

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ЛИЦЕЙ № 135**

**ПРИЛОЖЕНИЕ
к ООП СОО МАОУ лицея №135
Приказ №89-УД от 31.08.2021 г.**

Рабочая программа учебного предмета

МАТЕМАТИКА (углубленный уровень)

Уровень – среднее общее образование (10-11 класс)

Пояснительная записка

Рабочая программа учебного предмета «Математика» на уровень среднего общего образования (10-11 классы) является частью основной образовательной программы среднего общего образования МАОУ лицея №135.

Рабочая программа по математике (углубленный уровень) разработана с учетом нормативно-правовых документов:

- ФГОС среднего общего образования, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 17.12.2012 №413 (с изменениями и дополнениями);
- Примерной основной образовательной программы среднего общего образования по предмету (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 12 мая 2016 года №2/16);
- Примерной программы воспитания, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 2 июня 2020 г. № 2/20), далее - Программа воспитания, ФУМО и Рабочей программы воспитания МАОУ лицея №135 (приказ №88-УД от 31.08.2021 г.).

Изучение математики на профильном уровне среднего общего образования направлено на достижение следующих целей:

- **формирование** представлений об идеях и методах математики; о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов;
- **овладение** языком математики в устной и письменной форме, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественнонаучных дисциплин, продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;
- **развитие** логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, математического мышления и интуиции, творческих способностей, необходимых для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и ее приложений в будущей профессиональной деятельности;
- **воспитание** средствами математики культуры личности через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей; понимания значимости математики для научно-технического прогресса.

Согласно учебному плану на изучение предмета «Математика» на углубленном уровне отводится 476 учебных часов в технологическом профиле: 238 часов в 10 классе (из расчета 7 часов в неделю) и 238 часов в 11 классе (из расчета 7 часов в неделю), с учётом 34 учебных недель, 408 учебных часов в естественно-научном профиле: 170 часов в 10 классе (из расчета 5 часов в неделю) и 238 часов в 11 классе (из расчета 7 часов в неделю), с учётом 34 учебных недель. При этом предполагается построение курса в форме последовательности тематических блоков с чередованием материала по алгебре, анализу, дискретной математике, геометрии.

Программное и учебно-методическое обеспечение

Учебная дисциплина	Класс	Программа, выходные данные	Количество часов в неделю, общее количество часов	Базовый учебник с выходными данными
Математика	10	Математика. Программы для образовательных учреждений. 5-9, 10-11 кл. – М.: Дрофа, 2010.	7/5 часов в неделю - 238/170 ч.	1. Пратусевич М.Я., Столбов К.М., Соломин В.Н., Головин А.Н. Алгебра и начала математического анализа, методические рекомендации, 10 класс, углубленный уровень, 2017. 2. Колягин Ю.М., Ткачёва М.В., Фёдорова Н.Е. и др. Математика: Алгебра, геометрия (баз/углуб. уровни). – М.: Просвещение, 2019. 3. Атанасян Л.С., Бутузов, В.Ф., Кадомцев, С.Б. и др. Геометрия: учебник для 10-11 кл. общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 2019.
Математика	11	Математика. Программы для образовательных учреждений. 5-9, 10-11 кл. – М.: Дрофа, 2010.	7/7 часов в неделю - 238 ч.	1. Атанасян Л.С., Бутузов, В.Ф., Кадомцев, С.Б. и др. Алгебра и начала математического анализа (углублённый уровень). 11 класс Учебник для общеобразовательных учреждений: профильный уровень / М.Я Пратусевич, К.М. Столбов, А. Н. Головин. – М.: Просвещение, 2017. 2. Геометрия: учебник для 10-11 кл. общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 2019.
Методическое обеспечение (литература учителя с выходными данными)	- Фёдорова Н.Е., Ткачёва М.В. Книга для учителя. Изучение алгебры и начал математического анализа в 10 классе. – М.: Просвещение, 2018. - Программа по математике для средних общеобразовательных школ. – М.: Дрофа, 2020. - Жохов В.И. Примерное планирование учебных материалов по математике, - методическое пособие. – М.: Вербум, 2020. - Настольная книга учителя математики. – М.: ООО «Издательство АСТ», 2019. - Саакян С.М., Бутузов В.Ф. Изучение геометрии в 10-11 классах: Методические рекомендации к учебнику. Книга для учителя. – М.: Просвещение, 2019. - Киселев А.П. Элементарная геометрия. – М.: Просвещение, 1980. - Тематические тесты. Математика. ЕГЭ – 2020. / Под редакцией Ф.Ф. Лысенко. – Ростов-на-Дону: Легион, 2020. - Белошистая А.В. Математика: Тематическое планирование уроков подготовки к экзамену: Анализ тем и заданий, Тематическое планирование уроков подготовки к ЕГЭ, Подробный план каждого урока и др. – М: Экзамен, 2020. - Алгебра и начала математического анализа. Книга для учителя. 10 класс: профильный уровень / М.Я Пратусевич, К.М Столбов, В.Н. Соломин. – М.: Просвещение, 2017. - Алгебра и начала математического анализа. Книга для учителя. 11 класс: профильный уровень / М.Я Пратусевич, К.М Столбов, В.Н. Соломин. – М.: Просвещение, 2017.			

Дидактическое обеспечение с выходными данными	1. Шабунин М.И., Ткачёва М.В., Фёдорова Н.Е., Газарян Р.Г. Дидактические материалы по алгебре и началам анализа для 10 класса общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 2017. 2. Шабунин М.И., Ткачёва М.В., Фёдорова Н.Е., Доброва О.Н. Дидактические материалы по алгебре и началам математического анализа для 10 класса общеобразовательных учреждений: профильный уровень. – М.: Просвещение, 2018. 3. Зив Б.Г. Дидактические материалы по геометрии для 10 класса. – М.: Просвещение, 2018. 4. Ершова А.П., Голобородько В.В. Самостоятельные и контрольные работы по алгебре и началу анализа для 10 класса, – М.: Илекса, 2018. 5. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс: профильный уровень / М.Я. Пратусевич, К.М. Столбов, В.Н. Соломин. – М.: Просвещение, 2017. 6. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10-11класс: профильный уровень / М.Я. Пратусевич, К.М. Столбов, В. Н. Соломин. – М.: Просвещение, 2017. 7. Ершова А.П., Голобородько В.В. Самостоятельные и контрольные работы по геометрии для 10-11 класса. – М.: Илекса, 2010. 8. Зив Б.Г., В.М. Мейлер, Баханский А.П. Задачи по геометрии для 7 – 11 классов. – М.: Просвещение, 2018. 9. Тематические тесты. Математика. ЕГЭ – 2020 / Под редакцией Ф.Ф. Лысенко. – Ростов-на-Дону: Легион, 2020.
--	---

Критерии и нормы оценки знаний, умений и навыков обучающихся по алгебре

1. Оценка письменных контрольных работ обучающихся по алгебре

Ответ оценивается отметкой «5», если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «4» ставится в следующих случаях:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

Отметка «3» ставится, если:

- допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Учитель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии обучающегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные обучающемуся дополнительно после выполнения им каких-либо других заданий.

2. Оценка устных ответов обучающихся по алгебре

Ответ оценивается отметкой «5», если ученик:

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

Ответ оценивается отметкой «4», если удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа;
- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания учителя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания учителя.

Отметка «3» ставится в следующих случаях:

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

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

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

Общая классификация ошибок

При оценке знаний, умений и навыков обучающихся следует учитывать все ошибки (грубые и негрубые) и недочёты.

Грубыми считаются ошибки:

- незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений величин, единиц их измерения;
- незнание наименований единиц измерения;
- неумение выделить в ответе главное;
- неумение применять знания, алгоритмы для решения задач;
- неумение делать выводы и обобщения;
- неумение читать и строить графики;
- неумение пользоваться первоисточниками, учебником и справочниками;
- потеря корня или сохранение постороннего корня;
- отбрасывание без объяснений одного из них;
- равнозначные им ошибки;
- вычислительные ошибки, если они не являются опиской;
- логические ошибки.

К негрубым ошибкам следует отнести:

- неточность формулировок, определений, понятий, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой одного - двух из этих признаков второстепенными;
- неточность графика;
- нерациональный метод решения задачи или недостаточно продуманный план ответа (нарушение логики, подмена отдельных основных вопросов второстепенными);
- нерациональные методы работы со справочной и другой литературой;
- неумение решать задачи, выполнять задания в общем виде.

Недочетами являются:

- нерациональные приемы вычислений и преобразований;
- небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

Критерии и нормы оценки знаний, умений и навыков обучающихся по геометрии

1. Оценка письменных контрольных работ обучающихся по геометрии:

Ответ оценивается отметкой «5», если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «4» ставится в следующих случаях:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

Отметка «3» ставится, если:

- допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Учитель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии обучающегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные обучающемуся дополнительно после выполнения им каких-либо других заданий.

2. Оценка устных ответов обучающихся по геометрии:

Ответ оценивается отметкой «5», если ученик:

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

Ответ оценивается отметкой «4», если удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа;
- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания учителя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания учителя.

Отметка «3» ставится в следующих случаях:

- неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для усвоения программного материала;

- имелись затруднения или допущены ошибки в определении математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при достаточном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

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

Общая классификация ошибок.

При оценке знаний, умений и навыков обучающихся следует учитывать все ошибки (грубые и негрубые) и недочёты.

Грубыми считаются ошибки:

- незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений величин, единиц их измерения;
- незнание наименований единиц измерения;
- неумение выделить в ответе главное;
- неумение применять знания, алгоритмы для решения задач;
- неумение делать выводы и обобщения;
- неумение читать и строить графики;
- неумение пользоваться первоисточниками, учебником и справочниками;
- потеря корня или сохранение постороннего корня;
- отбрасывание без объяснений одного из них;
- равнозначные им ошибки;
- вычислительные ошибки, если они не являются опиской;
- логические ошибки.

К негрубым ошибкам следует отнести:

- неточность формулировок, определений, понятий, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой одного - двух из этих признаков второстепенными;
- неточность графика;
- нерациональный метод решения задачи или недостаточно продуманный план ответа (нарушение логики, подмена отдельных основных вопросов второстепенными);
- нерациональные методы работы со справочной и другой литературой;

- неумение решать задачи, выполнять задания в общем виде.

Недочетами являются:

- нерациональные приемы вычислений и преобразований;

небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика»

В результате изучения математики на профильном уровне ученик должен

- **знать/понимать**

- * Помимо указанных в данном разделе знаний, в требования к уровню подготовки включаются также знания, необходимые для освоения перечисленных ниже умений.

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике, для формирования и развития математической науки;
- идеи расширения числовых множеств как способа построения нового математического аппарата для решения практических задач и внутренних задач математики;
- значение идей, методов и результатов алгебры и математического анализа для построения моделей реальных процессов и ситуаций;
- возможности геометрии для описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения;
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности;
- различие требований, предъявляемых к доказательствам в математике, естественных, социально-экономических и гуманитарных науках, на практике;
- роль аксиоматики в математике; возможность построения математических теорий на аксиоматической основе; значение аксиоматики для других областей знания и для практики;
- вероятностный характер различных процессов и закономерностей окружающего мира;

ЧИСЛОВЫЕ И БУКВЕННЫЕ ВЫРАЖЕНИЯ

Уметь

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
 - применять понятия, связанные с делимостью целых чисел, при решении математических задач;
 - находить корни многочленов с одной переменной, раскладывать многочлены на множители;
 - выполнять действия с комплексными числами, пользоваться геометрической интерпретацией комплексных чисел, в простейших случаях находить комплексные корни уравнений с действительными коэффициентами;
 - проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;

ФУНКЦИИ И ГРАФИКИ

Уметь

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков;
- описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций;
- решать уравнения, системы уравнений, неравенства, используя свойства функций и их графические представления; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
- описания и исследования с помощью функций реальных зависимостей, представления их графически; интерпретации графиков реальных процессов;

НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Уметь

- находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии;
- вычислять производные и первообразные элементарных функций, применяя правила вычисления производных и первообразных, используя справочные материалы;
- исследовать функции и строить их графики с помощью производной;
- решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции;
- решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке;
- вычислять площадь криволинейной трапеции;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
- решения геометрических, физических, экономических и других прикладных задач, в том числе задач на наибольшие и наименьшие значения с применением аппарата математического анализа;

УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА

Уметь

- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;
- доказывать несложные неравенства;
- решать текстовые задачи с помощью составления уравнений, и неравенств, интерпретируя результат с учетом ограничений условия задачи;
- изображать на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.
- находить приближенные решения уравнений и их систем, используя графический метод;

- решать уравнения, неравенства и системы с применением графических представлений, свойств функций, производной; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- построения и исследования простейших математических моделей;

ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, СТАТИСТИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Уметь

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул, треугольника Паскаля; вычислять коэффициенты бинома Ньютона по формуле и с использованием треугольника Паскаля;
- вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов (простейшие случаи); использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
- анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; для анализа информации статистического характера;

ГЕОМЕТРИЯ

Уметь

- соотносить плоские геометрические фигуры и трехмерные объекты с их описаниями, чертежами, изображениями; различать и анализировать взаимное расположение фигур;
- изображать геометрические фигуры и тела, выполнять чертеж по условию задачи;
- решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства планиметрических и стереометрических фигур и отношений между ними, применяя алгебраический и тригонометрический аппарат;
- проводить доказательные рассуждения при решении задач, доказывать основные теоремы курса;
- вычислять линейные элементы и углы в пространственных конфигурациях, объемы и площади поверхностей пространственных тел и их простейших комбинаций;
- применять координатно-векторный метод для вычисления отношений, расстояний и углов;
- строить сечения многогранников и изображать сечения тел вращения; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
- исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;
- вычисления длин, площадей и объемов реальных объектов при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

2. Содержание учебного предмета «Математика»

ЧИСЛОВЫЕ И БУКВЕННЫЕ ВЫРАЖЕНИЯ

Делимость целых чисел. Деление с остатком. Сравнения. Решение задач с целочисленными неизвестными.

Комплексные числа. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Действительная и мнимая часть, модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел. Арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи. Комплексно сопряженные числа. Возведение в натуральную степень (формула Муавра). Основная теорема алгебры.

Многочлены от одной переменной. Делимость многочленов. Деление многочленов с остатком. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. Схема Горнера. Теорема Безу. Число корней многочлена. Многочлены от двух переменных. Формулы сокращенного умножения для старших степеней. Бином Ньютона. Многочлены от нескольких переменных, симметрические многочлены.

Корень степени $n > 1$ и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем.

Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы, число e .

Преобразования выражений, включающих арифметические операции, а также операции возведения в степень и логарифмирования.

ТРИГОНОМЕТРИЯ

Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразования тригонометрических выражений.

Простейшие тригонометрические уравнения. Решения тригонометрических уравнений. Простейшие тригонометрические неравенства.

Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числа.

ФУНКЦИИ

Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Выпуклость функции. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.

Сложная функция (композиция функций). Взаимно обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Нахождение функции, обратной данной.

Степенная функция с натуральным показателем, ее свойства и график. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций.

Тригонометрические функции, их свойства и графики, периодичность, основной период. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.

Показательная функция (экспонента), ее свойства и график.

Логарифмическая функция, ее свойства и график.

Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат.

НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. Теоремы о пределах последовательностей. Переход к пределам в неравенствах.

Понятие о непрерывности функции. Основные теоремы о непрерывных функциях.

Понятие о пределе функции в точке. Поведение функций на бесконечности. Асимптоты.

Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения и частного. Производные основных элементарных функций. Производные сложной и обратной функций. Вторая производная. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Использование производных при решении уравнений и неравенств, текстовых, физических и геометрических задач, нахождении наибольших и наименьших значений.

Площадь криволинейной трапеции. Понятие об определенном интеграле. Первообразная. Первообразные элементарных функций. Правила вычисления первообразных. Формула Ньютона-Лейбница.

Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Примеры применения интеграла в физике и геометрии. Вторая производная и ее физический смысл.

УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА

Решение рациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений и неравенств. Решение иррациональных уравнений и неравенств.

Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение систем уравнений с двумя неизвестными (простейшие типы). Решение систем неравенств с одной переменной.

Доказательства неравенств. Неравенство о среднем арифметическом и среднем геометрическом двух чисел.

Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, СТАТИСТИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных.

Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события.

ГЕОМЕТРИЯ

Геометрия на плоскости

Свойство биссектрисы угла треугольника. Решение треугольников. Вычисление биссектрис, медиан, высот, радиусов вписанной и описанной окружностей. Формулы площади треугольника: формула Герона, выражение площади треугольника через радиус вписанной и описанной окружностей.

Вычисление углов с вершиной внутри и вне круга, угла между хордой и касательной.

Теорема о произведении отрезков хорд. Теорема о касательной и секущей. Теорема о сумме квадратов сторон и диагоналей параллелограмма

Вписанные и описанные многоугольники. Свойства и признаки вписанных и описанных четырехугольников.

Геометрические места точек.

Решение задач с помощью геометрических преобразований и геометрических мест.

Теорема Чебы и теорема Менелая.

Эллипс, гипербола, парабола как геометрические места точек.

Неразрешимость классических задач на построение.

Прямые и плоскости в пространстве

Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство). Понятие об аксиоматическом способе построения геометрии.

Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Теорема о трех перпендикулярах. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Угол между прямой и плоскостью.

Параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.

Расстояния от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми.

Параллельное проектирование. Ортогональное проектирование. Площадь ортогональной проекции многоугольника. Изображение пространственных фигур. Центральное проектирование.

Многогранники

Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.

Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.

Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.

Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде.

Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная).

Сечения многогранников. Построение сечений.

Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

Тела и поверхности вращения.

Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения параллельные основанию.

Шар и сфера, их сечения. Эллипс, гипербола, парабола как сечения конуса. Касательная плоскость к сфере. Сфера, вписанная в многогранник, сфера, описанная около многогранника.

Цилиндрические и конические поверхности.

Объемы тел и площади их поверхностей

Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел.

Формулы объема куба, параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.

Координаты и векторы

Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости.

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трем некомпланарным векторам.

3. Тематическое планирование

Тематическое планирование по математике с учетом программы воспитания, 10 класс

(7 ч. в неделю/5 ч. в неделю; 238 ч. за год/170 ч. за год)

№	Название раздела, темы	Количество часов	Основные виды деятельности обучающихся	Основные направления воспитательной деятельности
1.	Повторение	14/10	Обобщить и систематизировать знания учащихся по основным разделам математики 7-9 классов.	
2.	Делимость чисел	15/10	Уметь различать высказывания и иные типы предложений, а также представлять сложные высказывания как результат операций над простыми высказываниями; устанавливать истинность предиката; строить отрицание; задавать и строить множества; применять метод мат.индукции для доказательств; решать комбинаторные задачи на применение правил суммы и произведения; решать простейшие задачи, связанные с применением формулы бинома Ньютона; Уметь выполнять деление с остатком целых чисел; записывать сравнения целых чисел; решать простые задачи на делимость методом перебора остатков; искать НОД целых чисел с помощью алгоритма Евклида, линейное представление НОД; решать простейшие задачи, используя НОД и НОК; решать задачи, пользуясь основной теоремой арифметики.	1. духовно-нравственное воспитание 2. эстетическое воспитание 3. трудовое воспитание 4. экологическое воспитание 5. ценность научного познания
3.	Многочлены	25/15	Уметь выполнять действия с многочленами; делить многочлены с остатком; использовать метод неопределенных коэффициентов для решения задач; решать простейшие задачи на делимость многочленов; находить перебором целые и рациональные корни многочленов; применять теорему Виета для определения коэффициентов многочлена и решения систем уравнений.	1. духовно-нравственное воспитание 2. эстетическое воспитание 3. трудовое воспитание 4. экологическое воспитание 5. ценность научного познания
4.	Функции	21/13	Уметь задавать функцию удобным способом; находить область определения функции; исследовать на четность, периодичность; находить промежутки монотонности функции, множества значений функции; строить график функции, в случае дробно-рациональной функции используя соображения асимптот; строить графики с помощью преобразования графиков.	1. духовно-нравственное воспитание 2. эстетическое воспитание 3. трудовое воспитание 4. экологическое воспитание 5. ценность научного познания
5.	Корни и степени	13/7	Знать определение действительного числа, бесконечно убывающей геометрической прогрессии, формулу суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии, определение арифметического корня натуральной степени и его свойства, определение возрастающей и убывающей функции, точек максимума и минимума функций. Уметь находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии с	1. духовно-нравственное воспитание 2. эстетическое воспитание 3. трудовое воспитание 4. экологическое воспитание

			помощью предела, использовать эту формулу для решения задач, обращать бесконечную периодическую дробь в обыкновенную, находить значения корня натуральной степени по известным формулам и правилам; преобразовывать выражения, содержащие корни натуральной степени по правилам преобразования буквенных выражений, освобождать знаменатель алгебраической дроби от иррациональности, находить экстремумы функций, периоды возрастания и убывания функций. Иметь представление о пределе последовательности.	5. ценность научного познания
6.	Степенная функция	12/8	Знать определение степенной функции, обратной функции. Иметь представление об ограниченности функции. Знать определения равносильных уравнений, неравенств, систем, иррациональных уравнений и неравенств. Уметь схематически строить график степенной функции в зависимости от показателя и перечислять её свойства, по графику узнавать обратимую функцию, строить график обратной к данной, уметь при решении уравнений выполнять преобразования, приводящие к уравнениям-следствиям, решать иррациональные уравнения и неравенства любой сложности.	1. духовно-нравственное воспитание 2. эстетическое воспитание 3. трудовое воспитание 4. экологическое воспитание 5. ценность научного познания
7.	Показательная функция	13/7	Знать определение и свойства показательной функции, определение и вид показательных уравнений, неравенств. Уметь строить график показательной функции по точкам и схематично; использовать свойства показательной функции при решении упражнений, решать показательные уравнения и неравенства, используя тождественные преобразования выражений на основе свойств степени, с помощью разложения на множители выражений, содержащих степени, применяя способ замены неизвестного.	1. духовно-нравственное воспитание 2. эстетическое воспитание 3. трудовое воспитание 4. экологическое воспитание 5. ценность научного познания
8.	Логарифмическая функция	17/11	Знать определение логарифма числа, основное логарифмическое тождество, обозначение десятичного и натурального логарифма, вид логарифмической функции, её основные свойства. Знать свойства логарифмов, строить график логарифмической функции по точкам и схематично, использовать свойства логарифмической функции при решении задач. Уметь выполнять преобразование выражений, содержащих логарифмы, применять свойства логарифмов при преобразовании выражений, содержащих логарифмы, применять формулу перехода в простейших случаях, решать логарифмические уравнения и неравенства, используя тождественные преобразования.	1. духовно-нравственное воспитание 2. эстетическое воспитание 3. трудовое воспитание 4. экологическое воспитание 5. ценность научного познания
9.	Тригонометрия	26/16	Уметь изображать значения и множества на тригонометрической окружности; находить значения одних тригонометрических функций через другие; выполнять преобразования тригонометрических выражений; решать простейшие тригонометрические уравнения; строить графики тригонометрических функций, использовать их свойства при решении задач; решать основные типы тригонометрических уравнений.	1. духовно-нравственное воспитание 2. эстетическое воспитание 3. трудовое воспитание 4. экологическое воспитание 5. ценность научного познания
10.	Тригонометрические уравнения	15/9	Знать определение арккосинуса числа, формулу корней уравнения $\cos x = a$, частные случаи, определение арксинуса числа, формулу корней уравнения $\sin x = a$, частные	1. духовно-нравственное воспитание

			случаи, определение арктангенса числа, формулу корней уравнения $\operatorname{tg} x = a$. Уметь решать простейшие тригонометрические уравнения, квадратные уравнения относительно одной из тригонометрических функций, однородные и линейные тригонометрические уравнения. Уметь применять метод разложения на множители при решении тригонометрических уравнений. Иметь представление о методе замены неизвестного, о методе оценки левой и правой частей тригонометрического уравнения.	2. эстетическое воспитание 3. трудовое воспитание 4. экологическое воспитание 5. ценность научного познания
11.	Параллельность прямых и плоскостей	30/30	Знать основные понятия стереометрии, основные аксиомы стереометрии, следствия из аксиом стереометрии. Уметь описывать взаимное расположение точек, прямых, плоскостей с помощью аксиом стереометрии, применять аксиомы и следствия при решении задач. Знать определение параллельных прямых, прямой и плоскости, взаимное расположение двух прямых в пространстве, угол между двумя прямыми. Тетраэдр и параллелепипед и их свойства. Иметь представления о возможных случаях взаимного расположения двух прямых в пространстве, прямой и плоскости, применять свойства и признаки параллельности прямых и плоскостей при решении задач.	1. духовно-нравственное воспитание 2. эстетическое воспитание 3. трудовое воспитание 4. экологическое воспитание 5. ценность научного познания
12.	Перпендикулярность прямых и плоскостей	18/18	Знать определение перпендикулярных прямых, теорему о параллельных прямых, перпендикулярных третьей прямой; определение прямой перпендикулярной к плоскости, и свойства прямых, перпендикулярных к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорему о прямой, перпендикулярной к плоскости, определение расстояний от точки до плоскости, от прямой до плоскости, расстояние между параллельными плоскостями, определение угла между прямой и плоскостью, определение и признак перпендикулярности двух плоскостей. Уметь распознавать на моделях перпендикулярные прямые в пространстве; использовать при решении стереометрических задач теорему Пифагора, применять признак при решении задач на доказательство, применять теорему для решения стереометрических задач, находить расстояние от точки, лежащей на прямой, перпендикулярной к плоскости квадрата, правильного треугольника, ромба до их вершин, используя соотношения в прямоугольном треугольнике, находить наклонную или её проекцию, применяя теорему Пифагора, применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач на доказательство, определять расстояние от точки до плоскости; изображать угол между прямой и плоскостью, находить наклонную, её проекцию, знать длину перпендикуляра и угол наклона; находить угол между прямой и плоскостью, используя соотношения в прямоугольном треугольнике, распознавать и описывать взаимное расположение плоскостей в пространстве, выполнять чертеж по условию задачи. Знать определение прямоугольного параллелепипеда, куба, свойства этих фигур, основные свойства параллельного проектирования прямой, отрезка, параллельных отрезков. Уметь применять свойства при нахождении диагоналей прямоугольного параллелепипеда, строить параллельную проекцию на плоскости отрезка треугольника,	1. духовно-нравственное воспитание 2. эстетическое воспитание 3. трудовое воспитание 4. экологическое воспитание 5. ценность научного познания

			параллелограмма, трапеции, находить измерения прямоугольного параллелепипеда, знать его диагональ и угол между диагональю и одной из граней; находить угол между гранью и диагональным сечением прямоугольного параллелепипеда.	
13.	Многогранники	10/10	Знать определение многогранника, призмы, пирамиды, усеченной пирамиды, формулу площади полной поверхности прямой призмы, пирамиды. Уметь изображать призму, изображать правильную призму на чертежах, строить её сечение; находить полную и боковую поверхности правильной n-угольной призмы, при $n = 3, 4, 6$. Уметь изображать пирамиду на чертежах, строить сечение плоскостью параллельной основанию, и сечение, проходящее через вершину и диагональ основания, решать задачи на нахождение апофемы, бокового ребра, площади основания правильной пирамиды. Уметь использовать при решении задач планиметрические факты, вычислять площадь полной поверхности правильной пирамиды. Иметь представление о правильных многогранниках, уметь распознавать на чертежах и моделях правильные многогранники, знать виды симметрии в пространстве.	1. духовно-нравственное воспитание 2. эстетическое воспитание 3. трудовое воспитание 4. экологическое воспитание 5. ценность научного познания
14.	Векторы в пространстве	6/6	Знать определение вектора в пространстве, его длины, правила сложение и вычитания векторов, определение компланарных векторов, правило параллелепипеда. Уметь на модели параллелепипеда находить сонаправленные, противоположно направленные, равные вектора, находить сумму и разность векторов с помощью правила треугольника и многоугольника, выражать один из коллинеарных векторов через другой, выполнять сложение трех некомпланарных векторов с помощью правила параллелепипеда, выполнять разложение вектора по трем некомпланарным векторам на модели параллелепипеда.	1. духовно-нравственное воспитание 2. эстетическое воспитание 3. трудовое воспитание 4. экологическое воспитание 5. ценность научного познания
15.	Итоговое повторение	3/0		

**Тематическое планирование по математике с учетом программы воспитания, 11 класс
(7 ч. в неделю; 238 ч. за год)**

№	Название раздела, темы	Количество часов	Основные виды деятельности обучающихся	Основные направления воспитательной деятельности
1.	Повторение	7	Обобщить и систематизировать знания учащихся по основным разделам математики 10 класса.	1. духовно-нравственное воспитание 2. эстетическое воспитание 3. трудовое воспитание 4. экологическое воспитание 5. ценность научного познания
2.	Тригонометрические функции	15	Знать: область определения и множество значений элементарных тригонометрических функций; тригонометрические функции, их свойства и графики; Уметь: находить область определения и множество значений тригонометрических функций; множество значений тригонометрических функций вида $kf(x)=m$, где $f(x)$ - любая тригонометрическая функция; доказывать периодичность функций с заданным периодом; исследовать функцию на чётность и нечётность; строить графики тригонометрических функций; совершать преобразование графиков функций, зная их свойства; решать графически простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	1. духовно-нравственное воспитание 2. эстетическое воспитание 3. трудовое воспитание 4. экологическое воспитание 5. ценность научного познания
3.	Производная и ее применение	42	Сформировать понятие о производной; выработать умение находить производные, пользуясь правилами и формулами дифференцирования; познакомить учащихся с методами дифференциального исчисления, сформировать умение применять их для решения задач	1. духовно-нравственное воспитание 2. эстетическое воспитание 3. трудовое воспитание 4. экологическое воспитание 5. ценность научного познания
4.	Интеграл	14	Познакомить учащихся с интегрированием как операций, обратной дифференцированию; научить применять первообразную для вычисления площадей криволинейных трапеций	1. духовно-нравственное воспитание 2. эстетическое воспитание 3. трудовое воспитание 4. экологическое воспитание 5. ценность научного познания
5.	Элементы	35	Систематизировать знания учащихся о комбинаторных принципах сложения и	1. духовно-нравственное

	комбинаторики и теории вероятностей		умножения, повторить основные формулы комбинаторики, классическое определение вероятности, вычисление вероятности с помощью формул комбинаторики, правило умножения вероятностей	воспитание 2. эстетическое воспитание 3. трудовое воспитание 4. экологическое воспитание 5. ценность научного познания
6.	Комплексные числа	11	Сформировать понятие числа, познакомить с понятием комплексного числа в алгебраической, геометрической и тригонометрической форме, научить извлекать корни из комплексных чисел	1. духовно-нравственное воспитание 2. эстетическое воспитание 3. трудовое воспитание 4. экологическое воспитание 5. ценность научного познания
7.	Метод координат в пространстве	16	Сформировать умения применять координатный и векторный методы к решению задач на нахождение длин отрезков и углов между прямыми и векторами в пространстве	1. духовно-нравственное воспитание 2. эстетическое воспитание 3. трудовое воспитание 4. экологическое воспитание 5. ценность научного познания
8.	Цилиндр. Конус, шар.	16	Дать учащимся систематические сведения об основных видах тел вращения, продолжить формировать логические и графические умения	1. духовно-нравственное воспитание 2. эстетическое воспитание 3. трудовое воспитание 4. экологическое воспитание 5. ценность научного познания
9.	Объемы тел	14	Продолжить систематическое изучение многогранников и тел вращения в ходе решения задач на вычисление их объемов	1. духовно-нравственное воспитание 2. эстетическое воспитание 3. трудовое воспитание 4. экологическое воспитание 5. ценность научного познания
10.	Изображение пространственных фигур	4	Уметь: распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями; описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве; изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям	1. духовно-нравственное воспитание 2. эстетическое воспитание 3. трудовое воспитание 4. экологическое воспитание 5. ценность научного познания

			задач; строить простейшие сечения многогранников	
11.	Итоговое повторение	64	Повторить основные темы курса 10 и 11 классов, а также прогрессию, квадратичную функцию, текстовые задачи на проценты, работу и движение	1. гражданское воспитание 2. патриотическое воспитание 3. духовно-нравственное воспитание 4. эстетическое воспитание 5. физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия 6. трудовое воспитание 7. экологическое воспитание 8. ценность научного познания

Тематическое планирование, 10 класс (7 часов в неделю)

№ урока	Тема урока	Форма контроля
	Повторение	
1.	Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел.	
2.	Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.	
3.	Модуль числа и его свойства. Решение уравнений, содержащих переменную под знаком модуля.	
4.	Решение неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.	
5.	Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением числовых промежутков. Метод интервалов для решения неравенств.	
6.	Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками.	
7.	Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил.	
8.	Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Уравнения и системы уравнений с параметром.	
9.	Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y=\sqrt{x}$.	
10.	Графическое решение уравнений и неравенств. Неравенства о средних.	
11.	Использование операций над множествами и высказываниями.	
12.	Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений.	
13.	Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей.	
14.	Решение задач с использованием векторов и координат.	
	Делимость чисел	
15.	Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Множества на координатной плоскости.	
16.	Способы задания множеств. Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества.	
17.	Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. Алгебра высказываний. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.	
18.	Законы логики. Основные логические правила. Решение логических задач с помощью кругов Эйлера, основных логических правил.	
19.	Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. Виды доказательств. Математическая индукция.	
	Параллельность прямых и плоскостей	
20.	Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр. Основные понятия геометрии в пространстве	
21.	Аксиомы стереометрии	
22.	Утверждения: Обратное данному. Противоположное, обратное, противоположное данному. Признак и свойство, необходимые и достаточные утверждения.	
23.	Делимость целых чисел. Основная теорема арифметики.	
24.	Делимость суммы и произведения.	

25.	Деление с остатком. Цепные дроби.	
26.	Признаки делимости.	
27.	Некоторые следствия из аксиом стереометрии.	
28.	Понятие об аксиоматическом методе.	
29.	Сравнения. Остатки и сравнения.	
30.	Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. q-ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.	
31.	Решение уравнений в целых числах. Решение задач с целочисленными неизвестными.	
32.	Контрольная работа: Делимость чисел.	КР № 1
33.	Анализ контрольной работы: Делимость чисел	
34.	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий.	
35.	Проверочная работа: Аксиомы стереометрии и их следствия.	
	Многочлены. Алгебраические уравнения	
36.	Многочлены от одной переменной.	
37.	Делимость многочленов.	
38.	Свойства делимости многочленов.	
39.	Деление многочленов с остатком.	
40.	Параллельные прямые в пространстве.	
41.	Параллельность трех прямых.	
42.	Схема Горнера.	
43.	Многочлен $P(x)$ и его корень.	
44.	Теорема Безу.	
45.	Алгебраическое уравнение.	
46.	Следствия из теоремы Безу.	
47.	Параллельность прямой и плоскости.	
48.	Теоремы о параллельности прямых и плоскостей.	
49.	Приводимые и неприводимые многочлены. Теорема Ферма о сумме квадратов.	
50.	Решение алгебраических уравнений разложением на множители.	
51.	Решение уравнений степени выше 2 специальных видов.	
52.	Основная теорема алгебры.	
53.	Решение алгебраических уравнений. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов.	
54.	Признаки и свойства параллельности прямой и плоскости.	
55.	Решение задач на параллельность прямой и плоскости.	
56.	Делимость двучленов $x^m \pm a^m$ на $x \pm a$.	
57.	Теорема Виета.	
58.	Симметрические многочлены.	
59.	Многочлены от нескольких переменных.	
60.	Целочисленные и целозначные многочлены. Приводимые и неприводимые многочлены.	

61.	Взаимное расположение прямых в пространстве.	
62.	Скрещивающиеся прямые в пространстве.	
63.	Формулы сокращенного умножения для старших степеней.	
64.	Формула Бинома Ньютона.	
65.	Системы уравнений.	
66.	Системы уравнений с параметром. Диофантовы уравнения.	
67.	Контрольная работа: Многочлены .	КР№2
68.	Углы с сонаправленными сторонами..	
69.	Угол между скрещивающимися прямыми.	
70.	Анализ контрольной работы: Многочлены.	
	Функция	
71.	Понятие функции.	
72.	Способы задания функции. График функции.	
73.	Некоторые элементарные функции.	
74.	Кусочное задание функции.	
75.	Контрольная работа: Параллельность прямой и плоскости. Скрещивающиеся прямые.	КР№3
76.	Параллельность плоскостей.	
77.	Функции «дробная часть числа» $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$.	
78.	Нули функции, промежутки знакопостоянства.	
79.	Ограниченность функций. Наибольшее и наименьшее значение функции.	
80.	Монотонность и экстремумы функции.	
81.	Четные и нечетные функции.	
82.	Свойства параллельных плоскостей.	
83.	Решение задач: Параллельность плоскостей. Параллельное проектирование и изображение фигур.	
84.	Периодические функции и наименьший период.	
85.	Графическое решение уравнений и неравенств. Количество корней уравнения $f(x)=a$.	
86.	Композиция функций.	
87.	Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.	
88.	Преобразования графиков: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей.	
89.	Тетраэдр. Виды тетраэдров, каркасный тетраэдр, разногранный тетраэдр.	
90.	Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра.	
91.	Преобразования, сводящиеся к линейным.	
92.	Преобразования, не сохраняющие линейность.	
93.	Построение графика функции с помощью элементарных преобразований.	
94.	Поведение функции вблизи точек разрыва и в бесконечности. Понятие об асимптотах.	
95.	Решение задач: Функция.	
96.	Теорема Менелая для тетраэдра.	
97.	Сечение тетраэдра.	
98.	Контрольная работа: Функции.	КР№4

99.	Анализ контрольной работы: Функции.	
	Корни и степени	
100.	Действительные числа. Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.	
101.	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.	
102.	Арифметический корень натуральной степени.	
103.	Параллелепипед.	
104.	Свойства параллелепипеда.	
105.	Корень степени $n > 1$ и его свойства.	
106.	Применение свойств корня степени $n > 1$.	
107.	Степень с рациональным показателем.	
108.	Степень с рациональным показателем и ее свойства.	
109.	Применение свойств степени с рациональным показателем.	
110.	Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.	
111.	Достраивание тетраэдра до параллелепипеда. Решение задач: Параллельность плоскостей.	
112.	Понятие степени с действительным показателем.	
113.	Свойства степени с действительным показателем.	
114.	Преобразования простейших выражений, включающих арифметические операции, а также операцию возведения в степень.	
115.	Контрольная работа: «Корни и степени».	КР№5
116.	Анализ контрольной работы: Корни и степени.	
117.	Контрольная работа: Параллельность плоскостей.	КР№6
118.	Анализ контрольной работы: Параллельность плоскостей.	
	Степенная функция	
119.	Степенная функция с натуральным показателем, ее свойства и график.	
120.	Степенная функция и ее свойства и график.	
121.	Равносильные уравнения и неравенства.	
122.	Равносильность систем.	
123.	Иррациональные уравнения.	
	Перпендикулярность прямых и плоскостей	
124.	Перпендикулярные прямые в пространстве.	
125.	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.	
126.	Решение иррациональных уравнений.	
127.	Системы иррациональных уравнений.	
128.	Иррациональные неравенства.	
129.	Решение иррациональных неравенств.	
130.	Системы иррациональных неравенств.	
131.	Перпендикулярность прямой и плоскости.	
132.	Признак перпендикулярности прямой к плоскости.	
133.	Контрольная работа: Степенная функция.	КР№7
134.	Анализ контрольной работы: Степенная функция.	

	Показательная функция	
135.	Показательная функция, ее свойства и график.	
136.	Число e и функция $y=e^x$	
137.	Решение показательных уравнений методом вынесения общего множителя за скобки.	
138.	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости.	
139.	Ортогональное проектирование.	
140.	Решение показательных уравнений сводящихся к квадратным.	
141.	Решение показательных уравнений методом почленного деления.	
142.	Системы показательных уравнений.	
143.	Решение показательных уравнений и систем уравнений.	
144.	Простейшие показательные неравенства.	
145.	Расстояния от точки до плоскости. Наклонные и проекции. Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.	
146.	Расстояния между фигурами в пространстве. Геометрические места точек в пространстве. Угол между прямой и плоскостью.	
147.	Решение показательных неравенств различными методами.	
148.	Системы показательных неравенств.	
149.	Решение показательных неравенств и систем неравенств.	
150.	Контрольная работа: «Показательная функция».	КР№8
151.	Анализ контрольной работы: Показательная функция.	
152.	Теорема о трех перпендикулярах.	
153.	Решение задач: Теорема о трех перпендикулярах.	
	Логарифм	
154.	Логарифм.	
155.	Основное логарифмическое тождество.	
156.	Свойства логарифмов.	
157.	Логарифм произведения, частного, степени.	
158.	Десятичный и натуральный логарифмы. Формула перехода.	
159.	Углы в пространстве. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.	
160.	Перпендикулярные плоскости.	
161.	Преобразования логарифмических выражений.	
162.	Логарифмическая функция, ее свойства и график.	
163.	Свойства логарифмической функции.	
164.	Решение логарифмических уравнений.	
165.	Решение логарифмических уравнений сводящихся к алгебраическим.	
166.	Признаки и свойства перпендикулярных плоскостей.	
167.	Площадь ортогональной проекции.	
168.	Решение логарифмических уравнений различными методами.	
169.	Системы логарифмических уравнений.	
170.	Решение логарифмических неравенств.	

171.	Решение логарифмических неравенств различными методами.	
172.	Системы логарифмических неравенств.	
173.	Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла.	
174.	Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы синусов и косинусов для трехгранного угла.	
175.	Контрольная работа: «Логарифм».	КР№9
176.	Анализ контрольной работы: Логарифм.	
	Тригонометрия	
177.	Радианная мера угла, тригонометрическая окружность.	
178.	Решение задач с использованием градусной меры угла.	
179.	Поворот точки вокруг начала координат.	КР№10
180.	Контрольная работа: Перпендикулярность плоскостей.	
181.	Анализ контрольной работы: Перпендикулярность плоскостей.	
182.	Тригонометрические функции чисел и углов.	
183.	Определение синуса, косинуса и тангенса угла.	
184.	Знаки синуса, косинуса, тангенса угла.	
185.	Определение знаков синуса, косинуса, тангенса угла.	
186.	Основное тригонометрическое тождество.	
	Многогранники	
187.	Виды многогранников. Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Призма.	
188.	Площадь поверхности призмы.	
189.	Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом одного и того же угла.	
190.	Тригонометрические тождества.	
191.	Доказательство тригонометрических тождеств.	
192.	Синус, косинус тангенс углов α и $-\alpha$.	
193.	Формулы сложения тригонометрических функций.	
194.	Правильная призма.	
195.	Наклонная призма. Перпендикулярное сечение призмы.	
196.	Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов.	
197.	Синус косину и тангенс двойного угла.	
198.	Формулы двойного аргумента.	
199.	Синус косинус и тангенс половинного угла.	
200.	Формулы половинного аргумента.	
201.	Пирамида. Виды пирамид.	
202.	Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.	
203.	Формулы приведения.	
204.	Применение формул приведения.	
205.	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.	
206.	Преобразование суммы, разности тригонометрических функций в произведение.	
207.	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму, разность.	
208.	Площадь поверхности пирамиды. Элементы правильной пирамиды.	

209.	Теорема Эйлера. Правильные многогранники. Двойственность правильных многогранников. Площади поверхностей многогранников.	
210.	Решение тригонометрических выражений.	
211.	Контрольная работа: Тригонометрические формулы.	Кр № 11
212.	Анализ контрольной работы: Тригонометрические формулы.	
	Тригонометрические уравнения	
213.	Уравнение $\cos x = a$.	
214.	Уравнение $\sin x = a$.	КР№12
215.	Контрольная работа: Многогранники.	
216.	Анализ контрольной работы: Многогранники.	
217.	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$.	
218.	Тригонометрические уравнения.	
219.	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим.	
220.	Решения тригонометрических уравнений, сводящихся к алгебраическим	
221.	Решения тригонометрических уравнений, однородных относительно $\sin x$ и $\cos x$.	
	Векторы в пространстве	
222.	Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов.	
223.	Сумма векторов и разность векторов. Правило многоугольника.	
224.	Решения тригонометрических уравнений методом замены неизвестного.	
225.	Решения тригонометрических уравнений методом разложения на множители.	
226.	Решение тригонометрических уравнений методом оценки левой и правой части тригонометрического уравнения.	
227.	Различные приемы решения тригонометрических уравнений.	
228.	Простейшие системы тригонометрических уравнений.	
229.	Умножение вектора на число. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам.	
230.	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение по трем некомпланарным векторам.	
231.	Решение простейших тригонометрических неравенств.	
232.	Контрольная работа: «Тригонометрические уравнения».	КР№ 13
233.	Анализ контрольной работы: Тригонометрические уравнения.	
234.	Решение задач: Векторы.	
235.	Контрольная работа: Векторы в пространстве.	КР№14
236.	Итоговое повторение.	
237.	Итоговое повторение.	
238.	Итоговое повторение.	

Тематическое планирование, 10 класс (5 часов в неделю)

№ урока	Тема урока	Форма контроля
	Повторение	
1.	Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.	
2.	Модуль числа и его свойства. Решение уравнений, содержащих переменную под знаком модуля. Решение неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.	
3.	Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением числовых промежутков. Метод интервалов для решения неравенств.	
4.	Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками.	
5.	Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил.	
6.	Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Уравнения и системы уравнений с параметром. Графическое решение уравнений и неравенств. Неравенства о средних.	
7.	Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$.	
8.	Использование операций над множествами и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений	
9.	Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей.	
10.	Решение задач с использованием векторов и координат.	
	Делимость чисел	
11.	Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Множества на координатной плоскости. Способы задания множеств. Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества.	
12.	Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. Алгебра высказываний. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности. Законы логики. Основные логические правила. Решение логических задач с помощью кругов Эйлера, основных логических правил.	
13.	Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. Виды доказательств. Математическая индукция.	
	Параллельность прямых и плоскостей	
14.	Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр. Основные понятия геометрии в пространстве	
15.	Аксиомы стереометрии	
16.	Утверждения: Обратное данному. Противоположное, обратное, противоположное данному. Признак и свойство, необходимые и достаточные утверждения.	
17.	Делимость целых чисел. Основная теорема арифметики. Делимость суммы и произведения. Деление с остатком. Цепные дроби.	
18.	Признаки делимости.	
19.	Некоторые следствия из аксиом стереометрии.	
20.	Понятие об аксиоматическом методе.	

21.	Сравнения. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. q-ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.	
22.	Решение уравнений в целых числах. Решение задач с целочисленными неизвестными.	
23.	Контрольная работа: Делимость чисел.	КР № 1
24.	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий.	
25.	Проверочная работа: Аксиомы стереометрии и их следствия.	
26.	Анализ контрольной работы: Делимость чисел.	
	Многочлены. Алгебраические уравнения	
27.	Многочлены от одной переменной. Делимость многочленов. Свойства делимости многочленов.	
28.	Деление многочленов с остатком.	
29.	Параллельные прямые в пространстве.	
30.	Параллельность трех прямых.	
31.	Схема Горнера. Многочлен $P(x)$ и его корень. Теорема Безу.	
32.	Алгебраическое уравнение.	
33.	Следствия из теоремы Безу.	
34.	Параллельность прямой и плоскости.	
35.	Теоремы о параллельности прямых и плоскостей.	
36.	Приводимые и неприводимые многочлены. Теорема Ферма о сумме квадратов. Решение алгебраических уравнений разложением на множители.	
37.	Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Основная теорема алгебры.	
38.	Решение алгебраических уравнений. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов.	
39.	Признаки и свойства параллельности прямой и плоскости.	
40.	Решение задач на параллельность прямой и плоскости.	
41.	Делимость двучленов $x^m \pm a^m$ на $x \pm a$. Теорема Виета. Симметрические многочлены.	
42.	Многочлены от нескольких переменных.	
43.	Целочисленные и целозначные многочлены. Приводимые и неприводимые многочлены.	
44.	Взаимное расположение прямых в пространстве.	
45.	Скрещивающиеся прямые в пространстве.	
46.	Формулы сокращенного умножения для старших степеней. Формула Бинома Ньютона.	
47.	Системы уравнений. Системы уравнений с параметром. Диофантовы уравнения.	
48.	Контрольная работа: Многочлены .	КРН№2
49.	Углы с сонаправленными сторонами..	
50.	Угол между скрещивающимися прямыми.	
51.	Анализ контрольной работы: Многочлены.	
	Функция	
52.	Понятие функции. Способы задания функции. График функции. Некоторые элементарные функции.	
53.	Кусочное задание функции.	
54.	Контрольная работа: Параллельность прямой и плоскости. Скрещивающиеся прямые.	КРН№3

55.	Параллельность плоскостей.	
56.	Функции «дробная часть числа» $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$. Нули функции, промежутки знакопостоянства. Ограниченность функций. Наибольшее и наименьшее значение функции.	
57.	Монотонность и экстремумы функции.	
58.	Четные и нечетные функции.	
59.	Свойства параллельных плоскостей.	
60.	Решение задач: Параллельность плоскостей. Параллельное проектирование и изображение фигур.	
61.	Периодические функции и наименьший период. Графическое решение уравнений и неравенств. Количество корней уравнения $f(x)=a$.	
62.	Композиция функций. Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.	
63.	Преобразования графиков: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей.	
64.	Тетраэдр. Виды тетраэдров, каркасный тетраэдр, разнотетраэдр.	
65.	Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра.	
66.	Преобразования, сводящиеся к линейным. Преобразования, не сохраняющие линейность.	
67.	Построение графика функции с помощью элементарных преобразований. Поведение функции вблизи точек разрыва и в бесконечности. Понятие об асимптотах.	
68.	Решение задач: Функция.	
69.	Теорема Менелая для тетраэдра.	
70.	Сечение тетраэдра.	
71.	Контрольная работа: Функции.	KPN №4
72.	Анализ контрольной работы: Функции.	
	Корни и степени	
73.	Действительные числа. Теоремы о приближении действительных чисел рациональными. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Арифметический корень натуральной степени.	
74.	Параллелепипед.	
75.	Свойства параллелепипеда.	
76.	Корень степени $n > 1$ и его свойства. Применение свойств корня степени $n > 1$.	
77.	Степень с рациональным показателем и ее свойства.	
78.	Применение свойств степени с рациональным показателем.	
79.	Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.	
80.	Достраивание тетраэдра до параллелепипеда. Решение задач: Параллельность плоскостей.	
81.	Понятие степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем. Преобразования простейших выражений, включающих арифметические операции, а также операцию возведения в степень.	
82.	Контрольная работа: «Корни и степени».	KPN №5
83.	Анализ контрольной работы: Корни и степени.	
84.	Контрольная работа: Параллельность плоскостей.	KPN №6
85.	Анализ контрольной работы: Параллельность плоскостей.	
	Степенная функция	
86.	Степенная функция с натуральным показателем, ее свойства и график. Степенная функция и ее свойства и график.	
87.	Равносильные уравнения и неравенства. Равносильность систем.	

88.	Иррациональные уравнения.	
	Перпендикулярность прямых и плоскостей	
89.	Перпендикулярные прямые в пространстве.	
90.	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.	
91.	Решение иррациональных уравнений. Системы иррациональных уравнений.	
92.	Иррациональные неравенства. Решение иррациональных неравенств.	
93.	Системы иррациональных неравенств.	
94.	Перпендикулярность прямой и плоскости.	
95.	Признак перпендикулярности прямой к плоскости.	
96.	Контрольная работа: Степенная функция.	КР№7
97.	Анализ контрольной работы: Степенная функция.	
	Показательная функция	
98.	Показательная функция, ее свойства и график. Число e и функция $y=e^x$	
99.	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости.	
100.	Ортогональное проектирование.	
101.	Решение показательных уравнений методом вынесения общего множителя за скобки. Решение показательных уравнений сводящихся к квадратным.	
102.	Решение показательных уравнений методом почленного деления. Системы показательных уравнений.	
103.	Простейшие показательные неравенства.	
104.	Расстояния от точки до плоскости. Наклонные и проекции. Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.	
105.	Расстояния между фигурами в пространстве. Геометрические места точек в пространстве. Угол между прямой и плоскостью.	
106.	Решение показательных неравенств различными методами. Системы показательных неравенств. Решение показательных неравенств и систем неравенств.	
107.	Контрольная работа: «Показательная функция».	КР№8
108.	Анализ контрольной работы: Показательная функция.	
109.	Теорема о трех перпендикулярах.	
110.	Решение задач: Теорема о трех перпендикулярах.	
	Логарифм	
111.	Логарифм. Основное логарифмическое тождество.	
112.	Свойства логарифмов. Логарифм произведения, частного, степени.	
113.	Десятичный и натуральный логарифмы. Формула перехода.	
114.	Углы в пространстве. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.	
115.	Перпендикулярные плоскости.	
116.	Преобразования логарифмических выражений.	
117.	Логарифмическая функция, ее свойства и график. Свойства логарифмической функции.	
118.	Решение логарифмических уравнений.	
119.	Признаки и свойства перпендикулярных плоскостей.	
120.	Площадь ортогональной проекции.	
121.	Решение логарифмических уравнений различными методами. Системы логарифмических уравнений.	

122.	Решение логарифмических неравенств.	
123.	Решение логарифмических неравенств различными методами. Системы логарифмических неравенств.	
124.	Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла.	
125.	Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы синусов и косинусов для трехгранного угла.	
126.	Контрольная работа: «Логарифм».	КР№9
127.	Анализ контрольной работы: Логарифм.	
	Тригонометрия	
128.	Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Решение задач с использованием градусной меры угла. Поворот точки вокруг начала координат.	
129.	Контрольная работа: Перпендикулярность плоскостей.	КР№10
130.	Анализ контрольной работы: Перпендикулярность плоскостей.	
131.	Тригонометрические функции чисел и углов. Определение синуса, косинуса и тангенса угла.	
132.	Знаки синуса, косинуса, тангенса угла. Определение знаков синуса, косинуса, тангенса угла.	
133.	Основное тригонометрическое тождество. Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом одного и того же угла.	
	Многогранники	
134.	Виды многогранников. Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Призма.	
135.	Площадь поверхности призмы.	
136.	Тригонометрические тождества. Доказательство тригонометрических тождеств.	
137.	Синус, косинус тангенс углов α и $-\alpha$.	
138.	Формулы сложения тригонометрических функций.	
139.	Правильная призма.	
140.	Наклонная призма. Перпендикулярное сечение призмы.	
141.	Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов.	
142.	Синус косину и тангенс двойного угла. Формулы двойного аргумента.	
143.	Синус косинус и тангенс половинного угла. Формулы половинного аргумента.	
144.	Пирамида. Виды пирамид.	
145.	Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.	
146.	Формулы приведения. Применение формул приведения.	
147.	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.	
148.	Преобразование суммы, разности тригонометрических функций в произведение. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму, разность.	
149.	Площадь поверхности пирамиды. Элементы правильной пирамиды.	
150.	Теорема Эйлера. Правильные многогранники. Двойственность правильных многогранников. Площади поверхностей многогранников.	
151.	Решение тригонометрических выражений.	
152.	Контрольная работа: Тригонометрические формулы.	Кр № 11
153.	Анализ контрольной работы: Тригонометрические формулы.	
154.	Контрольная работа: Многогранники.	КР№12
155.	Анализ контрольной работы: Многогранники.	
	Тригонометрические уравнения	
156.	Уравнение $\cos x = a$. Уравнение $\sin x = a$.	

157.	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$.	
158.	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Решения тригонометрических уравнений, сводящихся к алгебраическим	
	Векторы в пространстве	
159.	Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов.	
160.	Сумма векторов и разность векторов. Правило многоугольника.	
161.	Решения тригонометрических уравнений, однородных относительно $\sin x$ и $\cos x$. Решения тригонометрических уравнений методом замены неизвестного.	
162.	Решения тригонометрических уравнений методом разложения на множители. Решение тригонометрических уравнений методом оценки левой и правой части тригонометрического уравнения.	
163.	Различные приемы решения тригонометрических уравнений. Простейшие системы тригонометрических уравнений.	
164.	Умножение вектора на число. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам.	
165.	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение по трем некомпланарным векторам.	
166.	Решение простейших тригонометрических неравенств.	
167.	Контрольная работа: «Тригонометрические уравнения».	KP № 13
168.	Анализ контрольной работы: Тригонометрические уравнения.	
169.	Решение задач: Векторы.	
170.	Контрольная работа: Векторы в пространстве.	KP №14

Тематическое планирование, 11 класс (7 часов в неделю)

№ урока	Тема урока	Форма контроля
1.	Повторение. Степени и корни	
2.	Степенная функция.	
3.	Показательная функция.	
4.	Логарифмическая функция	
5.	Тригонометрия.	
6.	Многогранники.	
7.	Векторы в пространстве	
	Тригонометрическая функция	
8.	Область определения тригонометрических функций.	
9.	Множество значений тригонометрических функций.	
10.	Четные и нечетные функции.	
11.	Периодические функции и наименьший период.	
12.	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	
	Метод координат в пространстве	
13.	Координаты и векторы. Декартовы координаты в пространстве.	
14.	Координаты вектора.	
15.	Тригонометрическая функция числового аргумента $y = \cos x$, ее свойства и график .	
16.	Тригонометрическая функция числового аргумента $y = \sin x$, ее свойства и график.	

17.	Тригонометрические функции числового аргумента $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$, их свойства и график.	
18.	Обратные тригонометрический функции	
19.	Простейшие тригонометрические неравенства.	
20.	Формула расстояния между двумя точками.	
21.	Простейшие задачи в координатах.	
22.	Использование свойств и графиков функций при решении уравнений.	
23.	Использование свойств и графиков функций при решении неравенств.	
24.	Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.	
25.	Контрольная работа: «Тригонометрические функции».	Кр № 1
26.	Анализ контрольной работы: «Тригонометрические функции».	
27.	Решение задач в координатах	
28.	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	
	Производная и ее применение	
29.	Понятие предела функции в точке.	
30.	Понятие предела функции в бесконечности.	
31.	Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших.	
32.	Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций.	
33.	Теорема Вейерштрасса.	
34.	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	
35.	Формула расстояния от точки до плоскости.	
36.	Дифференцируемость функции.	
37.	Производная функции в точке.	
38.	Физический смысл производной.	
39.	Правила дифференцирования.	
40.	Производные суммы, разности.	
41.	Решение задач: Скалярное произведение векторов. Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена.	
42.	Формула расстояния от точки до плоскости.	
43.	Производная произведения, частного.	
44.	Производная степенной функции.	
45.	Производные элементарных функций.	
46.	Производная обратной функции.	
47.	Производная композиции данной функции с линейной.	
48.	Способы задания прямой уравнениями. Уравнение плоскости.	
49.	Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Примеры симметрии в окружающем мире Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде.	
50.	Решение задач: Производная	
51.	Угловой коэффициент.	
52.	Геометрический и физический смысл производной.	
53.	Касательная к графику функции.	
54.	Уравнение касательной	

55.	Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.	
56.	Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой. Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.	
57.	Геометрический смысл производной	
58.	Контрольная работа по теме «Производная и ее геометрический смысл».	КР№2
59.	Анализ контрольной работы по теме «Производная и ее геометрический смысл».	
60.	Применение производной к исследованию функций.	
61.	Возрастание и убывание функции	
62.	Контрольная работа: Метод координат в пространстве.	КР №3
63.	Анализ контрольной работы: Метод координат в пространстве.	
64.	Промежутки возрастания и убывания.	
65.	Точки экстремума (максимума и минимума).	
66.	Необходимые и достаточные условия экстремума.	
67.	Исследование элементарных функций на точки экстремума..	
68.	Нахождение экстремумов функций нескольких переменных	
	Цилиндр, конус, шар	
69.	Тела и поверхности вращения. Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка цилиндра.	
70.	Осевые сечения и сечения параллельные основанию цилиндра.	
71.	Построение графиков функций с помощью производных.	
72.	Применение производной к построению графиков функций.	
73.	Построение графиков функций с помощью производных.	
74.	Графики дробно-линейных функций.	
75.	Асимптоты графика функции.	
76.	Площадь поверхности цилиндра.	
77.	Решение задач: Цилиндр.	
78.	Нахождение наибольшего и наименьшего значения с помощью производной.	
79.	Применение производной при решении задач.	
80.	Применение производной в физике.	
81.	Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.	
82.	Методы решения функциональных уравнений и неравенств.	
83.	Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка конуса.	
84.	Осевые сечения и сечения параллельные основанию конуса.	
85.	Контрольная работа: Производная и ее применение.	Кр №3
86.	Анализ контрольной работы: Производная и ее применение.	
	Интеграл	
87.	Первообразная. Определенный интеграл.	
88.	Правила нахождения первообразных.	
89.	Первообразная элементарных функций.	
90.	Площадь поверхности конуса.	
91.	Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Площадь поверхности усеченного конуса.	

92.	Неопределенный интеграл.	
93.	Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции.	
94.	Площадь криволинейной трапеции.	
95.	Интеграл	
96.	Вычисление интегралов.	
97.	Шар и сфера.	
98.	Элементы сферической геометрии. Конические сечения.	
99.	Формула Ньютона-Лейбница.	
100.	Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.	
101.	Примеры применения интеграла в физике и геометрии.	
102.	Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения.	
103.	Контрольная работа: Интеграл.	КР№4
104.	Уравнение сферы.	
105.	Касательная плоскость к сфере.	
106.	Анализ контрольной работы: Интеграл.	
	Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	
107.	Повторение. Использование таблиц и диаграмм для представления данных.	
108.	Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения.	
109.	Математическая индукция.	
110.	Правило произведения. Размещения с повторениями.	
111.	Решение задач: Шар и сфера. Элементы сферической геометрии. Конические сечения.	
112.	Вписанные и описанные сферы. Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.	
113.	Формулы числа перестановок.	
114.	Формулы числа сочетаний.	
115.	Формулы числа размещений.	
116.	Использование комбинаторики.	
117.	Вычисление частот и вероятностей событий.	
118.	Контрольная работа: Тела и поверхности вращения.	КР№5
119.	Анализ контрольной работы: Тела и поверхности вращения. Комбинации многогранников и тел вращения.	
120.	Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами.	
121.	Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.	
122.	Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.	
123.	Условная вероятность. Правило умножения вероятностей.	
124.	Формула полной вероятности. Формула Байеса.	
	Объемы тел	
125.	Понятие объема. Аксиомы объема. Теоремы об отношениях объемов. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда.	
126.	Формула объема призмы.	
127.	Дискретные случайные величины и распределения.	

128.	Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.	
129.	Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.	
130.	Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение.	
131.	Биномиальное распределение и его свойства.	
132.	Формула объема цилиндра.	
133.	Решение задач: Объем прямой призмы и цилиндра. Объем наклонной призмы.	
134.	Гипергеометрическое распределение и его свойства.	
135.	Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.	
136.	Показательное распределение, его параметры.	
137.	Распределение Пуассона и его применение. Нормальное распределение.	
138.	Функция Лапласа. Параметры нормального распределения.	
139.	Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Формула объема пирамиды.	
140.	Формула объема конуса.	
141.	Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). Центральная предельная теорема.	
142.	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.	
143.	Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.	
144.	Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез.	
145.	Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция.	
146.	Решение задач: Объем пирамиды и конуса.	
147.	Формула объема шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус).	
148.	Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле.	
149.	Кодирование. Двоичная запись.	
150.	Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности.	
151.	Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.	
152.	Контрольная работа: Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.	Кр № 6
153.	Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя.	
154.	Применение объемов при решении задач. Решение задач: Объем шара.	
155.	Анализ контрольной работы: Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.	
	Комплексные числа	
156.	Первичные представления о множестве комплексных чисел.	
157.	Действия с комплексными числами.	
158.	Комплексно сопряженные числа.	
159.	Модуль и аргумент числа.	
160.	Формула площади сферы. Решение задач: Площадь поверхности сферы.	
161.	Вписанные и описанные сферы. Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.	
162.	Тригонометрическая форма комплексного числа.	

163.	Решение уравнений в комплексных числах.	
164.	Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости	
165.	Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.	
166.	Множества на координатной плоскости	
167.	Контрольная работа: Объемы тел.	Кр № 7
168.	Анализ контрольной работы: Объемы тел.	
169.	Контрольная работа: Комплексные числа.	Кр № 8
170.	Анализ контрольной работы: Комплексные числа.	
	Изображение пространственных фигур	
171.	Параллельное проектирование.	
172.	Изображение плоских фигур.	
173.	Изображение пространственных фигур.	
174.	Площадь ортогональной проекции многоугольника.	
175-238	Итоговое повторение	

Лист коррекции

Уроки, которые требуют коррекции				Уроки, содержащие коррекцию		Отметка о выполнении
Дата, класс	№ урока по КТП	Тема урока	Причина коррекции	Дата	Форма коррекции	

Информация о выполнении рабочей программы

Предмет	Количество часов по плану	Выполнение				Отставание	Причина	Компенсирующие мероприятия
		Четверть						
		1	2	3	4			

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575776

Владелец Пихтулова Оксана Валерьевна

Действителен с 01.03.2021 по 01.03.2022