рациональным показателем, степени с действительным показателем и их свойства в вычислениях и при решении задач;

- выполнять тождественные преобразования выражений, содержащих корень n -й степени, степени с рациональным показателем, степень с действительным показателем;

- оперировать понятиями косинус, синус, тангенс, котангенс угла поворота, арккосинус, арксинус, арктангенс и арккотангенс;

- выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений.

Обучающийся получит возможность:

- выполнять многошаговые преобразования выражений, применяя широкий набор способов и приёмов; применять тождественные преобразования выражений для решения задач из различных разделов курса.

Уравнения и неравенства

Обучающийся научится:

- решать иррациональные, тригонометрические уравнения и неравенства и их системы;
- понимать уравнение как важнейшую математическую модель для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций, решать текстовые задачи алгебраическим методом;

- применять графические представления для исследования уравнений.

Обучающийся получит возможность:

- овладеть приёмами решения уравнений, неравенств и систем уравнений; применять аппарат уравнений для решения разнообразных задач из математики, смежных предметов, практики;

- применять графические представления для исследования уравнений, неравенств, систем уравнений, содержащих параметры.

Функции

Обучающийся научится:

- понимать и использовать функциональные понятия, язык (термины, символические обозначения);

- выполнять построение графиков функций с помощью геометрических преобразований;

- выполнять построение графиков вида $y = \sqrt[n]{x}$, степенных, тригонометрических, обратных тригонометрических функций; исследовать свойства функций;

- понимать функцию как важнейшую математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира, применять функциональный язык для описания и исследования зависимостей между физическими величинами.

Обучающийся получит возможность:

- проводить исследования, связанные с изучением свойств функций, в том числе с использованием компьютера; использовать функциональные представления и свойства функций для решения задач из различных разделов курса математики.

Элементы математического анализа

Обучающийся научится:

- применять терминологию и символику, связанную с понятиями предел и производная;

- находить предел функции; решать неравенства методом интервалов; вычислять производную функции; использовать производную для исследования и построения графиков функций;

- понимать геометрический смысл производной;
находить вторую производную, понимать её геометрический и физический смысл.

Обучающийся получит возможность:

- сформировать представление о применении геометрического смысла производной в курсе математики, в смежных дисциплинах.

«Геометрия»

Обучающийся научится:

- оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
- распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);
- изображать геометрические фигуры с помощью чертёжных инструментов;
- извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах;
- применять Теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;
- находить площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;
- знать примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной историей; понимать роль математики в развитии России.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т. п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников).

Обучающийся получит возможность научиться: применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме; решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;

делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объёмных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;

извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;

применять геометрические факты для решения задач, в том числе, предполагающих несколько шагов решения; описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;

формулировать свойства и признаки фигур; доказывать геометрические утверждения; задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;

владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды) использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний.