

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования и науки Алтайского края
Комитет по образованию г. Барнаула
МБОУ «Лицей «Сигма»

РАССМОТРЕНО
Педагогический совет
Протокол № 8
от 29 августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО
Руководитель МО
Зайцева Зайцева Е.А.
Протокол № 4
от «29» 08.2023г.

УТВЕРЖДЕНО
Директор
Карбышев Карбышев В.Г.
Приказ № 05-01/188
от 29.08.2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Учебного предмета « математика»
для обучающихся 11-Б класса (углубленный уровень)

на 2023-2024 учебный год

Составитель Новикова Елена
Дмитриевна, учитель математики

Барнаул 2023

Пояснительная записка

Рабочая программа по математике для 11 класса с углубленным изучением алгебры разработана на основе авторской программы А.Г. Мерзляк и др., соответствующих федеральному компоненту государственных образовательных стандартов, утвержденных приказом № 273 МО РФ от 29.12.2012 и допущенных Министерством образования и науки РФ (Математика: программы: 7-11 класс/ А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский М.С. Якир и др.-М. : Вентана-Граф, 2020-150с. и Математика: программы: 5-11 класс/ А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский М.С. Якир и др.-М. : Вентана-Граф, 2020-152с.).

По программе 204 часов (34 недель) по 6 часа в неделю (4 ч алгебры и 2 ч геометрии). В программе 13 контрольных работ (7 по алгебре и 6 по геометрии).

В авторскую программу внесены изменения убраны из курса алгебры 4ч. на повторение т.к. авторская программа рассчитана на 35 недель, а по учебному плану их 34.

Основные формы организации учебных занятий - урок. Основные виды деятельности: групповая работа, работа в парах, постановка целей, самопроверка, самоанализ, работа с информацией, элементы проектной и исследовательской деятельности.

ПЛАНИРУЕМЫЕ ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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 ориентировки 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:

регулятивные:

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

познавательные:

1. владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
2. формирование понятийного аппарата, умения создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;
3. умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
4. формирование компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
5. умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
6. 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 или интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
7. умение использовать математические средства наглядности (графики, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
8. умение выдвигать гипотезы при решении задачи, понимать необходимость их проверки;

коммуникативные:

1. развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
2. освоение приёмов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;
3. формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;
4. развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

Предметные результаты:

Учащийся научится:

Модуль «Алгебра и начала математического анализа»

1. осознание значения математики в 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 алгоритмами 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 вычисления статистических характеристик, выполнять приближённые вычисления;
 - решать комбинаторные задачи;
8. владение навыками использования компьютерных программ при решении математических задач.

Планируемые предметные результаты обучения алгебре в 11 классе:

Числа и величины

Выпускник научится:

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

- оперировать понятием «комплексное число», выполнять арифметические операции с комплексными числами;
- изображать комплексные числа на комплексной плоскости, находить комплексную координату числа.

Выпускник получит возможность:

- использовать различные меры измерения углов при решении геометрических задач, а также задач из смежных дисциплин;
- применять комплексные числа для решения алгебраических уравнений.

Выражения

Выпускник научится:

- оперировать понятиями корня n -ой степени, степени с рациональным показателем, степени с действительным показателем, логарифма;
- применять понятия корня n -ой степени, степени с рациональным показателем, степени с действительным показателем, логарифма и их свойства в вычислениях и при решении задач;
- выполнять тождественные преобразования выражений, содержащих корень n -ой степени, степени с рациональным показателем, степени с действительным показателем, логарифм;
- оперировать понятиями: косинус, синус, тангенс, котангенс угла поворота, арккосинус, арксинус, арктангенс и арккотангенс;
- выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений.

Выпускник 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

Выпускник научится:

- решать иррациональные, тригонометрические, показательные и логарифмические уравнения, неравенства и их системы;
- решать алгебраические уравнения на множестве комплексных чисел;
- понимать уравнение как важнейшую математическую модель для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций, решать текстовые задачи алгебраическим методом;
- применять графические представления для исследования уравнений.

Выпускник 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

Выпускник 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, показательных и логарифмических 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.

Выпускник 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

Выпускник научится:

- понимать терминологию и символику, связанную с понятиями производной, первообразной и интеграла;
- находить предел функции;
- решать неравенства методом интервалов;
- вычислять производную и первообразную функции;
- использовать производную для исследования и построения графиков функций;
- понимать геометрический смысл производной и определённого интеграла;
- находить вторую производную, понимать её геометрический и физический смысл;
- вычислять определённый интеграл;
- вычислять неопределённый интеграл.

Выпускник получит возможность:

- сформировать представление о применении геометрического смысла производной и интеграла в курсе математики, в смежных дисциплинах;
- сформировать и углубить знания об интеграле.

Элементы комбинаторики, вероятности и статистики

Выпускник научится:

- решать комбинаторные задачи на нахождение количества объектов или комбинаций;
- применять формулу бинома Ньютона для преобразования выражений;
- использовать метод математической индукции для доказательства теорем и решения задач;
- использовать способы представления и анализа статистических данных;
- выполнять операции над событиями и вероятностями.

Выпускник получит возможность:

- научиться специальным приёмам решения комбинаторных задач;
- характеризовать процессы и явления, имеющие вероятностный характер.

Модуль «Геометрия»

Учащийся научится:

- понимать значение геометрии для решения задач, возникающих в теории и в практике; широту применения геометрических знаний к анализу и исследованию реальных предметов и явлений в природе и обществе;
- понимать значение практики и вопросов, возникающих в самой геометрии, для формирования и развития геометрии как математической науки;
- иметь представления о возможности геометрии для описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения;
- осознавать роль аксиоматики в геометрии; возможность построения геометрических теорий на аксиоматической основе; значение аксиоматики для других областей знания и для практики;
- различать требования, предъявляемые к доказательствам в геометрии, алгебре, естественных, социально-экономических и гуманитарных науках, на практике;
- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
- решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
- уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;
- иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;
- применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;
- уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;
- уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;
- владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;
- владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;
- распознавать на чертежах и моделях прямой и наклонный параллелепипед, прямую и наклонную призмы, пирамиду, усеченную пирамиду, правильную призму и пирамиду; соотносить эти трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;
- изображать прямой и наклонный параллелепипед, прямую и наклонную призмы, пирамиду, усеченную пирамиду, правильную призму и пирамиду;
- строить сечения прямого и наклонного параллелепипедов, прямой и наклонной призм, пирамиды, усеченной пирамиды, правильной призмы и пирамиды;
- различать и анализировать взаимное расположение основных многогранников в пространстве;
- вычислять площадь поверхности прямого и наклонного параллелепипедов;
- вычислять площадь поверхности призмы;
- вычислять площадь поверхности пирамиды и усеченной пирамиды;

- иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;
- строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов.

Учащийся получит возможность научиться:

- иметь представление об аксиоматическом методе;
- владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;
- уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;
- иметь представление о площади ортогональной проекции;
- иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;
- владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;
- иметь представление о двойственности правильных многогранников;
- владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;
- иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;
- уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- описания реальных ситуаций на языке геометрии;
- решения практических задач, связанных с нахождением геометрических величин (используя при необходимости справочники и технические средства);
- построений геометрическими инструментами (линейка, угольник, циркуль, транспортир);
- составления с использованием свойств геометрических фигур математических моделей для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследования полученных моделей и интерпретации результата.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

- **Модуль «Алгебра и начала математического анализа»**
 - (134 часов)

Числа и величины

Радианная мера угла. Связь радианной меры угла с градусной мерой.

Расширение понятия числа: натуральные, целые, рациональные, действительные, комплексные числа. Комплексные числа и их геометрическая интерпретация. Сопряжённые комплексные числа. Действительная и мнимая части, модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел. Арифметические операции с комплексными числами. Натуральная степень комплексного числа. Формула Муавра.

Выражения

Корень n -й степени. Арифметический корень n -ой степени. Свойства корня n -й степени. Тождественные преобразования выражений, содержащих корни n -ой степени. Вынесение множителя из-под знака корня. Внесение множителя под знак корня.

Степень с рациональным показателем. Свойства степени с рациональным показателем. Тождественные преобразования выражений, содержащих степени с рациональным показателем.

Косинус, синус, тангенс, котангенс угла поворота. Основные соотношения между косинусом, синусом, тангенсом и котангенсом одного и того же аргумента. Формулы сложения. Формулы приведения. Формулы двойного и половинного углов. Формулы суммы и разности синусов (косинусов). Формулы преобразования произведения в сумму. Тождественные преобразования выражений, содержащих косинусы, синусы, тангенсы и котангенсы. Арккосинус, арксинус, арктангенс, арккотангенс. Простейшие свойства арккосинуса, арксинуса, арктангенса, арккотангенса.

Степень с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем. Тождественные преобразования выражений, содержащих степени с действительным показателем.

Логарифм. Свойства логарифмов. Тождественные преобразования выражений, содержащих логарифмы.

Уравнения и неравенства

Область определения уравнения (неравенства). Равносильные уравнения (неравенства). Равносильные преобразования уравнений (неравенств). Уравнение-следствие (неравенство-следствие). Посторонние корни.

Иррациональные уравнения (неравенства). Метод равносильных преобразований для решения иррациональных уравнений (неравенств). Метод следствий для решения иррациональных уравнений.

Тригонометрические уравнения (неравенства). Основные тригонометрические уравнения (неравенства) и методы их решения. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные уравнения первой и второй степеней. Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители.

Показательные уравнения (неравенства). Равносильные преобразования показательных уравнений (неравенств). Показательные уравнения (неравенства), сводящиеся к алгебраическим.

Логарифмические уравнения (неравенства). Равносильные преобразования логарифмических уравнений (неравенств). Логарифмические уравнения (неравенства), сводящиеся к алгебраическим.

Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел. Основная теорема алгебры.

Функции

Наибольшее и наименьшее значения функции. Чётные и нечётные функции. Свойства графиков чётной и нечётной функций.

Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований (параллельных переносов, сжатий, растяжений, симметрий).

Обратимые функции. Связь возрастания и убывания функции с её обратимостью. Взаимно обратные функции. Свойства графиков взаимно обратных функций.

Степенная функция. Степенная функция с натуральным (целым) показателем. Свойства степенной функции с натуральным (целым) показателем. График степенной функции с натуральным (целым) показателем.

Функция $y = \sqrt[n]{x}$. Взаимнообратность функций $y = \sqrt[n]{x}$ и степенной функции с натуральным показателем. Свойства функции $y = \sqrt[n]{x}$ и её график.

Периодические функции. Период периодической функции. Главный период. Свойства графика периодической функции.

Тригонометрические функции: косинус, синус, тангенс, котангенс. Знаки значений тригонометрических функций. Чётность и нечётность тригонометрических функций. Периодичность тригонометрических функций. Свойства тригонометрических функций. Графики тригонометрических функций.

Обратные тригонометрические функции. Свойства обратных тригонометрических функций и их графики.

Показательная функция. Свойства показательной функции и её график.

Логарифмическая функция. Свойства логарифмической функции и её график.

Элементы математического анализа

Предел функции в точке. Непрерывность. Промежутки знакопостоянства непрерывной функции. Непрерывность рациональной функции. Метод интервалов.

Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции в точке. Таблица производных. Правила вычисления производных. Механический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Признаки возрастания и убывания функции. Точки экстремума функции. Метод нахождения наибольшего и наименьшего значений функции. Построение графиков функций.

Первообразная функция. Общий вид первообразных. Неопределённый интеграл. Таблица первообразных функций. Правила нахождения первообразной функции. Определённый интеграл. Формула Ньютона – Лейбница. Методы нахождения площади фигур и объёма тел, ограниченных данными линиями и поверхностями.

Вероятность и статистика. Работа с данными

Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значений, размаха, дисперсии. Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.

Дискретные случайные величины и распределения. Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.

Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.

Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.

Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение. Показательное распределение, его параметры. Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчинённых нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).

Неравенство Чебышёва. Теорема Бернулли. Закон больших чисел.

Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.

Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции.

Алгебра и начала математического анализа в историческом развитии

Развитие идеи числа, появление комплексных чисел и их применение. История возникновения дифференциального и интегрального исчисления. Полярная система координат. Элементарное представление о законе больших чисел.

- **Модуль «Геометрия» (68 часов)**
- **Глава 1. Введение в стереометрию (8 часов)**

- Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии. Следствия из аксиом стереометрии. Пространственные фигуры. Начальные представления о многогранниках. Метод сечений.
- **Глава 2. Параллельность в пространстве (15 часов)**
- Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Преобразования фигур в пространстве. Параллельное проектирование. Спроектируем на плоскость.
- **Глава 3. Перпендикулярность в пространстве (26 часов)**
- Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трёх перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Площадь ортогональной проекции многоугольника. «Стереометрическое» расположение двух прямых.
- **Глава 4. Многогранники (15 часов)**
- Призма. Параллелепипед. Пирамида. Усечённая пирамида. Платоновы тела. Геометрическое тело.
- **Итоговое повторение курса геометрии 10 класса (9 часа)**
- Аксиомы стереометрии и их следствия. Параллельность прямых и плоскостей. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Многогранники. Площади боковых поверхностей призмы и пирамиды.
-
- Учебно- тематический план

Номер урока	Наименование разделов и тем по алгебре	Наименование разделов и тем по геометрии	теоретические уроки	Из них	Основные виды деятельности учащихся
1		Глава 1: КООРДИНАТЫ И ВЕКТОРЫ В ПРОСТРАНСТВЕ	16	1 5	1
		Декартовы координаты точки в пространстве	1	1	<i>Описывать</i> понятия: прямоугольная система координат в пространстве, координаты точки, вектор, сонаправленные и противоположно направленные векторы, параллельный перенос на вектор, сумма векторов, гомотетия с коэффициентом, равным k , угол между векторами.
2		Декартовы координаты точки в пространстве	1	1	

14		Сложение и вычитание векторов	1	1		
15-18	Показательные неравенства		4	4		
19		Умножение вектора на число. Гомотетия	1	1	Формулировать определения: произведения вектора и числа	
20		Умножение вектора на число. Гомотетия	1	1		
21	Контрольная работа № 1		1	1		
22-24	Логарифм и его свойства		3	3	Формулировать определение логарифма положительного числа по положительному основанию, отличному от единицы, теоремы о свойствах логарифма. Преобразовывать выражения, содержащие логарифмы.	
25		Умножение вектора на число. Гомотетия	1	1		
26		Скалярное произведение векторов	1	1	Формулировать определения: скалярного произведения двух векторов.	
27-28	Логарифм и его свойства		2	2		

29-30	Логарифмическая функция её свойства		2	2	Формулировать определение логарифмической функции и описывать её свойства, выделяя случаи 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.
31		Скалярное произведение векторов	1	1	
32		Скалярное произведение векторов	1	1	
33-35	Логарифмическая функция её свойства		3	3	
36	Логарифмические уравнения		1	1	Распознавать логарифмические уравнения неравенства. Формулировать теоремы о авносильном преобразовании логарифмических уравнений и неравенств. Решать логарифмические уравнения и неравенства.
37-38		Геометрическое место точек пространства. Уравнение плоскости	2	2	Формулировать определения: геометрического места точек, биссектора двугранного угла, уравнения фигуры

39-42	Логарифмические уравнения		4	4			
43		Геометрическое место точек пространства. Уравнение плоскости	1	1			
44		Контрольная работа № 1	1		1		
45	Логарифмические уравнения		1	1			
46-48	Логарифмические неравенства		3	3			
		Глава 2: Тела вращения	29	2	2		
49		Цилиндр	1	1			Описывать понятия: цилиндр, боковая поверхность цилиндра, поворот фигуры вокруг прямой на данный угол, тело вращения, осевое сечение цилиндра, развёртка цилиндра
50		<i>Цилиндр</i>	1	1			
51	Логарифмические неравенства		1	1			
52-54	Производные показательной логарифмической функций		3	3			Формулировать определения числа e , натурального логарифма. Находить производные функций, содержащих показательную функцию, логарифмическую функцию, степенную

								функцииос действительным показателем
55						1	1	
56						1	1	
57	Контрольная работа № 2					1	1	
	Глава 2. Интеграл и его применение					14	1	
58-60	Первообразная					3	3	Формулировать определение первообразной функции, теорему об основном свойстве первообразной, правила нахождения первообразной.
61						1	1	
62						1	1	Описывать понятия: боковая поверхность конуса, осевое сечение конуса, развёртка конуса, усечённый конус, усечённая пирамида,
63-65	Правила нахождения первообразной					3	3	Наоснове 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.
66	Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл		1	1	1		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.
67				1	1	Конус	
68				1	1	Конус	
69-72	Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл		4	4	4		
73-74			2	2	2	Усечённый конус	Описывать понятия: усечённая пирамида, описанная вокруг усечённого конуса, усечённая пирамида, вписанная в усечённый конус, фигура касается сферы.

75	Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл		1	1		
76	Вычисление объёмов тел		1	1		Использовать определённый интеграл для нахождения объёмов тел, в частности объёмов тел вращения
77			1		1	
	Глава 3. Комплексные числа		13	1 2	1	
78	Множество комплексных чисел		1	1		<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.</p>
79		Комбинации конуса и пирамиды	1	1		Формулировать определения: призмы, вписанной в цилиндр; призмы, описанной около цилиндра;

80		Комбинации конуса и пирамиды	1	1		<p>Формулировать определения: пирамиды, вписанной в конус; 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; усечённого конуса, вписанного в сферу; цилиндра, описанного около сферы, конуса, описанного около сферы; усечённого конуса, описанного около сферы.</p>
81-83	Множество комплексных чисел		3	3		
84	Комплексная плоскость. Тригонометрическая форма комплексного числа		1	1		<p>Формулировать определение тригонометрической формы записи комплексного числа. Изобразить комплексные числа на комплексной плоскости. Находить комплексную координату числа. Представлять комплексное число в тригонометрической форме..</p>
85		Комбинации конуса и пирамиды	1	1		
86		Контрольная работа № 2	1	1	1	
87-88	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Корень n -й степени из		2	2		<p>Выполнять умножение, деление и возведение в натуральную степень комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме</p>

	комплексного числа								
89-90	Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел			2	2				. Применять комплексные числа для решения алгебраических уравнений, в частности, квадратных уравнений с действительными коэффициентами и отрицательным дискриминантом. Формулировать основную теорему алгебры
91			Сфера и шар. Уравнение сферы	1	1				
92			Сфера и шар. Уравнение сферы	1	1				
93	Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел			1	1				
94	Контрольная работа № 4			1				1	
	Глава 4. Элементы теории вероятностей			25	2 4			1	
95-96	Элементы комбинаторики и бинома Ньютона			2	2				Формулировать определения несовместных событий, объединения и пересечения событий, дополнения события. Используя формулу вероятности объединения двух несовместных событий, формулу, связывающую вероятность объединения и пересечения двух событий, формулу вероятности

									дополнения события, находить вероятности событий.
97				Взаимное расположение сферы и плоскости	1	1	1		
98				Взаимное расположение сферы и плоскости	1	1	1		
99-101	Элементы комбинаторики и бином Ньютона		3		3	3			
102	Аксиомы теории вероятностей		1		1	1			<p>Формулировать определения зависимых и независимых событий, условной вероятности.</p> <p>Используя теоремы о вероятности пересечения двух зависимых и независимых событий, теорему вероятности пересечения нескольких независимых событий, находить вероятности событий.</p>
103			1	Взаимное расположение сферы и плоскости	1	1	1		
104			1	Многогранники, вписанные в сферу	1	1	1		<p>Доказывать формулы: площади полной поверхности цилиндра, площади боковой поверхности конуса, площади боковой поверхности усечённого конуса.</p> <p>Формулировать и доказывать теоремы: об уравнении сферы данного радиуса с центром в данной точке, о касательной плоскости к сфере и её следствии</p>

105-106	Аксиомы теории вероятностей		2	2			
107-108	Условная вероятность		2	2			
109		Многогранники, вписанные в сферу	1	1			
110		Многогранники, вписанные в сферу	1	1			
111	Условная вероятность		1	1			
112-113	Независимые события		2	2			
114	Случайная величина		1	1			
115		Многогранники, описанные около сферы	1	1			Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач
116		Многогранники, описанные около сферы	1	1			
117	Случайная величина		1	1			

118-120	Схема Бернулли. Биномиальное распределение	3	3	3	<p>Распознавать вероятностные эксперименты, описываемые с помощью схемы Бернулли. Находить вероятность события, состоящего в том, что в схеме Бернулли успехов завершится данное количество испытаний. Формулировать определение случайной величины и её множества значений. Для случайной величины с конечным множеством значений формулировать определение 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</p>
121		1	1	1	<p>Многогранники, описанные около сферы</p>
122		1	1	1	<p>Комбинации цилиндра и сферы, конуса и сферы</p>
123-125	Характеристики случайной величины	3	3	3	
126	Математическое ожидание сумм случайных величин	1	1	1	
127		1	1	1	<p>Комбинации цилиндра и сферы, конуса</p>

			и сферы						
128		Комбинации цилиндра и сферы, конуса и сферы	1	1					
129-130	Математическое ожидание суммы случайных величин		2	2					
131	Контрольная работа № 5		1	1					
	Глава 5 Повторение		11	1 1 0					
132	О появлении посторонних корней и потере решений уравнений-		1	1					
133		Контрольная работа № 3	1						
		Глава 3 Объёмы тел. Площадь сферы	17	1 1 5					
134		Объём тела. Формулы для вычисления объёма призмы	1	1					
135-	О появлении посторонних корней		2	2					

136	и потере решений уравнений-								
137- 138	Основные методы решения уравнений		2	2					
139		Объём тела. Формулы для вычисления объёма призмы	1	1					
140		Объём тела. Формулы для вычисления объёма призмы	1	1					
141- 142	Основные методы решения уравнений		2	2					
143- 144	Основные методы решения неравенства		2	2					
145		Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усечённой пирамиды	1	1					
146		Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усечённой пирамиды	1	1					
147	Основные методы решения неравенства		1	1					

148	Контрольная работа № 6			1			1	
	Повторение систематизация учебного материала			38	3	7	1	
149-150	Повторение и систематизация учебного материала за курс алгебры и начал математического анализа			2	2			
151				1	1			
			Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усечённой пирамиды					
152				1	1			
			Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усечённой пирамиды					
153-156	Повторение и систематизация учебного материала за курс алгебры и начал математического анализа			4	4			
157			Контрольная работа № 4	1			1	

158			Объёмы тел вращения	1	1		Формулировать определения: объёма тела, площади поверхности шара.
159-162	Повторение и систематизация учебного материала за курс алгебры и начал математического анализа			4	4		
163			Объёмы тел вращения	1	1		
164			Объёмы тел вращения	1	1		
165-168	Повторение и систематизация учебного материала за курс алгебры и начал математического анализа			4	4		
169			Объёмы тел вращения	1	1		
170			Объёмы тел вращения	1	1		
171-174	Повторение и систематизация учебного материала за курс алгебры и начал математического анализа			4	4		

172			Площадь сферы	1	1		Доказывать формулы: объёма призмы, объёма пирамиды, объёма усечённой пирамиды, объёма конуса, объёма усечённого конуса, объёма цилиндра, объёмашара, площади сферы. 3
173			Площадь сферы	1	1		Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач
174-177	Повторение и систематизация учебного материала за курс алгебры и начал математического анализа			2	2		
178-179	Повторение и систематизация учебного материала за курс алгебры и начал математического анализа			2	2		
180			Контрольная работа № 5	1	1		
			Повторение и систематизация учебного материала за курс геометрии	8	7		1
181			Повторение и систематизация учебного материала за курс геометрии	1	1		

182-183	Повторение и систематизация учебного материала за курс алгебры и начал математического анализа	2	2			
184-185	Повторение и систематизация учебного материала за курс алгебры и начал математического анализа	2	2			
186		1	1	Повторение и систематизация учебного материала за курс геометрии		
187		1	1	Повторение и систематизация учебного материала за курс геометрии		
188-191	Повторение и систематизация учебного материала за курс алгебры и начала математического анализа	4	4			
192		1	1	Повторение и систематизация учебного материала за курс геометрии		

193		Повторение и систематизация учебного материала за курс геометрии	1	1		
194-197	Повторение и систематизация учебного материала за курс алгебры и начала математического анализа		4	4		
198		Контрольная работа № 6	1		1	
199	Итоговая контрольная работа		1		1	
всего			20	1	1	
			4	9	3	
				1		

Учебно- методическое обеспечение:

1. Для учащихся:

- Алгебра 11 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. — М.: Вентана-Граф, 2022.
 Геометрия 11 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. — М.: Вентана-Граф, 2022

2. Для педагогов:

-Алгебра: 11 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. — М.: Вентана-Граф, 2022.
 -Алгебра: 11 класс: дидактические материалы: сборник задач и контрольных работ / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. — М.: Вентана-Граф, 2022.
 -Алгебра: 11 класс: методическое пособие / Е.В. Буцко, А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. — М.: Вентана-Граф, 2018.
 -Геометрия: 11 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. — М.: Вентана-

- Граф, 2022.
- Геометрия: 11 класс: дидактические материалы: сборник задач и контрольных работ / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. — М.: Вентана-Граф, 2022.
- Геометрия: 11 класс: методическое пособие / Е.В. Буцко, А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. — М.: Вентана-Граф, 2018.