ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 0347ED0C00ACB40884462D030F73D439BE
Владелец: АСТРАХАНЦЕВ МАКСИМ ПАВЛОВИЧ
Действителен: с 20.08.2026 до 20.11.2027

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по математике
(углубленный уровень)
для обучающихся 10–11 классов

Разработчики:
Гаева Оксана Геннадьевна, учитель
Роговская Ирина Алексеевна, учитель
Терещенко Ксения Александровна, учитель

2026

Пояснительная записка

Рабочая программа учебного предмета «Математика» для 10–11 классов (далее – Рабочая программа) является составной частью Основной образовательной программы основного общего образования, утвержденной решением педагогического совета текущего учебного года.

Программа учебного предмета «Математика» разработана на основе требований ФОП, ФГОС к результатам освоения основной образовательной программы.
Приоритетными целями обучения математике в 10–11 классах на углубленном уровне остаются:

- формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция, производная, интеграл), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;
- подведение обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, пониманию математики как части общей культуры человечества; развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению математики;
- формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать математические аспекты в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

Основные линии содержания курса математики в 10 —11классах углублённого уровня: «Числа и вычисления», «Алгебра» («Алгебраические выражения», «Уравнения и неравенства»), «Начала математического анализа», «Геометрия» («Геометрические фигуры и их свойства», «Измерение геометрических величин»), «Вероятность и статистика». Данные линии развиваются параллельно, каждая в соответствии с собственной логикой, однако не независимо одна от другой, а в тесном контакте и взаимодействии. Кроме этого, их объединяет логическая составляющая, традиционно присущая математике и пронизывающая все математические курсы и содержательные линии.

Воспитательный потенциал учебного предмета реализуется в единстве урочной и внеурочной деятельности.

Образовательная деятельность ОК ТБ направлена на становление культуры личности обучающихся на основе идеального конечного результата (далее ИКР) — **способности и готовности делать осознанный образовательный выбор и нести за него ответственность. Ответственное распоряжение собственной жизнью** как идеальный конечный результат, главное качество обучающегося ОК, — это особый образ жизни человека. В основании такого образа жизни лежат **ценности и компетенции,** в общем виде обозначаемые как **культура саморазвития, культура созидания и культура взаимодействия**.

Культуру саморазвития мы определяем как стремление и умение человека работать над собой, познавать новое, преодолевать трудности и собственную инерцию на пути постижения себя и открытия нового в мире.

Культура взаимодействия — гуманное отношение человека к человеку, включающее соблюдение норм вежливости, условных и общепринятых способов выражения доброго отношения друг к другу, форм приветствий, благодарности, извинений, правил поведения в общественных местах и т. п.

Культура созидания — это активный деятельностный процесс бесконечного развития, совершенствования и самореализации.

Целевыми ориентирами программы воспитания выступают:
- гражданско-патриотическое воспитание;
- духовно-нравственное воспитание;
- эстетическое воспитание;
- физическое воспитание;
- трудовое воспитание;
- экологическое воспитание;
- ценности научного познания.

Соединение трех культур создает условия для присвоения обучающимися **ценностей** в соответствии с целевыми ориентирами программы воспитания ОК ТБ:

1.	**Культура саморазвития**
	самоценность;
	ценность развития;
	ценность самореализации;
	ценность познания;
	ценность выбора;
	достоинство как ценность
	духовно-нравственные ценности;
	ценность эстетики (культуры и искусства).
2.	**Культура взаимодействия:**
	ценность сотрудничества;
	ценность доверия;
	ценность диалога;
	ценность другого;
	ценность договора;
	ценность волонтёрства.
3.	**Культура созидания:**
	ценность жизни;
	ценность гражданской культуры;
	ценность труда;
	ценность авторства;
	ценность традиций;
	ценность экологии;
	ценность физического и эмоционального благополучия;
	ценность творчества.

Данная система ценностей встраивается в рамках урочной в 2-х контекстах:
- как обязательная воспитательная задача урока/ занятия внеурочной деятельности/коррекционно-развивающего курса;
- как элемент рабочей программы воспитания.

Ценность может быть заведена как самостоятельная ценностно-смысловая единица или в интеграции с другими ценностями в зависимости от целей и задач урока.

Периодичность и порядок текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по

учебному предмету, курсу, учебному модулю описаны в Положении о системе оценивания образовательных результатов обучающихся Частного общеобразовательного учреждения «Образовательный комплекс «Точка будущего».

Описание места учебного предмета, курса в учебном плане ОК ТБ

1. Период обучения: 2 года

Недельное и годовое количество часов:

Программа по математике рассчитана в 10 классе (углубленный уровень) на 272 часа в год: из них 136 часов в год, 4 часа в неделю отведены на модуль «Алгебра и начала математического анализа", на модуль "Геометрия" отводится 102 часа в год, 3 часа в неделю, на модуль «Вероятность и статистика» отводится 34 часа в год, 1 час в неделю.

Программа по математике рассчитана в 11 классе (углубленный уровень) на 272 часа в год: из них 136 часов в год, 4 часа в неделю отведены на модуль «Алгебра и начала математического анализа", на модуль "Геометрия" отводится 102 часа в год, 3 часа в неделю, на модуль «Вероятность и статистика» отводится 34 часа в год, 1 час в неделю.

3. Недельное и годовое количество часов:

Год обучения	Количество часов в неделю	Количество учебных недель	Всего часов за учебный год
1 год (2026–2027)	8	34	272
2 год (2027–8	8	34	272

Рабочая программа учебного предмета "Математика" (углубленный уровень) ориентирована: по курсу "Алгебра и начала математического анализа"

Перечень основной учебной литературы, учебно-методических материалов и ЭОР (ЦОР) для педагога.

1. Математика. 10 -11классы: Математическая вертикаль. Методическое пособие к учебникам по алгебре и началам математического анализа для физико- математических классов / – М.: Просвещение, 2026. – 47 с.

2. Алимов Ш. А. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. 10-11 классы базовый и углубленный уровни: учебник/ Ш. А. Алимов, Ю. М. Калягин, М. В. Ткачёва, Н. Е. Фёдорова, М. И. Шабунин -М.: Просвещение, 2023.-463с. 11 издание, стереотипное

3. Семенов А. В. Математическая вертикаль. Учебник по алгебре и началам математического анализа для физико-математических классов. 10 класс. Углублённый уровень: учебник в 2 частях. Часть 1. / Семенов А. В., Трепалин А. С., Ященко И. В. под ред. Ященко И. В. -М.: Просвещение, 2026, -224 с.

4. Семенов А. В. Математическая вертикаль. Учебник по алгебре и началам математического анализа для физико-математических классов. 10 класс. Углублённый уровень: учебник в 2 частях. Часть 2. / Семенов А. В., Трепалин А. С., Ященко И. В. под ред. Ященко И. В. -М.: Просвещение, 2026, - 160 с.

5. Семенов А. В. Математическая вертикаль. Учебник по алгебре и началам математического анализа для физико-математических классов. 11 класс. Углублённый уровень: учебник в 2 частях. Часть 1. / Семенов А. В., Трепалин А. С., Ященко И. В. под ред. Ященко И. В. -М.: Просвещение, 2026, -224 с.

6. Семенов А. В. Математическая вертикаль. Учебник по алгебре и началам математического анализа для физико-математических классов. 11 класс. Углублённый уровень: учебник в 2 частях. Часть 2. / Семенов А. В., Трепалин А. С., Ященко И. В. под ред. Ященко И. В. -М.: Просвещение, 2026, - 160 с.
7. Шуркова М. В. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: базовый уровень: контрольные работы / М. В. Шуркова. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020. – 32 с.
8. Глизбург, В. И. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: базовый и углубленный уровни: контрольные работы / В. И. Глизбург; под ред. А. Г. Мордковича. – М. : Мнемозина, 2019. – 61 с.
9. Иченская, М. А. Геометрия. 10–11 классы: контрольные работы / М. А. Иченская. – М. : Просвещение, 2020. – 64 с.
10. Математика: ЕГЭ и ГИА по математике, открытый банк заданий, математика класс, решебник и ГДЗ по математике [Электронный ресурс]: сайт. – URL: https://uztest.ru/. – Режим доступа: свободный.
11. Учи.ру [Электронный ресурс]: онлайн-платформа. – URL: https://uchi.ru/. – Режим доступа: свободный.
12. ЕГЭ–2026: задания, ответы, решения [Электронный ресурс]: сайт. – URL: https://ege.sdamgia.ru/. – Режим доступа: свободный.
13. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный институт педагогических измерений» [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – URL: https://fipi.ru/. – Режим доступа: свободный.
14. Гиперматика [Электронный ресурс] : сайт. – URL: https://7.math.ru/. – Режим доступа: свободный.
15. Профиматика [Электронный ресурс] : сайт. – URL: https://profimatika.ru/. – Режим доступа: свободный.
16. Конструктор индивидуальных заданий, самостоятельных и контрольных работ по математике [Электронный ресурс]: сайт. – URL: https://school-pro.ru/. – Режим доступа: платный.

Перечень основной учебной литературы, учебно-методических материалов и ЭОР (ЦОР) для обучающихся.

1. Алимов Ш. А. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. 10-11 классы базовый и углубленный уровни: учебник/ Ш. А. Алимов, Ю. М. Калягин, М. В. Ткачёва, Н. Е. Фёдорова, М. И. Шабунин -М.: Просвещение, 2023.-463с. 11 издание, стереотипное
6. Иченская, М. А. Геометрия. 10–11 классы: контрольные работы / М. А. Иченская. – М. : Просвещение, 2020. – 64 с.
7. Математика: ЕГЭ и ГИА по математике, открытый банк заданий, математика класс, решебник и ГДЗ по математике [Электронный ресурс]: сайт. – URL: https://uztest.ru/. – Режим доступа: свободный.
8. Учи.ру [Электронный ресурс]: онлайн-платформа. – URL: https://uchi.ru/. – Режим доступа: свободный.
9. ЕГЭ–2026: задания, ответы, решения [Электронный ресурс]: сайт. – URL: https://ege.sdamgia.ru/. – Режим доступа: свободный.
10. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный институт педагогических измерений» [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – URL: https://fipi.ru/. – Режим доступа: свободный.

11. Гиперматика [Электронный ресурс] : сайт. – URL: https://7.math.ru/. – Режим доступа: свободный.

Перечень основной учебной литературы, учебно-методических материалов и ЭОР (ЦОР) для родителей.

1. Алимов Ш. А. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. 10-11 классы базовый и углубленный уровни: учебник/ Ш. А. Алимов, Ю. М. Калягин, М. В. Ткачёва, Н. Е. Фёдорова, М. И. Шабунин -М.: Просвещение, 2023.-463с. 11 издание, стереотипное
6. Иченская, М. А. Геометрия. 10–11 классы: контрольные работы / М. А. Иченская. – М. : Просвещение, 2020. – 64 с.
7. Математика: ЕГЭ и ГИА по математике, открытый банк заданий, математика класс, решебник и ГДЗ по математике [Электронный ресурс]: сайт. – URL: https://uztest.ru/. – Режим доступа: свободный.
8. Учи.ру [Электронный ресурс]: онлайн-платформа. – URL: https://uchi.ru/. – Режим доступа: свободный.
9. ЕГЭ–2026: задания, ответы, решения [Электронный ресурс]: сайт. – URL: https://ege.sdamgia.ru/. – Режим доступа: свободный.
10. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный институт педагогических измерений» [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – URL: https://fipi.ru/. – Режим доступа: свободный.
11. Гиперматика [Электронный ресурс] : сайт. – URL: https://7.math.ru/. – Режим доступа: свободный.

по курсу "Геометрия" Перечень основной учебной литературы, учебно-методических материалов и ЭОР (ЦОР) для педагога.

1. Математическая вертикаль: 10—11-е классы: углублённый уровень: методическое пособие к учебникам по алгебре и началам математического анализа для физико-математических классов. – Москва: Просвещение, 2026. – 47 с.
2. Атанасян, Л. С. Геометрия. 10-11 классы : учебник / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев [и др.]. – М. : Просвещение, 2024. – 287 с.
3. Иченская, М. А. Геометрия. 10–11 классы: контрольные работы / М. А. Иченская. – М. : Просвещение, 2020. – 64 с.
4. Иченская, М. А. Геометрия. 10–11 классы: самостоятельные работы / М. А. Иченская. – М. : Просвещение, 2020. – 64 с.
5. Зив, Б. Г. Геометрия. 11 класс: базовый и углублённый уровни: дидактические материалы / Б. Г. Зив. – М. : Просвещение, 2020. – 156 с.
6. Самсонов, П. И. Математическая вертикаль. 11 класс: углублённый уровень: учебник по геометрии для физико-математических классов: в 2 частях / П. И. Самсонов, С. А. Шестаков; под ред. И. В. Ященко. – М. : Просвещение, [уточнить]. – [уточнить] с.
7. Математика: ЕГЭ и ГИА по математике, открытый банк заданий, математика класс, решебник и ГДЗ по математике [Электронный ресурс]: сайт. – URL: https://uztest.ru/. – Режим доступа: свободный.
8. Учи.ру [Электронный ресурс]: онлайн-платформа. – URL: https://uchi.ru/. – Режим доступа: свободный.

9. ЕГЭ–2023: задания, ответы, решения [Электронный ресурс]: сайт. – URL: https://ege.sdamgia.ru/. – Режим доступа: свободный.
10. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный институт педагогических измерений» [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – URL: https://fipi.ru/. – Режим доступа: свободный.
11. Гиперматика [Электронный ресурс] : сайт. – URL: https://7.math.ru/. – Режим доступа: свободный.
12. Профиматика [Электронный ресурс] : сайт. – URL: https://profimatika.ru/. – Режим доступа: свободный.
13. Конструктор индивидуальных заданий, самостоятельных и контрольных работ по математике [Электронный ресурс]: сайт. – URL: https://school-pro.ru/. – Режим доступа: платный.

Перечень основной учебной литературы, учебно-методических материалов и ЭОР (ЦОР) для обучающихся:

1. Атанасян, Л. С. Геометрия. 10-11 классы : учебник / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев [и др.]. – М. : Просвещение, 2024. – 287 с.
2. Самсонов, П. И. Математическая вертикаль. 11 класс: углублённый уровень: учебник по геометрии для физико-математических классов: в 2 частях / П. И. Самсонов, С. А. Шестаков; под ред. И. В. Ященко. – М. : Просвещение, [уточнить]. – [уточнить] с.
3. Математика: ЕГЭ и ГИА по математике, открытый банк заданий, математика класс, решебник и ГДЗ по математике [Электронный ресурс]: сайт. – URL: https://uztest.ru/. – Режим доступа: свободный.
4. Учи.ру [Электронный ресурс]: онлайн-платформа. – URL: https://uchi.ru/. – Режим доступа: свободный.
5. ЕГЭ–2023: задания, ответы, решения [Электронный ресурс]: сайт. – URL: https://ege.sdamgia.ru/. – Режим доступа: свободный.
6. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный институт педагогических измерений» [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – URL: https://fipi.ru/. – Режим доступа: свободный.
7. Гиперматика [Электронный ресурс] : сайт. – URL: https://7.math.ru/. – Режим доступа: свободный.
8. Профиматика [Электронный ресурс] : сайт. – URL: https://profimatika.ru/. – Режим доступа: свободный.

Перечень основной учебной литературы, учебно-методических материалов и ЭОР (ЦОР) для родителей:

1. Атанасян, Л. С. Геометрия. 10-11 классы : учебник / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев [и др.]. – М. : Просвещение, 2024. – 287 с.
2. Самсонов, П. И. Математическая вертикаль. 11 класс: углублённый уровень: учебник по геометрии для физико-математических классов: в 2 частях / П. И. Самсонов, С. А. Шестаков; под ред. И. В. Ященко. – М. : Просвещение, [уточнить]. – [уточнить] с.
3. Математика: ЕГЭ и ГИА по математике, открытый банк заданий, математика класс, решебник и ГДЗ по математике [Электронный ресурс]: сайт. – URL: https://uztest.ru/. – Режим доступа: свободный.

4. Учи.ру [Электронный ресурс]: онлайн-платформа. – URL: https://uchi.ru/. – Режим доступа: свободный.
5. ЕГЭ–2023: задания, ответы, решения [Электронный ресурс]: сайт. – URL: https://ege.sdamgia.ru/. – Режим доступа: свободный.
6. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный институт педагогических измерений» [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – URL: https://fipi.ru/. – Режим доступа: свободный.
7. Гиперматика [Электронный ресурс] : сайт. – URL: https://7.math.ru/. – Режим доступа: свободный.
8. Профиматика [Электронный ресурс] : сайт. – URL: https://profimatika.ru/. – Режим доступа: свободный.

по курсу "Вероятность и статистика"

Перечень основной учебной литературы, учебно-методических материалов и ЭОР (ЦОР) для педагога:

1. Ященко, И. В. Математическая вертикаль : 10–11 классы : углублённый уровень : учебник по вероятности и статистике для физико-математических классов / И. В. Ященко. – Москва: Просвещение, 2026. – 300 с.
2. Математическая вертикаль: 10—11-е классы: углублённый уровень: методическое пособие к учебникам по алгебре и началам математического анализа для физико-математических классов. – Москва: Просвещение, 2026. – 47 с.
3. Студенецкая, В. Н. Решение задач по статистике, комбинаторике и теории вероятностей : 7–9 классы / В. Н. Студенецкая. – Волгоград: Учитель, 2010. – [уточнить] с.
4. Ткачёва, М. В. Элементы статистики и вероятность : учебное пособие для 7–9 классов общеобразовательных учреждений / М. В. Ткачёва, Н. Е. Фёдорова. – Москва: Просвещение, 2004. – [уточнить] с.
5. Студенецкая, В. Н. Решение задач по статистике, комбинаторике и теории вероятностей : 7–9 классы / В. Н. Студенецкая. – Волгоград: Учитель, 2005. – [уточнить] с.
6. Математика: ЕГЭ и ГИА по математике, открытый банк заданий, математика класс, решебник и ГДЗ по математике [Электронный ресурс]: сайт. – URL: https://uztest.ru/. – Режим доступа: свободный.
7. Учи.ру [Электронный ресурс]: онлайн-платформа. – URL: https://uchi.ru/. – Режим доступа: свободный.
8. ЕГЭ–2023: задания, ответы, решения [Электронный ресурс]: сайт. – URL: https://ege.sdamgia.ru/. – Режим доступа: свободный.
9. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный институт педагогических измерений» [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – URL: https://fipi.ru/. – Режим доступа: свободный.
10. Гиперматика [Электронный ресурс] : сайт. – URL: https://7.math.ru/. – Режим доступа: свободный.
11. Министерство образования РФ [Электронный ресурс]: сайт. – URL: http://www.informika.ru ; http://www.ed.gov.ru ; http://www.edu.ru/. – Режим доступа: свободный.

Перечень основной учебной литературы, учебно-методических материалов и ЭОР (ЦОР) для обучающихся:

1. Ященко, И. В. Математическая вертикаль : 10–11 классы : углублённый уровень : учебник по вероятности и статистике для физико-математических классов / И. В. Ященко. – Москва: Просвещение, 2026. – 300 с.
2. Студенецкая, В. Н. Решение задач по статистике, комбинаторике и теории вероятностей : 7–9 классы / В. Н. Студенецкая. – Волгоград: Учитель, 2010. – [уточнить] с.
3. Ткачёва, М. В. Элементы статистики и вероятность : учебное пособие для 7–9 классов общеобразовательных учреждений / М. В. Ткачёва, Н. Е. Фёдорова. – Москва: Просвещение, 2004. – [уточнить] с.
4. Студенецкая, В. Н. Решение задач по статистике, комбинаторике и теории вероятностей : 7–9 классы / В. Н. Студенецкая. – Волгоград: Учитель, 2005. – [уточнить] с.
5. Математика: ЕГЭ и ГИА по математике, открытый банк заданий, математика класс, решебник и ГДЗ по математике [Электронный ресурс]: сайт. – URL: https://uztest.ru/. – Режим доступа: свободный.
6. Учи.ру [Электронный ресурс]: онлайн-платформа. – URL: https://uchi.ru/. – Режим доступа: свободный.
7. ЕГЭ–2023: задания, ответы, решения [Электронный ресурс]: сайт. – URL: https://ege.sdamgia.ru/. – Режим доступа: свободный.
8. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный институт педагогических измерений» [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – URL: https://fipi.ru/. – Режим доступа: свободный.
9. Гиперматика [Электронный ресурс] : сайт. – URL: https://7.math.ru/. – Режим доступа: свободный.
10. Министерство образования РФ [Электронный ресурс]: сайт. – URL: http://www.informika.ru ; http://www.ed.gov.ru ; http://www.edu.ru/. – Режим доступа: свободный.

Перечень основной учебной литературы, учебно-методических материалов и ЭОР (ЦОР) для родителей:

1. Ященко, И. В. Математическая вертикаль : 10–11 классы : углублённый уровень : учебник по вероятности и статистике для физико-математических классов / И. В. Ященко. – Москва: Просвещение, 2026. – 300 с.
2. Студенецкая, В. Н. Решение задач по статистике, комбинаторике и теории вероятностей : 7–9 классы / В. Н. Студенецкая. – Волгоград: Учитель, 2010. – [уточнить] с.
3. Ткачёва, М. В. Элементы статистики и вероятность : учебное пособие для 7–9 классов общеобразовательных учреждений / М. В. Ткачёва, Н. Е. Фёдорова. – Москва: Просвещение, 2004. – [уточнить] с.
4. Студенецкая, В. Н. Решение задач по статистике, комбинаторике и теории вероятностей : 7–9 классы / В. Н. Студенецкая. – Волгоград: Учитель, 2005. – [уточнить] с.
5. Математика: ЕГЭ и ГИА по математике, открытый банк заданий, математика класс, решебник и ГДЗ по математике [Электронный ресурс]: сайт. – URL: https://uztest.ru/. – Режим доступа: свободный.
6. Учи.ру [Электронный ресурс]: онлайн-платформа. – URL: https://uchi.ru/. – Режим доступа: свободный.

7. ЕГЭ–2023: задания, ответы, решения [Электронный ресурс]: сайт. – URL: https://ege.sdamgia.ru/. – Режим доступа: свободный.
8. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный институт педагогических измерений» [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – URL: https://fipi.ru/. – Режим доступа: свободный.
9. Гиперматика [Электронный ресурс] : сайт. – URL: https://7.math.ru/. – Режим доступа: свободный.
10. Министерство образования РФ [Электронный ресурс]: сайт. – URL: http://www.informika.ru ; http://www.ed.gov.ru ; http://www.edu.ru/. – Режим доступа: свободный.

Раздел 1. Содержание учебного предмета, курса, учебного модуля с учётом рабочей программы воспитания

10 класс	
Алгебра и начала математического анализа	
Разделы, темы	Содержание учебной темы (дидактические единицы)
Числа и вычисления	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни. Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Модуль действительного числа и его свойства. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений. Степень с целым показателем. Бином Ньютона. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных. Арифметический корень натуральной степени и его свойства. Степень с рациональным показателем и её свойства, степень с действительным показателем. Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы. Синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.
Уравнения и неравенства	Тождества и тождественные преобразования. Уравнение, корень уравнения. Равносильные уравнения и уравнения-следствия. Неравенство, решение неравенства. Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу. Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета. Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни. Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений. Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений. Преобразование выражений, содержащих логарифмы. Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений. Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений. Решение систем линейных уравнений. Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2×2, его геометрический смысл и свойства, вычисление его значения, применение определителя для решения системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений. Исследование построенной модели с помощью матриц и определителей.

	Построение математических моделей реальной ситуации с помощью уравнений и неравенств. Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.
Функции и графики	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций. График функции. Элементарные преобразования графиков функций. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке. Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции. Элементарное исследование и построение их графиков. Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем. Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики. Использование графиков функций для решения уравнений. Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента. Функциональные зависимости в реальных процессах и явлениях. Графики реальных зависимостей.
Начала математического анализа	Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции. Монотонные и ограниченные последовательности. История возникновения математического анализа как анализа бесконечно малых. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Линейный и экспоненциальный рост. Число e. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера. Непрерывные функции и их свойства. Точки разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций непрерывных на отрезке. Метод интервалов для решения неравенств. Применение свойств непрерывных функций для решения задач. Первая и вторая производные функции. Определение, геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного и композиции функций.
Множества и логика	Множество, операции над множествами и их свойства. Диаграммы Эйлера—Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов. Определение, теорема, свойство математического объекта, следствие, доказательство, равносильные уравнения.
11 класс	

Числа и вычисления	Натуральные и целые числа. Применение признаков делимости целых чисел, наибольший общий делитель (далее – НОД) и наименьшее общее кратное (далее – НОК), остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах. Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Арифметические операции с комплексными числами. Изображение комплексных чисел на координатной плоскости. Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа. Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач.
Уравнения и неравенства	Система и совокупность уравнений и неравенств. Равносильные системы и системы-следствия. Равносильные неравенства. Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности. Решение тригонометрических неравенств. Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств. Основные методы решения иррациональных неравенств. Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений. Уравнения, неравенства и системы с параметрами. Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов
Функции и графики	График композиции функций. Геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости. Тригонометрические функции, их свойства и графики. Графические методы решения уравнений и неравенств. Графические методы решения задач с параметрами. Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.
Начала математического анализа	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке. Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком. Первообразная, основное свойство первообразных. Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных. Интеграл. Геометрический смысл интеграла. Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона—Лейбница. Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел. Примеры решений дифференциальных уравнений. Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений.
Геометрия	
10 класс	

Прямые и плоскости в пространстве	Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве; параллельность трёх прямых; параллельность прямой и плоскости. Параллельное и центральное проектирование, изображение фигур. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение фигур в параллельной проекции. Углы с сонаправленными сторонами; угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости; свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, параллелепипед; построение сечений. Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Ортогональное проектирование. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах. Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью; двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Трёхгранный и многогранные углы. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трёхгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла.
Многогранники	Виды многогранников; развёртка многогранника. Призма: n-угольная призма; прямая и наклонная призмы; боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера. Пространственная теорема Пифагора. Пирамида: n-угольная пирамида; правильная и усечённая пирамиды. Свойства рёбер и боковых граней правильной пирамиды. Правильные многогранники: правильная призма и правильная пирамида; правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр; куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр. Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды. Симметрия в пространстве. Элементы симметрии правильных многогранников. Симметрия в правильном многограннике: симметрия параллелепипеда, симметрия правильных призм, симметрия правильной пирамиды.
Векторы и координаты в пространстве	Понятия: вектор в пространстве; нулевой вектор, длина ненулевого вектора; векторы коллинеарные, сонаправленные и противоположно направленные векторы. Равенство векторов. Действия с векторами: сложение и вычитание векторов; сумма нескольких векторов; умножение вектора на

	число. Свойства сложения векторов. Свойства умножения вектора на число. Понятие компланарные векторы. Признак компланарности трёх векторов. Правило параллелепипеда. Теорема о разложении вектора по трём некомпланарным векторам. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами вектора и координатами точек. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.
11 класс	
Тела вращения	Понятия: цилиндрическая поверхность, коническая поверхность, сферическая поверхность, образующие поверхностей. Тела вращения: цилиндр, конус, усечённый конус, сфера, шар. Взаимное расположение сферы и плоскости; касательная плоскость к сфере. Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса. Симметрия сферы и шара. Объём. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём прямой и наклонной призмы, цилиндра, пирамиды и конуса. Объём шара и шарового сегмента. Комбинации тел вращения и многогранников. Призма, вписанная в цилиндр, описанная около цилиндра. Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Понятие многогранника, описанного около сферы, сферы, вписанной в многогранник или тело вращения. Площадь поверхности цилиндра, конуса; площадь сферы и её частей; Подобие в пространстве. Отношение объёмов, площадей поверхностей подобных фигур. Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов. Построение сечений многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара; методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.
Векторы и координаты в пространстве	Векторы в пространстве. Операции над векторами. Векторное умножение векторов. Свойства векторного умножения. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Разложение вектора по базису. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.
Движения в пространстве	Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений. Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой. Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера.
Вероятность и статистика	
10 класс	
	Граф, связный граф, пути в графе: циклы и цепи. Степень (валентность) вершины. Графы на плоскости. Деревья. Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий. Случайные опыты с равновозможными элементарными событиями.

	Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей. Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Независимые события. Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона. Серия независимых испытаний Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности. Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Операции над случайными величинами. Бинарная случайная величина. Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное.
11 класс	
	Совместное распределение двух случайных величин. Независимые случайные величины. Математическое ожидание случайной величины (распределения). Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея). Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений. Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины (распределения). Дисперсия бинарной случайной величины. Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин. Дисперсия и стандартное отклонение биномиального распределения. Дисперсия и стандартное отклонение геометрического распределения. Неравенство Чебышёва. Теорема Чебышёва. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод исследований. Выборочные характеристики. Оценивание вероятности события по выборочным данным. Проверка простейших гипотез с помощью изученных распределений. Непрерывные случайные величины. Примеры. Функция плотности вероятности распределения. Равномерное распределение и его свойства. Задачи, приводящие к показательному распределению. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности вероятности показательного распределения, функция плотности вероятности нормального распределения. Функция плотности и свойства нормального распределения. Последовательность одиночных независимых событий. Задачи, приводящие к распределению Пуассона. Ковариация двух случайных величин. Коэффициент линейной корреляции. Совместные наблюдения двух величин. Выборочный коэффициент корреляции. Различие между линейной связью и причинно-следственной связью. Линейная регрессия, метод наименьших квадратов.

Раздел 2. Планируемые результаты освоения учебного предмета, курса, в том числе с учётом рабочей программы воспитания

1. Личностные образовательные результаты.

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

Гражданское воспитание:

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

Патриотическое воспитание:

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

Духовно-нравственное воспитание:

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

Эстетическое воспитание:

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

Физическое воспитание:

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

Трудовое воспитание:

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

Экологическое воспитание:

- сформированностью экологической культуры, пониманием влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознанием глобального характера экологических проблем; ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.

Ценности научного познания:

- сформированностью мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладением

языком математики и математической культурой как средством познания мира; готовностью осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

2. Метапредметные образовательные результаты.

Метапредметные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются овладением универсальными **познавательными** действиями, универсальными **коммуникативными** действиями, универсальными **регулятивными** действиями.

1)Универсальные **познавательные** действия, обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией).

Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями; формулировать определения понятий; устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие; условные;
- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
- проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные суждения и выводы;
- выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

- выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;
- выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;

- оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

2) Универсальные **коммуникативные** действия, обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.

Общение:

- воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения; ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;
- в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций; в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;
- представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта; самостоятельно выбирать формат выступления с учетом задач презентации и особенностей аудитории.

Сотрудничество:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач; принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы; обобщать мнения нескольких людей;
- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, «мозговые штурмы» и т. п.); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды; оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.
- 3) Универсальные регулятивные действия, обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.

Самоорганизация:

- составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.
- Самоконтроль:
- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов; владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;
- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

Совместная деятельность

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;

участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами

команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

3. Предметные образовательные результаты.

Освоение учебного курса **«Алгебра и начала математического анализа»** на уровне среднего общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

10 класс

Числа и вычисления

- Свободно оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты; иррациональное число; множества рациональных и действительных чисел; модуль действительного числа.
- Применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.
- Применять приближённые вычисления, правила округления, прикидку и оценку результата вычислений.
- Свободно оперировать понятием: степень с целым показателем; использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.
- Свободно оперировать понятием: арифметический корень натуральной степени.
- Свободно оперировать понятием: степень с рациональным показателем.
- Свободно оперировать понятиями: логарифм числа; десятичные и натуральные логарифмы.
- Свободно оперировать понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента.
- Оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

Уравнения и неравенства

- Свободно оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, равносильные уравнения и уравнения-следствия; равносильные неравенства.
- Применять различные методы решения рациональных и дробно-рациональных уравнений; применять метод интервалов для решения неравенств.
- Свободно оперировать понятиями: многочлен от одной переменной; многочлен с целыми коэффициентами, корни многочлена; применять деление многочлена на многочлен с остатком, теорему Безу и теорему Виета для решения задач.
- Свободно оперировать понятиями: система линейных уравнений, матрица, определитель матрицы 2 × 2 и его геометрический смысл; использовать свойства определителя 2 × 2 для вычисления его значения, применять определители для решения системы линейных уравнений; моделировать реальные ситуации с помощью системы линейных уравнений, исследовать построенные модели с помощью матриц и определителей, интерпретировать полученный результат.
- Использовать свойства действий с корнями для преобразования выражений.
- Выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем.
- Использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений.

- Свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические уравнения; находить их решения с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней.
- Применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений.
- Свободно оперировать понятием: тригонометрическое уравнение; применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических уравнений.
- Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

Функции и графики

- Свободно оперировать понятиями: функция, способы задания функции; взаимно обратные функции, композиция функций; график функции; выполнять элементарные преобразования графиков функций.
- Свободно оперировать понятиями: область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства.
- Свободно оперировать понятиями: чётные и нечётные функции, периодические функции, промежутки монотонности функции, максимумы и минимумы функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.
- Свободно оперировать понятиями: степенная функция с натуральным и целым показателем, график степенной функции с натуральным и целым показателем; график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем.
- Оперировать понятиями: линейная, квадратичная и дробно-линейная функции; выполнять элементарное исследование и построение их графиков.
- Свободно оперировать понятиями: показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики; использовать их графики для решения уравнений.
- Свободно оперировать понятиями: тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.
- Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами.

Начала математического анализа

- Свободно оперировать понятиями: арифметическая и геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; линейный и экспоненциальный рост, формула сложных процентов; иметь преставление о константе e.
- Использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.
- Свободно оперировать понятиями: последовательность, способы задания последовательностей, монотонные и ограниченные последовательности; понимать основы зарождения математического анализа как анализа бесконечно малых.
- Свободно оперировать понятиями: непрерывные функции; точки разрыва графика функции; асимптоты графика функции.
- Свободно оперировать понятием: функция, непрерывная на отрезке; применять свойства непрерывных функций для решения задач.
- Свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции, касательная к графику функции.
- Вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции двух функций; знать производные элементарных функций.

- Использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

Множества и логика

- Свободно оперировать понятиями: множество, операции над множествами.
- Использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.
- Свободно оперировать понятиями: определение, теорема, уравнение-следствие, свойство математического объекта, доказательство, равносильные уравнения и неравенства.

11 класс

Числа и вычисления

- Свободно оперировать понятиями: натуральное и целое число, множества натуральных и целых чисел; использовать признаки делимости целых чисел, НОД и НОК натуральных чисел для решения задач, применять алгоритм Евклида.
- Свободно оперировать понятием остатка по модулю; записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления.
- Свободно оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел; представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме, выполнять арифметические операции с ними и изображать на координатной плоскости.

Уравнения и неравенства

- Свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические неравенства; находить их решения с помощью равносильных переходов.
- Осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения.
- Свободно оперировать понятием тригонометрическое неравенство; применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических неравенств.
- Свободно оперировать понятиями: система и совокупность уравнений и неравенств; равносильные системы и системы-следствия; находить решения системы и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств.
- Решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства, содержащие модули и параметры.
- Применять графические методы для решения уравнений и неравенств, а также задач с параметрами.
- Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат.

Функции и графики

- Строить графики композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции двух функций.
- Строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости.
- Свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций.
- Применять функции для моделирования и исследования реальных процессов.

Начала математического анализа

- Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы.
- Находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке.
- Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком.

- Свободно оперировать понятиями: первообразная, определённый интеграл; находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона—Лейбница.
- Находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла.
- Иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений.
- Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.

Освоение учебного курса **«Геометрия»** на уровне среднего общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

10 класс

- Свободно оперировать основными понятиями стереометрии при решении задач и проведении математических рассуждений.
- Применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач.
- Классифицировать взаимное расположение прямых в пространстве; плоскостей в пространстве; прямых и плоскостей в пространстве.
- Свободно оперировать понятиями, связанными с углами в пространстве: между прямыми в пространстве; между прямой и плоскостью.
- Свободно оперировать понятиями, связанными с многогранниками.
- Свободно распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб).
- Классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации.
- Свободно оперировать понятиями, связанными с сечением многогранников плоскостью.
- Выполнять параллельное, центральное и ортогональное проектирование фигур на плоскость; выполнять изображения фигур на плоскости.
- Строить сечения многогранников различными методами, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу.
- Вычислять площади поверхностей многогранников (призма, пирамида), геометрических тел с применением формул.
- Свободно оперировать понятиями: симметрия в пространстве; центр, ось и плоскость симметрии; центр, ось и плоскость симметрии фигуры.
- Свободно оперировать понятиями, соответствующими векторам и координатам в пространстве.
- Выполнять действия над векторами.
- Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности.
- Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач.
- Извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.
- Применять полученные знания на практике: сравнивать и анализировать реальные ситуации, применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

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

11 класс

- Свободно оперировать понятиями, связанными с цилиндрической, конической и сферической поверхностями; объяснять способы получения.
- Оперировать понятиями, связанными с телами вращения: цилиндром, конусом, сферой и шаром.
- Распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар) и объяснять способы получения тел вращения.
- Классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости.

- Вычислять величины элементов многогранников и тел вращения; объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул.
- Свободно оперировать понятиями, связанными с комбинациями тел вращения и многогранников: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник или тело вращения.
- Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел.
- Изображать изучаемые фигуры; выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; строить сечения тел вращения.
- Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.
- Свободно оперировать понятием вектор в пространстве.
- Выполнять операции над векторами.
- Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат.
- Решать геометрические задачи на вычисление углов между прямыми и плоскостями; вычисление расстояний от точки до плоскости; в целом, на применение векторно-координатного метода при решении.
- Свободно оперировать понятиями, связанными с движением в пространстве; знать свойства движений.
- выполнять изображения многогранником и тел вращения при параллельном переносе, центральной симметрии, зеркальной симметрии, при повороте вокруг прямой; преобразования подобия.
- Строить сечения многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара.
- Использовать методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.
- Доказывать геометрические утверждения.
- Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме.
- Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин.
- Применять программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач.
- Применять полученные знания на практике: сравнивать, анализировать и оценивать реальные ситуации; применять изученные понятия, теоремы, свойства в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке

геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

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

Освоение учебного курса **«Вероятность и статистика»** на уровне среднего общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

10 класс

- Свободно оперировать понятиями: граф, плоский граф, связный граф, путь в графе, цепь, цикл, дерево, степень вершины, дерево случайного эксперимента.
- Свободно оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт), случайное событие, элементарное случайное событие (элементарный исход) случайного опыта; находить вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями.
- Находить и формулировать события: пересечение, объединение данных событий, событие, противоположное данному; использовать диаграммы Эйлера, координатную прямую для решения задач; пользоваться формулой сложения вероятностей для вероятностей двух и трех случайных событий.
- Оперировать понятиями: условная вероятность, умножение вероятностей, независимые события, дерево случайного эксперимента; находить вероятности событий с помощью правила умножения, дерева случайного опыта, использовать формулу полной вероятности, формулу Байеса при решении задач; определять независимость событий по формуле и по организации случайного эксперимента.
- Применять изученные комбинаторные формулы для перечисления элементов множеств, элементарных событий случайного опыта, решения задач по теории вероятностей.
- Свободно оперировать понятиями: бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача, независимые испытания, серия испытаний; находить вероятности событий: в серии испытаний до первого успеха; в серии испытаний Бернулли; в опыте, связанном со случайным выбором из конечной совокупности
- свободно оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения, бинарная случайная величина, геометрическое, биномиальное распределение;
- оперировать понятиями: совместное распределение двух случайных величин, использовать таблицу совместного распределения двух случайных величин для выделения распределения каждой величины, определения независимости случайных величин;
- свободно оперировать понятием математического ожидания случайной величины (распределения), применять свойства математического ожидания при решении задач, вычислять математическое ожидание биномиального и геометрического распределений;
- свободно оперировать понятиями: дисперсия, стандартное отклонение случайной величины, применять свойства дисперсии случайной величины (распределения) при решении задач, вычислять дисперсию и стандартное отклонение геометрического и биномиального распределений.

11 класс

- Вычислять выборочные характеристики по данной выборке и оценивать характеристики генеральной совокупности данных по выборочным характеристикам. Оценивать вероятности

событий и проверять простейшие статистические гипотезы, пользуясь изученными распределениями;

- приводить примеры задач, приводящих к показательному распределению, задач, приводящих к нормальному распределению. Оперировать понятиями: функция плотности вероятности показательного распределения, функция плотности вероятности нормального распределения, функция плотности и свойства нормального распределения;
- определять коэффициент линейной корреляции, выборочный коэффициент корреляции

4. Направления проектной и учебно-исследовательской деятельности обучающихся с указанием тематики проектов.

Направление проектной и учебно-исследовательской деятельности	**Примерный перечень тем**
Исследовательское	Неравенства в геометрии: сравнение разных оценок периметра и площади Сечения многогранников: когда сечение максимально по площади? Дискретная геометрия: упаковка кругов и шаров, оценка плотности Парадоксы и контрпримеры: когда “очевидное” неверно Графы и геометрия: когда граф можно нарисовать без пересечений на плоскости? Рекуррентные последовательности и пределы: поведение и сходимость Теория вероятностей: парадоксы и условные вероятности Числовые функции и их свойства: делимость, остатки, периодичность Геометрические места точек: от классических задач к обобщениям Оптимизационные задачи: минимизация суммы расстояний и связанные конструкции Алгоритмы решения тригонометрических уравнений и систем уравнений. Геометрические модели в естествознании Геометрия Евклида как первая научная система. Геометрия многогранников Графики элементарных функций в рисунках Диофантовы уравнения Замечательные математические кривые: розы и спирали. Золотая пропорция Комплексные и гиперкомплексные числа. Путешествие в мир фракталов Применение производной Развитие тригонометрии как науки Формула для нахождения корней кубического уравнения. Уравнения четвертой степени и методы их решения. Лист Мебиуса - удивительный объект исследования Методы решения уравнений и неравенств с параметром

	Построение графиков функций, содержащих модуль Периодические функции Парадоксы теории множеств Методы решения функциональных уравнений
Информационное	Алгоритмы построения сечений многогранников: от чертежа к коду Генерация и проверка задач по стереометрии: автоматизация для тренажёра Оптимизация упаковки: эвристики и перебор для 3D-тел Графовые модели школьных коридоров: кратчайшие пути и эвакуация Анализ успеваемости по математике: корреляции, тренды, прогнозирование Фотограмметрия на минималках: восстановление 3D-модели по фото Интерактивная визуализация геометрических преобразований Моделирование роста популяции: от простых формул к клеточному автомату Распознавание геометрических фигур на изображениях: базовый пайплайн Акустика помещения: расчёт времени реверберации и подбор материалов Великие математики древности Великое искусство и жизнь Джероламо Кардано Геометрия Лобачевского Предыстория математического анализа. Значение производной в различных областях науки Векторы в пространстве Все загадки и применение Бутылки Клейна Графы и их использование Загадки Циклоиды Фракталы: геометрия красоты Природа и история мнимых чисел Теорема Виета и комбинаторика Формула Ньютона - Лейбница в примерах вычисления интегралов Число «е» и его тайны Эти замечательные логарифмы Определение элементарных функций с помощью функциональных уравнений Коши Математическая логика - язык математики Числа Каталана Китайская теорема об остатках Целозначные многочлены Теорема Ферма о сумме двух квадратов
Социальное	Распределение учебной нагрузки: анализ расписания и когнитивная нагрузка Транспорт и доступность школы: время в пути и зоны обслуживания Питание в столовой: спрос, остатки и оптимизация меню Волонтёрство и распределение задач: справедливое назначение ролей

	Школьные чаты и коммуникация: активность, пики нагрузки и вовлечённость Финансовая грамотность школьников: структура расходов и планирование бюджета Безопасность и маршруты: опасные участки и безопасные пути до школы Социальное неравенство в классе: восприятие и объективные различия Экологический след школы: потребление бумаги, воды и электричества Школьный медиаконтент: вовлечённость и оптимальное время публикаций Сложные проценты в реальной жизни Функции в жизни человека Случайные события и их математическое описание
Бизнес-проектирование	Оптимизация ассортимента школьной столовой: максимизация прибыли при ограничениях по бюджету и спросу Ценообразование на школьные товары: эластичность спроса и точка безубыточности Логистика школьных мероприятий: оптимальный маршрут доставки и распределение ресурсов Управление запасами канцелярии: модель EOQ и прогнозирование спроса Инвестиционный проект для школы: окупаемость оборудования (3D-принтер, интерактивная панель) Модель крауд-финансирования школьного проекта: вероятность успеха и оптимальный размер цели Риски и доходность школьного стартапа: сценарный анализ и дерево решений Финансовая модель школьного кафе: анализ безубыточности, маржинальности и точки роста Матричная алгебра в экономике Приложения определенного интеграла в экономике Применение показательной и логарифмической функций в экономике Производная в экономике Комплексные числа в экономике Использование матриц при решении экономических задач
Инженерное	Расчёт несущей способности балочной конструкции: сравнение аналитических методов и симуляции Аэродинамика профиля крыла: расчёт подъёмной силы и подбор оптимального угла атаки Тепловой режим корпуса электронного устройства: расчёт теплоотвода и оптимизация вентиляции Кинематика манипулятора с 2–3 степенями свободы: прямая и обратная задачи Оптимизация формы обтекателя для снижения сопротивления: параметрический дизайн и CFD Система стабилизации платформы: ПИД-регулятор и моделирование динамики

	Электроснабжение автономного модуля: подбор аккумуляторов и солнечных панелей Вибрации и резонанс в конструкциях: определение собственных частот и способы демпфирования Траектория полёта дрона: оптимизация маршрута и расхода энергии Гидравлическая система подачи жидкости: расчёт напора, потерь и подбор насоса Математика в инженерии Математика в архитектуре. Платоновы тела. Симметрия и гармония окружающего мира. Развертка Графы и их применение в архитектуре

Раздел 3. Тематическое планирование с указанием количества часов, в том числе с учетом рабочей программы воспитания, отводимых на освоение каждой темы

Разделы, темы	Кол-во часов	ЦОР, ЭОР, используемые для изучения раздела, темы
10 класс		
Алгебра и начала математического анализа		
Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений.	24 ч	Официальный сайт UzTest.ru -URL:https://uztest.ru/ Официальный сайт Учи.ру- URL: https://uchi.ru/ Официальный сайт Решу ЕГЭ- URL:https://ege.sdamgia.ru/ Официальный сайт ФИПИ- URL:https://fipi.ru/ Официальный сайт Библиотека цифрового образовательного контента
Функции и графики. Степенная функция с целым показателем	12 ч	Официальный сайт UzTest.ru -URL:https://uztest.ru/ Официальный сайт Учи.ру- URL: https://uchi.ru/ Официальный сайт Решу ЕГЭ- URL:https://ege.sdamgia.ru/ Официальный сайт ФИПИ- URL:https://fipi.ru/ Официальный сайт Библиотека цифрового образовательного контента
Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения	15 ч	Официальный сайт UzTest.ru -URL:https://uztest.ru/ Официальный сайт Учи.ру- URL: https://uchi.ru/ Официальный сайт Решу ЕГЭ- URL:https://ege.sdamgia.ru/ Официальный сайт ФИПИ- URL:https://fipi.ru/ Официальный сайт Библиотека цифрового образовательного контента
Показательная функция. Показательные уравнения	10 ч	Официальный сайт UzTest.ru -URL:https://uztest.ru/ Официальный сайт Учи.ру- URL: https://uchi.ru/ Официальный сайт Решу ЕГЭ- URL:https://ege.sdamgia.ru/ Официальный сайт ФИПИ- URL:https://fipi.ru/ Официальный сайт Библиотека цифрового образовательного контента

Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения	18 ч	Официальный сайт UzTest.ru -URL:https://uztest.ru/ Официальный сайт Учи.ру- URL: https://uchi.ru/ Официальный сайт Решу ЕГЭ- URL:https://ege.sdamgia.ru/ Официальный сайт ФИПИ- URL:https://fipi.ru/ Официальный сайт Библиотека цифрового образовательного контента
Тригонометрические выражения и уравнения	22 ч	Официальный сайт UzTest.ru -URL:https://uztest.ru/ Официальный сайт Учи.ру- URL: https://uchi.ru/ Официальный сайт Решу ЕГЭ- URL:https://ege.sdamgia.ru/ Официальный сайт ФИПИ- URL:https://fipi.ru/ Официальный сайт Библиотека цифрового образовательного контента
Последовательности и прогрессии	10 ч	Официальный сайт UzTest.ru -URL:https://uztest.ru/ Официальный сайт Учи.ру- URL: https://uchi.ru/ Официальный сайт Решу ЕГЭ- URL:https://ege.sdamgia.ru/ Официальный сайт ФИПИ- URL:https://fipi.ru/ Официальный сайт Библиотека цифрового образовательного контента
Непрерывные функции. Производная	20 ч	Официальный сайт UzTest.ru -URL:https://uztest.ru/ Официальный сайт Учи.ру- URL: https://uchi.ru/ Официальный сайт Решу ЕГЭ- URL:https://ege.sdamgia.ru/ Официальный сайт ФИПИ- URL:https://fipi.ru/ Официальный сайт Библиотека цифрового образовательного контента
Повторение, обобщение, систематизация знаний	5 ч	Официальный сайт UzTest.ru -URL:https://uztest.ru/ Официальный сайт Учи.ру- URL: https://uchi.ru/ Официальный сайт Решу ЕГЭ- URL:https://ege.sdamgia.ru/ Официальный сайт ФИПИ- URL:https://fipi.ru/ Официальный сайт Библиотека цифрового образовательного контента
11 класс		

Исследование функций с помощью производной	22 ч	Официальный сайт UzTest.ru -URL:https://uztest.ru/ Официальный сайт Учи.ру- URL: https://uchi.ru/ Официальный сайт Решу ЕГЭ- URL:https://ege.sdamgia.ru/ Официальный сайт ФИПИ- URL:https://fipi.ru/ Официальный сайт Библиотека цифрового образовательного контента
Первообразная и интеграл	12 ч	Официальный сайт UzTest.ru -URL:https://uztest.ru/ Официальный сайт Учи.ру- URL: https://uchi.ru/ Официальный сайт Решу ЕГЭ- URL:https://ege.sdamgia.ru/ Официальный сайт ФИПИ- URL:https://fipi.ru/ Официальный сайт Библиотека цифрового образовательного контента
Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства	14 ч	Официальный сайт UzTest.ru -URL:https://uztest.ru/ Официальный сайт Учи.ру- URL: https://uchi.ru/ Официальный сайт Решу ЕГЭ- URL:https://ege.sdamgia.ru/ Официальный сайт ФИПИ- URL:https://fipi.ru/ Официальный сайт Библиотека цифрового образовательного контента
Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства	24 ч	Официальный сайт UzTest.ru -URL:https://uztest.ru/ Официальный сайт Учи.ру- URL: https://uchi.ru/ Официальный сайт Решу ЕГЭ- URL:https://ege.sdamgia.ru/ Официальный сайт ФИПИ- URL:https://fipi.ru/ Официальный Библиотека цифрового образовательного контента
Комплексные числа	10 ч	Официальный сайт UzTest.ru -URL:https://uztest.ru/ Официальный сайт Учи.ру- URL: https://uchi.ru/ Официальный сайт Решу ЕГЭ- URL:https://ege.sdamgia.ru/ Официальный сайт ФИПИ- URL:https://fipi.ru/ Официальный сайт Библиотека цифрового образовательного контента
Натуральные и целые числа	10 ч	Официальный сайт UzTest.ru -URL:https://uztest.ru/

		Официальный сайт Учи.ру- URL: https://uchi.ru/ Официальный сайт Решу ЕГЭ- URL:https://ege.sdamgia.ru/ Официальный сайт ФИПИ- URL:https://fipi.ru/ Официальный сайт Библиотека цифрового образовательного контента
Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений	12 ч	Официальный сайт UzTest.ru -URL:https://uztest.ru/ Официальный сайт Учи.ру- URL: https://uchi.ru/ Официальный сайт Решу ЕГЭ- URL:https://ege.sdamgia.ru/ Официальный сайт ФИПИ- URL:https://fipi.ru/ Официальный сайт Библиотека цифрового образовательного контента
Задачи с параметрами	16 ч	Официальный сайт UzTest.ru -URL:https://uztest.ru/ Официальный сайт Учи.ру- URL: https://uchi.ru/ Официальный сайт Решу ЕГЭ- URL:https://ege.sdamgia.ru/ Официальный сайт ФИПИ- URL:https://fipi.ru/ Официальный сайт Библиотека цифрового образовательного контента
Повторение, обобщение, систематизация знаний	16 ч	Официальный сайт UzTest.ru -URL:https://uztest.ru/ Официальный сайт Учи.ру- URL: https://uchi.ru/ Официальный сайт Решу ЕГЭ- URL:https://ege.sdamgia.ru/ Официальный сайт ФИПИ- URL:https://fipi.ru/ Официальный сайт Библиотека цифрового образовательного контента
Геометрия		
10 класс		
Введение в стереометрию	23 ч	Официальный сайт UzTest.ru -URL:https://uztest.ru/ Официальный сайт Учи.ру- URL: https://uchi.ru/ Официальный сайт Решу ЕГЭ- URL:https://ege.sdamgia.ru/ Официальный сайт ФИПИ- URL:https://fipi.ru/ Официальный сайт Библиотека цифрового образовательного контента

Взаимное расположение прямых в пространстве	6 ч	Официальный сайт UzTest.ru -URL:https://uztest.ru/ Официальный сайт Учи.ру- URL: https://uchi.ru/ Официальный сайт Решу ЕГЭ- URL:https://ege.sdamgia.ru/ Официальный сайт ФИПИ- URL:https://fipi.ru/ Официальный сайт Библиотека цифрового образовательного контента
Параллельность прямых и плоскостей в пространстве	8 ч	Официальный сайт UzTest.ru -URL:https://uztest.ru/ Официальный сайт Учи.ру- URL: https://uchi.ru/ Официальный сайт Решу ЕГЭ- URL:https://ege.sdamgia.ru/ Официальный сайт ФИПИ- URL:https://fipi.ru/ Официальный сайт Библиотека цифрового образовательного контента
Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве	25 ч	Официальный сайт UzTest.ru -URL:https://uztest.ru/ Официальный сайт Учи.ру- URL: https://uchi.ru/ Официальный сайт Решу ЕГЭ- URL:https://ege.sdamgia.ru/ Официальный сайт ФИПИ- URL:https://fipi.ru/ Официальный сайт Библиотека цифрового образовательного контента
Углы и расстояния	16 ч	Официальный сайт UzTest.ru -URL:https://uztest.ru/ Официальный сайт Учи.ру- URL: https://uchi.ru/ Официальный сайт Решу ЕГЭ- URL:https://ege.sdamgia.ru/ Официальный сайт ФИПИ- URL:https://fipi.ru/ Официальный сайт Библиотека цифрового образовательного контента
Многогранники	7 ч	Официальный сайт UzTest.ru -URL:https://uztest.ru/ Официальный сайт Учи.ру- URL: https://uchi.ru/ Официальный сайт Решу ЕГЭ- URL:https://ege.sdamgia.ru/ Официальный сайт ФИПИ- URL:https://fipi.ru/ Официальный сайт Библиотека цифрового образовательного контента
Векторы в пространстве	12 ч	Официальный сайт UzTest.ru -URL:https://uztest.ru/

		Официальный сайт Учи.ру- URL: https://uchi.ru/ Официальный сайт Решу ЕГЭ- URL:https://ege.sdamgia.ru/ Официальный сайт ФИПИ- URL:https://fipi.ru/ Официальный сайт Библиотека цифрового образовательного контента
Повторение, обобщение и систематизация знаний	5ч	Официальный сайт UzTest.ru -URL:https://uztest.ru/ Официальный сайт Учи.ру- URL: https://uchi.ru/ Официальный сайт Решу ЕГЭ- URL:https://ege.sdamgia.ru/ Официальный сайт ФИПИ- URL:https://fipi.ru/ Официальный сайт Библиотека цифрового образовательного контента
11 класс		
Аналитическая геометрия	15 ч	Официальный сайт UzTest.ru -URL:https://uztest.ru/ Официальный сайт Учи.ру- URL: https://uchi.ru/ Официальный сайт Решу ЕГЭ- URL:https://ege.sdamgia.ru/ Официальный сайт ФИПИ- URL:https://fipi.ru/ Официальный сайт Библиотека цифрового образовательного контента
Повторение, обобщение и систематизация знаний	15 ч	Официальный сайт UzTest.ru -URL:https://uztest.ru/ Официальный сайт Учи.ру- URL: https://uchi.ru/ Официальный сайт Решу ЕГЭ- URL:https://ege.sdamgia.ru/ Официальный сайт ФИПИ- URL:https://fipi.ru/ Официальный сайт Библиотека цифрового образовательного контента
Объём многогранника	17 ч	Официальный сайт UzTest.ru -URL:https://uztest.ru/ Официальный сайт Учи.ру- URL: https://uchi.ru/ Официальный сайт Решу ЕГЭ- URL:https://ege.sdamgia.ru/ Официальный сайт ФИПИ- URL:https://fipi.ru/ Официальный сайт Библиотека цифрового образовательного контента

Тела вращения. Сфера и шар. Комбинация тел вращения и многогранников	24 ч	Официальный сайт UzTest.ru -URL:https://uztest.ru/ Официальный сайт Учи.ру- URL: https://uchi.ru/ Официальный сайт Решу ЕГЭ- URL:https://ege.sdamgia.ru/ Официальный сайт ФИПИ- URL:https://fipi.ru/ Официальный сайт Библиотека цифрового образовательного контента
Площади поверхности и объёмы круглых тел	9 ч	Официальный сайт UzTest.ru -URL:https://uztest.ru/ Официальный сайт Учи.ру- URL: https://uchi.ru/ Официальный сайт Решу ЕГЭ- URL:https://ege.sdamgia.ru/ Официальный сайт ФИПИ- URL:https://fipi.ru/ Официальный сайт Библиотека цифрового образовательного контента
Движения	5 ч	Официальный сайт UzTest.ru -URL:https://uztest.ru/ Официальный сайт Учи.ру- URL: https://uchi.ru/ Официальный сайт Решу ЕГЭ- URL:https://ege.sdamgia.ru/ Официальный сайт ФИПИ- URL:https://fipi.ru/ Официальный сайт Библиотека цифрового образовательного контента
Повторение, обобщение и систематизация знаний	17 ч	Официальный сайт UzTest.ru -URL:https://uztest.ru/ Официальный сайт Учи.ру- URL: https://uchi.ru/ Официальный сайт Решу ЕГЭ- URL:https://ege.sdamgia.ru/ Официальный сайт ФИПИ- URL:https://fipi.ru/ Официальный сайт Библиотека цифрового образовательного контента
Вероятность и статистика		
10 класс		
Элементы теории графов	3 ч	Официальный сайт UzTest.ru -URL:https://uztest.ru/ Официальный сайт Учи.ру- URL: https://uchi.ru/ Официальный сайт Решу ЕГЭ- URL:https://ege.sdamgia.ru/ Официальный сайт ФИПИ- URL:https://fipi.ru/

		Официальный сайт Библиотека цифрового образовательного контента
Случайные опыты, случайные события и вероятности событий	3 ч	Официальный сайт UzTest.ru -URL:https://uztest.ru/ Официальный сайт Учи.ру- URL: https://uchi.ru/ Официальный сайт Решу ЕГЭ- URL:https://ege.sdamgia.ru/ Официальный сайт ФИПИ- URL:https://fipi.ru/ Официальный сайт Библиотека цифрового образовательного контента
Операции над множествами и событиями. Сложение и умножение вероятностей. Условная вероятность. Независимые события	5 ч	Официальный сайт UzTest.ru -URL:https://uztest.ru/ Официальный сайт Учи.ру- URL: https://uchi.ru/ Официальный сайт Решу ЕГЭ- URL:https://ege.sdamgia.ru/ Официальный сайт ФИПИ- URL:https://fipi.ru/ Официальный сайт Библиотека цифрового образовательного контента
Элементы комбинаторики	4 ч	Официальный сайт UzTest.ru -URL:https://uztest.ru/ Официальный сайт Учи.ру- URL: https://uchi.ru/ Официальный сайт Решу ЕГЭ- URL:https://ege.sdamgia.ru/ Официальный сайт ФИПИ- URL:https://fipi.ru/ Официальный сайт Библиотека цифрового образовательного контента
Серии последовательных испытаний. Испытания Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности	5 ч	Официальный сайт UzTest.ru -URL:https://uztest.ru/ Официальный сайт Учи.ру- URL: https://uchi.ru/ Официальный сайт Решу ЕГЭ- URL:https://ege.sdamgia.ru/ Официальный сайт ФИПИ- URL:https://fipi.ru/ Официальный сайт Библиотека цифрового образовательного контента
Случайные величины и распределения	14 ч	Официальный сайт UzTest.ru -URL:https://uztest.ru/ Официальный сайт Учи.ру- URL: https://uchi.ru/ Официальный сайт Решу ЕГЭ- URL:https://ege.sdamgia.ru/ Официальный сайт ФИПИ- URL:https://fipi.ru/

		Официальный сайт Библиотека цифрового образовательного контента
11 класс		
Закон больших чисел	5 ч	Официальный сайт UzTest.ru -URL:https://uztest.ru/ Официальный сайт Учи.ру- URL: https://uchi.ru/ Официальный сайт Решу ЕГЭ- URL:https://ege.sdamgia.ru/ Официальный сайт ФИПИ- URL:https://fipi.ru/ Официальный сайт Библиотека цифрового образовательного контента
Элементы математической статистики	6 ч	Официальный сайт UzTest.ru -URL:https://uztest.ru/ Официальный сайт Учи.ру- URL: https://uchi.ru/ Официальный сайт Решу ЕГЭ- URL:https://ege.sdamgia.ru/ Официальный сайт ФИПИ- URL:https://fipi.ru/ Официальный сайт Библиотека цифрового образовательного контента
Непрерывные случайные величины (распределения), показательное и нормальное распределения	4 ч	Официальный сайт UzTest.ru -URL:https://uztest.ru/ Официальный сайт Учи.ру- URL: https://uchi.ru/ Официальный сайт Решу ЕГЭ- URL:https://ege.sdamgia.ru/ Официальный сайт ФИПИ- URL:https://fipi.ru/ Официальный сайт Библиотека цифрового образовательного контента
Распределение Пуассона	2 ч	Официальный сайт UzTest.ru -URL:https://uztest.ru/ Официальный сайт Учи.ру- URL: https://uchi.ru/ Официальный сайт Решу ЕГЭ- URL:https://ege.sdamgia.ru/ Официальный сайт ФИПИ- URL:https://fipi.ru/ Официальный сайт Библиотека цифрового образовательного контента
Связь между случайными величинами	6 ч	Официальный сайт UzTest.ru -URL:https://uztest.ru/ Официальный сайт Учи.ру- URL: https://uchi.ru/ Официальный сайт Решу ЕГЭ- URL:https://ege.sdamgia.ru/ Официальный сайт ФИПИ- URL:https://fipi.ru/

		Официальный сайт Библиотека цифрового образовательного контента
Обобщение и систематизация знаний	11 ч	Официальный сайт UzTest.ru -URL:https://uztest.ru/ Официальный сайт Учи.ру- URL: https://uchi.ru/ Официальный сайт Решу ЕГЭ- URL:https://ege.sdamgia.ru/ Официальный сайт ФИПИ- URL:https://fipi.ru/ Официальный сайт Библиотека цифрового образовательного контента

2. Поурочное планирование

№ урока	Разделы, темы	Проверяемые требования к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания	Форма контроля с указанием времени, отводимого на проведение оценочных процедур
	Алгебра и начала анализа. 10 класс		
Урок 1	Множество, операции над множествами и их свойства	Оперировать понятиями: множество, операции над множествами	
Урок 2	Диаграммы Эйлера-Венна	Читать и строить диаграммы	
Урок 3	Применение теоретико-множественного аппарата для решения задач	Использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов	
Урок 4	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	Оперировать понятиями: рациональное число, обыкновенная и десятичная дробь, проценты	
Урок 5	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	Выполнять арифметические операции с рациональными числами.	
Урок 6	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач	Выполнять арифметические операции с рациональными числами.	
Урок 7	Стартовая диагностика	Актуализировать факты и методы алгебры, релевантные теме, применять полученные знания на практике.	Контрольная работа
Урок 8	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа	Оперировать понятиями: рациональное и действительное число, иррациональные числа.	
Урок 9	Арифметические операции с действительными числами	Выполнять арифметические операции с действительными числами.	
Урок 10	Модуль действительного числа и его свойства	Понятие модуля числа, его свойств и операций с модулем.	

Урок 11	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений	Выполнять приближенные вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений	
Урок 12	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	Оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, целое, рациональное, дробно-рациональное	
Урок 13	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	Выполнять преобразования целых, рациональных и дробно-рациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и дробно-рациональных уравнений и неравенств	
Урок 14	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	Выполнять преобразования целых, рациональных и дробно-рациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и дробно-рациональных уравнений и неравенств	
Урок 15	Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу	свободно оперировать понятиями: многочлен от одной переменной, многочлен с целыми коэффициентами, корни многочлена, применять деление многочлена на многочлен с остатком, теорему Безу и теорему Виета для решения задач	
Урок 16	Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета	свободно оперировать понятиями: многочлен от одной переменной, многочлен с целыми коэффициентами, корни многочлена, применять теорему Виета для решения задач	
Урок 17	Решение систем линейных уравнений	Оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение; использовать систему линейных уравнений для решения практических задач. Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений	
Урок 18	Решение систем линейных уравнений	Оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение; использовать систему линейных уравнений для решения практических задач. Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений	Проверочная работа (15 мин.)

Урок 19	Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2×2, 3×3 его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения	Уметь оперировать понятиями: матрица системы линейных уравнений, определитель матрицы 2×2, 3×3	
Урок 20	Определитель матрицы 2×2, 3×3 его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения	Уметь оперировать понятиями: матрица системы линейных уравнений, определитель матрицы 2×2, 3×3	
Урок 21	Применение определителя для решения системы линейных уравнений	применять определители для решения системы линейных уравнений, моделировать реальные ситуации с помощью системы линейных уравнений, исследовать построенные модели с помощью матриц и определителей, интерпретировать полученный результат	
Урок 22	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	Применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни	
Урок 23	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры	
Урок 24	Контрольная работа: "Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений"	Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений	Контрольная работа
Урок 25	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций	Оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции	
Урок 26	График функции. Элементарные преобразования графиков функций	Оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции	
Урок 27	Область определения и множество значений функции. Нули	Оперировать понятиями: четность и нечетность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности.	

	функции. Промежутки знак постоянства		
Урок 28	Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции	Оперировать понятиями: четность и нечетность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности.	
Урок 29	Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке	Оперировать понятиями: максимумы и минимумы функции, наибольшее и наименьшее значения функции	Проверочная работа (15 мин.)
Урок 30	Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции	Строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции	
Урок 31	Элементарное исследование и построение графиков этих функций	Строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции	
Урок 32	Элементарное исследование и построение графиков этих функций	Строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции	
Урок 33	Степень с целым показателем. Бином Ньютона	Оперировать понятиями: степень с целым показателем, стандартная форма записи действительного числа, корень натуральной степени; использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных	
Урок 34	Степень с целым показателем. Бином Ньютона	Оперировать понятиями: степень с целым показателем, стандартная форма записи действительного числа, корень натуральной степени; использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных	
Урок 35	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	Оперировать понятиями: функция, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции, чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, строить и читать графики степенной функции с целым показателем	

Урок 36	Контрольная работа: "Степенная функция. Её свойства и график"	Строить и читать графики степенной функции	Контрольная работа
Урок 37	Арифметический корень натуральной степени и его свойства	Оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степен	
Урок 38	Арифметический корень натуральной степени и его свойства	Оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степен	
Урок 39	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	Выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств	
Урок 40	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	Выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств	
Урок 41	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	Выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств	Проверочная работа (15 мин.)
Урок 42	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	Оперировать понятиями: тождество, уравнение, иррациональное уравнение, решать основные типы иррациональных уравнений	
Урок 43	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	Оперировать понятиями: тождество, уравнение, иррациональное уравнение, решать основные типы иррациональных уравнений	
Урок 44	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	Оперировать понятиями: тождество, уравнение, иррациональное уравнение, решать основные типы иррациональных уравнений	
Урок 45	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	Выполнять преобразования иррациональных выражений и решать основные типы иррациональных уравнений	
Урок 46	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	Выполнять преобразования иррациональных выражений и решать основные типы иррациональных уравнений	
Урок 47	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	Выполнять преобразования иррациональных выражений и решать основные типы иррациональных уравнений	

Урок 48	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	Выполнять преобразования иррациональных выражений и решать основные типы иррациональных уравнений	
Урок 49	Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем	Оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции, чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства	
Урок 50	Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем	Оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции, чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства	
Урок 51	Контрольная работа: "Свойства и график корня n-ой степени. Иррациональные уравнения"	Строить и читать график корня n-й степени. Выполнять преобразования иррациональных выражений и решать основные типы иррациональных уравнений	Контрольная работа
Урок 52	Степень с рациональным показателем и её свойства	Формулировать определение степени с рациональным показателем. Выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем.	
Урок 53	Степень с рациональным показателем и её свойства	Формулировать определение степени с рациональным показателем. Выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем.	
Урок 54	Степень с рациональным показателем и её свойства	Формулировать определение степени с рациональным показателем. Выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем.	
Урок 55	Показательная функция, её свойства и график	Строить и читать графики степенной функции с целым показателем	
Урок 56	Использование графика функции для решения уравнений	Использовать цифровые ресурсы для построения графика показательной функции и изучения её свойств. Находить решения показательных	

		уравнений	
Урок 57	Использование графика функции для решения уравнений	Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни, выражать формулами зависимости между величинами	
Урок 58	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	Находить решения показательных уравнений.	
Урок 59	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	Находить решения показательных уравнений	
Урок 60	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	Находить решения показательных уравнений	
Урок 61	Контрольная работа: "Показательная функция. Показательные уравнения"	Строить и читать график показательной функции. Решать показательные уравнения	Контрольная работа
Урок 62	Логарифм числа. Свойства логарифма	Давать определение логарифма числа	
Урок 63	Логарифм числа. Свойства логарифма	Давать определение логарифма числа. Использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений	
Урок 64	Логарифм числа. Свойства логарифма	Давать определение логарифма числа. Использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений	
Урок 65	Десятичные и натуральные логарифмы	Давать определение логарифма числа; десятичного и натурального логарифма. Использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений	
Урок 66	Десятичные и натуральные логарифмы	Давать определение логарифма числа; десятичного и натурального логарифма. Использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений	

Урок 67	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	Использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений	
Урок 68	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	Использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений	
Урок 69	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	Использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений	
Урок 70	Логарифмическая функция, её свойства и график	Строить график логарифмической функции как обратной к показательной и использовать свойства логарифмической функции для решения задач	
Урок 71	Логарифмическая функция, её свойства и график	Строить график логарифмической функции как обратной к показательной и использовать свойства логарифмической функции для решения задач	
Урок 72	Использование графика функции для решения уравнений	Строить график логарифмической функции как обратной к показательной и использовать свойства логарифмической функции для решения задач	
Урок 73	Использование графика функции для решения уравнений	Строить график логарифмической функции как обратной к показательной и использовать свойства логарифмической функции для решения задач	Проверочная работа (15 мин.)
Урок 74	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	Находить решения логарифмических уравнений, осуществляя проверку корней	
Урок 75	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	Находить решения логарифмических уравнений, осуществляя проверку корней	
Урок 76	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	Находить решения логарифмических уравнений, осуществляя проверку корней	
Урок 77	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	Находить решения логарифмических уравнений с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней	

Урок 78	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	Находить решения логарифмических уравнений с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней	
Урок 79	Контрольная работа: "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения"	Строить и читать график логарифмической функции. Решать логарифмические уравнения	Контрольная работа
Урок 80	Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	Оперировать понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла; синус, косинус, тангенс и котангенс числа; радианная мера угла	
Урок 81	Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	Свободно оперировать понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента.	
Урок 82	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	Оперировать понятиями: арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента	
Урок 83	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	Оперировать понятиями: арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента	
Урок 84	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	Оперировать понятиями: тригонометрические функции числового аргумента	
Урок 85	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	Оперировать понятиями: тригонометрические функции числового аргумента	
Урок 86	Основные тригонометрические формулы	Оперировать понятиями: основные тригонометрические тождества. Знать и уметь применять основные тригонометрические тождества	
Урок 87	Основные тригонометрические формулы	Оперировать понятиями: основные тригонометрические тождества. Знать и уметь применять основные тригонометрические тождества, формулы приведения	
Урок 88	Основные тригонометрические формулы	Оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Знать и уметь применять формулы	

Урок 89	Основные тригонометрические формулы	Оперировать понятиями: формулы двойного аргумента. Знать и уметь применять формулы	Проверочная работа (15 мин.)
Урок 90	Преобразование тригонометрических выражений	Знать и уметь применять формулы	
Урок 91	Преобразование тригонометрических выражений	Знать и уметь применять формулы	
Урок 92	Преобразование тригонометрических выражений	Знать и уметь применять формулы	
Урок 93	Преобразование тригонометрических выражений	Знать и уметь применять формулы	
Урок 94	Решение тригонометрических уравнений	Свободно оперировать понятием: тригонометрическое уравнение; применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических уравнений	
Урок 95	Решение тригонометрических уравнений	Свободно оперировать понятием: тригонометрическое уравнение; применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических уравнений	
Урок 96	Решение тригонометрических уравнений	Свободно оперировать понятием: тригонометрическое уравнение; применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических уравнений	
Урок 97	Решение тригонометрических уравнений	Свободно оперировать понятием: тригонометрическое уравнение; применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических уравнений	
Урок 98	Решение тригонометрических уравнений	Свободно оперировать понятием: тригонометрическое уравнение; применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических уравнений	
Урок 99	Решение тригонометрических уравнений	Свободно оперировать понятием: тригонометрическое уравнение; применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических уравнений	
Урок 100	Решение тригонометрических уравнений	Свободно оперировать понятием: тригонометрическое уравнение; применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических уравнений	

Урок 101	Контрольная работа: "Тригонометрические выражения и тригонометрические уравнения"	Свободно оперировать понятием: тригонометрическое уравнение; применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических уравнений	Контрольная работа
Урок 102	Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции	Оперировать понятиями: последовательности, способы задания последовательностей. Иметь представление о методе математической индукции	
Урок 103	Монотонные и ограниченные последовательности. История анализа бесконечно малых	Оперировать понятиями: монотонные и ограниченные последовательности	
Урок 104	Арифметическая прогрессия	Оперировать понятиями: арифметическая прогрессия	
Урок 105	Геометрическая прогрессия	Оперировать понятиями: геометрическая прогрессия	
Урок 106	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	Оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	
Урок 107	Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	Оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	
Урок 108	Линейный и экспоненциальный рост. Число e. Формула сложных процентов	Уметь использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера, применять формулу сложных процентов	
Урок 109	Линейный и экспоненциальный рост. Число e. Формула сложных процентов	Уметь использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера, применять формулу сложных процентов	
Урок 110	Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	Уметь использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера, применять формулу сложных процентов	
Урок 111	Контрольная работа: "Последовательности и прогрессии"	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	Контрольная работа
Урок 112	Непрерывные функции и их свойства	Свободно оперировать понятиями: непрерывные функции	

Урок 113	Точка разрыва. Асимптоты графиков функций	Свободно оперировать понятиями: непрерывные функции; точки разрыва графика функции, асимптоты графиков функций	
Урок 114	Свойства функций непрерывных на отрезке	Свободно оперировать понятием: функция, непрерывная на отрезке; применять свойства непрерывных функций для решения задач	
Урок 115	Свойства функций непрерывных на отрезке	Свободно оперировать понятием: функция, непрерывная на отрезке; применять свойства непрерывных функций для решения задач	
Урок 116	Метод интервалов для решения неравенств	Свободно оперировать понятием: метод интервалов, функция, непрерывная на отрезке; применять свойства непрерывных функций для решения неравенств	
Урок 117	Метод интервалов для решения неравенств	Свободно оперировать понятием: метод интервалов, функция, непрерывная на отрезке; применять свойства непрерывных функций для решения неравенств	
Урок 118	Метод интервалов для решения неравенств	Свободно оперировать понятием: метод интервалов, функция, непрерывная на отрезке; применять свойства непрерывных функций для решения неравенств	Проверочная работа (15 мин.)
Урок 119	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	Свободно оперировать понятием: функция, непрерывная на отрезке; применять свойства непрерывных функций для решения задач	
Урок 120	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	Свободно оперировать понятием: функция, непрерывная на отрезке; применять свойства непрерывных функций для решения задач	
Урок 121	Первая и вторая производные функции	Свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции	
Урок 122	Определение, геометрический смысл производной	Свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции, использовать геометрический смысл производной для решения задач	
Урок 123	Определение, физический смысл производной	Свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции, использовать физический смысл производной для решения задач	

Урок 124	Уравнение касательной к графику функции	Свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции, касательная к графику функции	
Урок 125	Уравнение касательной к графику функции	Свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции, касательная к графику функции	
Урок 126	Производные элементарных функций	Свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции, уметь находить производные элементарных функций	
Урок 127	Производные элементарных функций	Свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции, уметь находить производные элементарных функций	
Урок 128	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	Свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции, уметь находить производные суммы, произведения, частного и композиции функций	
Урок 129	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	Свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции, уметь находить производные суммы, произведения, частного и композиции функций	
Урок 130	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	Свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции, уметь находить производные суммы, произведения, частного и композиции функций	
Урок 131	Контрольная работа: "Производная"	Свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции, касательная к графику функции. Вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции двух функций; знать производные элементарных функций.	Контрольная работа
Урок 132	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	Свободно оперировать понятиями: уравнение, корень уравнения; неравенство, решение неравенства; метод интервалов; решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств; решение иррациональных уравнений и неравенств; решение тригонометрических уравнений. Уметь выполнять необходимые операции	
Урок 133	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	Оперировать понятиями: функция, способы задания функции; график функции; взаимно обратные функции; область	

		определения и множество значений функции; нули функции; промежутки знакопостоянства; чётные и нечётные функции; степенная функция с натуральным и целым показателем, её свойства и график; свойства и график корня n-ой степени	
Урок 134	Итоговая контрольная работа	Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени Степень с целым показателем. Степень с рациональным показателем. Свойства степени Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы Действительные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближенные вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений Преобразование выражений Целые и дробно-рациональные уравнения Иррациональные уравнения Тригонометрические уравнения Показательные и логарифмические уравнения Целые и дробно-рациональные неравенства Иррациональные неравенства Показательные и логарифмические неравенства	Контрольная работа

		Тригонометрические неравенства Системы и совокупности уравнений и неравенств Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы	
Урок 135	Итоговая контрольная работа	Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции. Четные и нечетные функции. Периодические функции Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке Степенная функция с натуральным и целым показателем. Ее свойства и график. Свойства и график корня n-ой степени Тригонометрические функции, их свойства и графики Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики Последовательности, способы задания последовательностей Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула сложных процентов	Контрольная работа
Урок 136	Повторение, обобщение, систематизация знаний		

№ урока	Разделы, темы	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования	Формы контроля

	Алгебра и начала анализа. 11 класс		
Урок 1	Повторение: Степень с рациональным показателем. Свойства степени. Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	Оперировать понятием: степень с рациональным показателем. Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков	
Урок 2	Повторение: Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы. Преобразование выражений, содержащих логарифмы. Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	Уметь преобразовывать выражения, содержащие логарифмы, степени с рациональным показателем. Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков	
Урок 3	Повторение: Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем. Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем. Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков	
Урок 4	Повторение: Преобразование тригонометрических выражений. Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений. Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков	
Урок 5	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	Оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии. Уметь находить член прогрессии по заданной формуле. Уметь находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии	

Урок 6	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	Уметь находить член прогрессии по заданной формуле. Уметь находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера. Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков	
Урок 7	Стартовая диагностика	Актуализировать факты и методы алгебры, релевантные теме, применять полученные знания на практике.	Контрольная работа
Урок 8	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков	Контрольная работа
Урок 9	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков	
Урок 10	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков	
Урок 11	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков	
Урок 12	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков	
Урок 13	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах	
Урок 14	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах	

Урок 15	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах	
Урок 16	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах	
Урок 17	Композиция функций	Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин	Проверочная работа (15 мин.)
Урок 18	Композиция функций	Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин	
Урок 19	Композиция функций	Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин	
Урок 20	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин	
Урок 21	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин	
Урок 22	Контрольная работа: "Исследование функций с помощью производной"	Актуализировать факты и методы алгебры и мат. анализа, релевантные теме, применять полученные знания на практике.	Контрольная работа
Урок 23	Первообразная, основное свойство первообразных	Оперировать понятиями: первообразная и интеграл; понимать геометрический и физический смысл интеграла первообразных.	
Урок 24	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	Оперировать понятиями: первообразная и интеграл; понимать геометрический и физический смысл интеграла первообразных.	
Урок 25	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	Оперировать понятиями: первообразная и интеграл; понимать геометрический и физический смысл интеграла первообразных.	

Урок 26	Интеграл. Геометрический смысл интеграла	Оперировать понятиями: первообразная и интеграл; понимать геометрический и физический смысл интеграла первообразных.	
Урок 27	Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	Находить первообразные элементарных функций, вычислять интеграл по формуле Ньютона – Лейбница	
Урок 28	Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	Находить первообразные элементарных функций, вычислять интеграл по формуле Ньютона – Лейбница	
Урок 29	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур	Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа	
Урок 30	Применение интеграла для нахождения объемов геометрических тел	Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа	
Урок 31	Примеры решения дифференциальных уравнений	Знакомиться с математическим моделированием на примере дифференциальных уравнений. Получать представление о значении введения понятия интеграла в развитии математики	
Урок 32	Примеры решения дифференциальных уравнений	Знакомиться с математическим моделированием на примере дифференциальных уравнений. Получать представление о значении введения понятия интеграла в развитии математики	
Урок 33	Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений	Знакомиться с математическим моделированием на примере дифференциальных уравнений. Получать представление о значении введения понятия интеграла в развитии математики	
Урок 34	Контрольная работа «Первообразная и интеграл»	Актуализировать факты и методы алгебры и мат. анализа, релевантные теме, применять полученные знания на практике.	Контрольная работа
Урок 35	Тригонометрические функции их свойства и графики	Уметь строить графики тригонометрических функций, знать свойства функций	

Урок 36	Тригонометрические функции их свойства и графики	Уметь строить графики тригонометрических функций, знать свойства функций	
Урок 37	Тригонометрические функции их свойства и графики	Уметь строить графики тригонометрических функций, знать свойства функций	
Урок 38	Тригонометрические функции их свойства и графики	Уметь строить графики тригонометрических функций, знать свойства функций	
Урок 39	Тригонометрические функции их свойства и графики	Уметь строить графики тригонометрических функций, знать свойства функций	
Урок 40	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	Уметь решать тригонометрические уравнения. Уметь выполнять отбор корней тригонометрического уравнения с помощью единичной окружности	
Урок 41	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	Уметь решать тригонометрические уравнения. Уметь выполнять отбор корней тригонометрического уравнения с помощью единичной окружности	
Урок 42	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	Уметь решать тригонометрические уравнения. Уметь выполнять отбор корней тригонометрического уравнения с помощью единичной окружности	
Урок 43	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	Уметь решать тригонометрические уравнения. Уметь выполнять отбор корней тригонометрического уравнения с помощью единичной окружности	
Урок 44	Решение тригонометрических неравенств	Находить решения простейших тригонометрических неравенств	
Урок 45	Решение тригонометрических неравенств	Находить решения простейших тригонометрических неравенств	
Урок 46	Решение тригонометрических неравенств	Находить решения простейших тригонометрических неравенств	
Урок 47	Решение тригонометрических неравенств	Находить решения простейших тригонометрических неравенств	
Урок 48	Контрольная работа: "Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства"	Актуализировать факты и методы алгебры и мат. анализа, релевантные теме, применять полученные знания на практике.	Контрольная работа

Урок 49	Основные методы решения показательных неравенств	Применять свойства показательной функций к решению показательных неравенств.	
Урок 50	Основные методы решения показательных неравенств	Применять свойства показательной функций к решению показательных неравенств.	
Урок 51	Основные методы решения показательных неравенств	Применять свойства показательной функций к решению показательных неравенств.	
Урок 52	Основные методы решения показательных неравенств	Применять свойства показательной функций к решению показательных неравенств.	
Урок 53	Основные методы решения логарифмических неравенств	Применять свойства логарифмической функций к решению логарифмических неравенств.	
Урок 54	Основные методы решения логарифмических неравенств	Применять свойства логарифмической функций к решению логарифмических неравенств.	
Урок 55	Основные методы решения логарифмических неравенств	Применять свойства логарифмической функций к решению логарифмических неравенств.	
Урок 56	Основные методы решения логарифмических неравенств	Применять свойства логарифмической функций к решению логарифмических неравенств.	
Урок 57	Основные методы решения иррациональных неравенств	Уметь решать основные типы иррациональных неравенств	
Урок 58	Основные методы решения иррациональных неравенств	Обосновать равносильность переходов. Решать иррациональные и комбинированные неравенства, с помощью равносильных переходов.	
Урок 59	Основные методы решения иррациональных неравенств	Обосновать равносильность переходов. Решать иррациональные и комбинированные неравенства, с помощью равносильных переходов.	
Урок 60	Основные методы решения иррациональных неравенств	Обосновать равносильность переходов. Решать иррациональные и комбинированные неравенства, с помощью равносильных переходов.	
Урок 61	Графические методы решения иррациональных уравнений	Использовать графики функций для решения уравнений	
Урок 62	Графические методы решения иррациональных уравнений	Использовать графики функций для решения уравнений	

Урок 63	Графические методы решения показательных уравнений	Использовать графики функций для решения уравнений	
Урок 64	Графические методы решения показательных неравенств	Использовать графические методы и свойства входящих в уравнение или неравенство функций для решения задачи	Проверочная работа (15 мин.)
Урок 65	Графические методы решения логарифмических уравнений	Использовать графические методы и свойства входящих в уравнение или неравенство функций для решения задачи	
Урок 66	Графические методы решения логарифмических неравенств	Использовать графические методы и свойства входящих в уравнение или неравенство функций для решения задачи	
Урок 67	Графические методы решения логарифмических неравенств	Использовать графические методы и свойства входящих в уравнение или неравенство функций для решения задачи	
Урок 68	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	Использовать графические методы и свойства входящих в уравнение или неравенство функций для решения задачи	
Урок 69	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	Использовать графические методы и свойства входящих в уравнение или неравенство функций для решения задачи	
Урок 70	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	Использовать графические методы и свойства входящих в уравнение или неравенство функций для решения задачи	
Урок 71	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	Использовать графические методы и свойства входящих в уравнение или неравенство функций для решения задачи	
Урок 72	Контрольная работа: "Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства"	Актуализировать факты и методы алгебры и мат. анализа, релевантные теме, применять полученные знания на практике.	Контрольная работа
Урок 73	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	Оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел. Представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме.	
Урок 74	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая	Оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел. Представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме.	

	формы записи комплексного числа		
Урок 75	Арифметические операции с комплексными числами	Оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел. Представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме.	
Урок 76	Арифметические операции с комплексными числами	Выполнять арифметические операции с ними. Изображать комплексные числа на координатной плоскости.	
Урок 77	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	Выполнять арифметические операции с ними. Изображать комплексные числа на координатной плоскости.	
Урок 78	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	Выполнять арифметические операции с ними. Изображать комплексные числа на координатной плоскости.	Проверочная работа (15 мин.)
Урок 79	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	Применять формулу Муавра и получать представление о корнях n-ой степени из комплексного числа.	
Урок 80	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	Применять формулу Муавра и получать представление о корнях n-ой степени из комплексного числа.	
Урок 81	Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач	Знакомиться с примерами применения комплексных чисел для решения геометрических и физических задач	
Урок 82	Контрольная работа: "Комплексные числа"	Актуализировать факты и методы алгебры и мат. анализа, релевантные теме, применять полученные знания на практике.	Контрольная работа
Урок 83	Натуральные и целые числа	Оперировать понятиями: натуральное и целое число, множество натуральных и целых чисел.	
Урок 84	Натуральные и целые числа	Оперировать понятиями: натуральное и целое число, множество натуральных и целых чисел.	
Урок 85	Применение признаков делимости целых чисел	Использовать признаки делимости целых чисел	
Урок 86	Применение признаков делимости целых чисел	Использовать признаки делимости целых чисел	
Урок 87	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	Использовать признаки делимости целых чисел; НОД и НОК натуральных чисел; алгоритм Евклида для решения задач.	

Урок 88	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	Использовать признаки делимости целых чисел; НОД и НОК натуральных чисел; алгоритм Евклида для решения задач.	Проверочная работа (15 мин.)
Урок 89	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	Использовать признаки делимости целых чисел; остатки по модулю; НОД и НОК натуральных чисел; алгоритм Евклида для решения задач.	
Урок 90	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	Использовать признаки делимости целых чисел; остатки по модулю; НОД и НОК натуральных чисел; алгоритм Евклида для решения задач.	
Урок 91	Применение признаков делимости целых чисел: алгоритм Евклида для решения задач в целых числах	Использовать признаки делимости целых чисел; остатки по модулю; НОД и НОК натуральных чисел; алгоритм Евклида для решения задач.	
Урок 92	Контрольная работа: "Теория целых чисел"	Актуализировать факты и методы алгебры и мат. анализа, релевантные теме, применять полученные знания на практике.	Контрольная работа
Урок 93	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	Оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение; использовать систему линейных уравнений для решения практических задач	
Урок 94	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	Оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение; использовать систему линейных уравнений для решения практических задач	
Урок 95	Основные методы решения систем и совокупностей рациональных уравнений	Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств	
Урок 96	Основные методы решения систем и совокупностей иррациональных уравнений	Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств	
Урок 97	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств	

Урок 98	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств	
Урок 99	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств	
Урок 100	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств	Проверочная работа (15 мин.)
Урок 101	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры	
Урок 102	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры	
Урок 103	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры	
Урок 104	Контрольная работа: "Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений"	Актуализировать факты и методы алгебры и мат. анализа, релевантные теме, применять полученные знания на практике.	Контрольная работа
Урок 105	Рациональные уравнения с параметрами	Выбирать способ решения рациональных уравнений, содержащих модули и параметры. Применять графические и аналитические методы для решения уравнений и	

		неравенств с параметрами, а также исследование функций методами математического анализа.	
Урок 106	Рациональные неравенства с параметрами	Выбирать способ решения рациональных неравенств, содержащих модули и параметры. Применять графические и аналитические методы для решения уравнений и неравенств с параметрами, а также исследование функций методами математического анализа.	
Урок 107	Рациональные системы с параметрами	Выбирать способ решения рациональных уравнений и неравенств, содержащих модули и параметры. Применять графические и аналитические методы для решения уравнений и неравенств с параметрами, а также исследование функций методами математического анализа.	
Урок 108	Иррациональные уравнения, неравенства с параметрами	Выбирать способ решения иррациональных, уравнений и неравенств, содержащих модули и параметры. Применять графические и аналитические методы для решения уравнений и неравенств с параметрами, а также исследование функций методами математического анализа.	
Урок 109	Иррациональные системы с параметрами	Выбирать способ решения, иррациональных уравнений и неравенств, содержащих модули и параметры. Применять графические и аналитические методы для решения уравнений и неравенств с параметрами, а также исследование функций методами математического анализа.	
Урок 110	Показательные уравнения, неравенства с параметрами	Выбирать способ решения показательных уравнений и неравенств, содержащих модули и параметры. Применять графические и аналитические методы для решения уравнений и неравенств с параметрами, а также исследование функций методами математического анализа.	
Урок 111	Показательные системы с параметрами	Выбирать способ решения показательных уравнений и неравенств, содержащих модули и параметры. Применять графические и аналитические методы для решения уравнений и неравенств с параметрами, а также исследование функций методами математического анализа.	Проверочная работа (20 мин.)

Урок 112	Логарифмические уравнения, неравенства с параметрами	Выбирать способ решения логарифмических уравнений и неравенств, содержащих модули и параметры. Применять графические и аналитические методы для решения уравнений и неравенств с параметрами, а также исследование функций методами математического анализа.	
Урок 113	Логарифмические системы с параметрами	Выбирать способ решения логарифмических уравнений и неравенств, содержащих модули и параметры. Применять графические и аналитические методы для решения уравнений и неравенств с параметрами, а также исследование функций методами математического анализа.	
Урок 114	Тригонометрические уравнения с параметрами	Выбирать способ решения тригонометрических уравнений, содержащих модули и параметры. Применять графические и аналитические методы для решения уравнений и неравенств с параметрами, а также исследование функций методами математического анализа.	
Урок 115	Тригонометрические неравенства с параметрами	Выбирать способ решения тригонометрических уравнений и неравенств, содержащих модули и параметры. Применять графические и аналитические методы для решения уравнений и неравенств с параметрами, а также исследование функций методами математического анализа.	
Урок 116	Тригонометрические системы с параметрами	Выбирать способ решения тригонометрических уравнений и неравенств, содержащих модули и параметры. Применять графические и аналитические методы для решения уравнений и неравенств с параметрами, а также исследование функций методами математического анализа.	
Урок 117	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений с параметрами	Строить и исследовать математические модели реальных ситуаций с помощью уравнений, неравенств и систем с параметрами	
Урок 118	Построение и исследование математических моделей реальных	Строить и исследовать математические модели реальных ситуаций с помощью уравнений, неравенств и систем с параметрами	

	ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами		
Урок 119	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	Строить и исследовать математические модели реальных ситуаций с помощью уравнений, неравенств и систем с параметрами	
Урок 120	Контрольная работа: "Задачи с параметрами"	Актуализировать факты и методы алгебры и мат. анализа, релевантные теме, применять полученные знания на практике.	Контрольная работа
Урок 121	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат.	
Урок 122	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат.	
Урок 123	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения. Системы уравнений"	Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат.	
Урок 124	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат.	
Урок 125	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с	

		использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат.	
Урок 126	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат.	
Урок 127	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат.	
Урок 128	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат.	
Урок 129	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат.	
Урок 130	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Интеграл и его применение"	Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат.	Проверочная работа (15 мин.)
Урок 131	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	Применять функции для моделирования и исследования реальных процессов. Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами алгебры и математического анализа	

Урок 132	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	Применять функции для моделирования и исследования реальных процессов. Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами алгебры и математического анализа	
Урок 133	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	Применять функции для моделирования и исследования реальных процессов. Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами алгебры и математического анализа	
Урок 134	Итоговая контрольная работа	Актуализировать факты и методы алгебры и мат. анализа, применять полученные знания на практике.	Контрольная работа
Урок 135	Итоговая контрольная работа	Актуализировать факты и методы алгебры и мат. анализа, применять полученные знания на практике.	Контрольная работа
Урок 136	Повторение, обобщение, систематизация знаний	Применять функции для моделирования и исследования реальных процессов. Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами алгебры и математического анализа	

	Геометрия 10 класс		
Урок 1	Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка	Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость	
Урок 2	Понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка	Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость	
Урок 3	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство	Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость	

Урок 4	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство	Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость. Классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве	
Урок 5	Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов	Оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник. Распознавать основные виды многогранников (пирамида, призма, прямоугольный параллелепипед, куб)	
Урок 6	Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов	Классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации (выпуклые и невыпуклые многогранники, правильные многогранники, прямые и наклонные призмы, параллелепипеды)	
Урок 7	Стартовая диагностика	Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные темам, применять полученные знания на практике.	Контрольная работа
Урок 8	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них	Применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач	
Урок 9	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них. Способы задания прямых и плоскостей в пространстве. Обозначения прямых и плоскостей	Применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач	
Урок 10	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	Оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение многогранников	
Урок 11	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание	Оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение многогранников	

	построенных сечений разными цветами		
Урок 12	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	Оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение многогранников	
Урок 13	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	Объяснять принципы построения сечений многогранников, используя метод следов	
Урок 14	Метод следов для построения сечений	Строить сечения многогранников методом следов	
Урок 15	Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей	Строить сечения многогранников методом следов, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу	
Урок 16	Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей	Строить сечения многогранников методом следов, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу	Проверочная работа (15 мин.)
Урок 17	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	Строить сечения многогранников методом следов, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу	
Урок 18	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	Строить сечения многогранников методом следов, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу	

Урок 19	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	Строить сечения многогранников методом следов, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу	
Урок 20	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	Строить сечения многогранников методом следов, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу	
Урок 21	Повторение планиметрии: Теорема о пропорциональных отрезках. Подобие треугольников	Оперировать основными понятиями планиметрии, использовать их определения, свойства и признаки при решении задач	
Урок 22	Повторение планиметрии: Теорема Менелая. Расчеты в сечениях на выносных чертежах. История развития планиметрии и стереометрии	Оперировать основными понятиями планиметрии, использовать их определения, свойства и признаки при решении задач	
Урок 23	Контрольная работа "Аксиомы стереометрии. Сечения"	Актуализировать факты и методы стереометрии, релевантные теме, применять полученные знания на практике.	Контрольная работа
Урок 24	Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельные прямые в пространстве	Оперировать понятиями: параллельность прямых и плоскостей	
Урок 25	Теорема о существовании и единственности прямой параллельной данной прямой, проходящей через точку пространства и не лежащей на данной прямой. Лемма о пересечении параллельных прямых плоскостью	Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач	
Урок 26	Параллельность трех прямых. Теорема о трёх параллельных прямых.	Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные	

	Теорема о скрещивающихся прямых	аналитические методы при решении стандартных математических задач	
Урок 27	Параллельное проектирование. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение разных фигур в параллельной проекции	Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач	
Урок 28	Центральная проекция. Угол с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми	Оперировать понятиями: двугранный угол, грани двугранного угла, ребро двугранного угла, линейный угол двугранного угла, градусная мера двугранного угла	
Урок 29	Задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве	Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме	
Урок 30	Понятия: параллельность прямой и плоскости в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Свойства параллельности прямой и плоскости	Оперировать понятиями: параллельность прямых и плоскостей; Классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Формулировать определение параллельных прямой и плоскости.	
Урок 31	Геометрические задачи на вычисление и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве	Оперировать понятиями: параллельность прямых и плоскостей; Классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Формулировать определение параллельных прямой и плоскости.	
Урок 32	Построение сечения, проходящего через данную прямую на чертеже и параллельного другой прямой. Расчёт отношений	Решать стереометрические задачи вычисления и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве	
Урок 33	Параллельная проекция, применение для построения сечений куба и параллелепипеда. Свойства параллелепипеда и призмы	Решать практические задачи на построение сечений на чертежах тетраэдра и параллелепипеда	Проверочная работа (15 мин.)

Урок 34	Параллельные плоскости. Признаки параллельности двух плоскостей	Доказывать признак о параллельности прямой и плоскости; свойства параллельности прямой и плоскости	
Урок 35	Теорема о параллельности и единственности плоскости, проходящей через точку, не принадлежащую данной плоскости и следствия из неё	Решать стереометрические задачи вычисления и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве.	
Урок 36	Свойства параллельных плоскостей: о параллельности прямых пересечения при пересечении двух параллельных плоскостей третьей	Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении геометрических задач связанных с параллельностью плоскостей.	
Урок 37	Свойства параллельных плоскостей: об отрезках параллельных прямых, заключённых между параллельными плоскостями; о пересечении прямой с двумя параллельными плоскостями	Сравнивать и анализировать реальные ситуации, связанные с параллельностью прямой и плоскости в пространстве; моделировать реальные ситуации, связанные с параллельностью прямой и плоскости в пространстве, на языке геометрии	
Урок 38	Повторение: теорема Пифагора на плоскости	Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии.	
Урок 39	Повторение: тригонометрия прямоугольного треугольника	Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии.	
Урок 40	Свойства куба и прямоугольного параллелепипеда	Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии.	
Урок 41	Вычисление длин отрезков в кубе и прямоугольном параллелепипеде	Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии.	

Урок 42	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	Формулировать определения: перпендикулярных прямых в пространстве; определение прямой, перпендикулярной к плоскости. Доказывать: лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой; теоремы о связи между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости.	
Урок 43	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	Формулировать определения: перпендикулярных прямых в пространстве; определение прямой, перпендикулярной к плоскости. Доказывать: теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости	
Урок 44	Теорема о существовании и единственности прямой, проходящей через точку пространства и перпендикулярной к плоскости	Доказывать: теорему о существовании и единственности прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данной плоскости.	
Урок 45	Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках	Изображать взаимно перпендикулярные прямую и плоскость.	
Урок 46	Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках	Изображать взаимно перпендикулярные прямую и плоскость. Формулировать свойство перпендикуляра по отношению	Проверочная работа (15 мин.)

		к плоскости.	
Урок 47	Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую	Изображать взаимно перпендикулярные прямую и плоскость. Формулировать свойство перпендикуляра по отношению к плоскости.	
Урок 48	Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую	Изображать взаимно перпендикулярные прямую и плоскость. Формулировать свойство перпендикуляра по отношению к плоскости.	
Урок 49	Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)	Изображать взаимно перпендикулярные прямую и плоскость. Формулировать свойство перпендикуляра по отношению к плоскости.	
Урок 50	Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)	Доказывать утверждения, связанные с проекцией прямой на плоскость, неперпендикулярную к этой прямой. Доказывать теорему о трёх перпендикулярах и теорему обратную теореме о трёх перпендикулярах.	
Урок 51	Угол между скрещивающимися прямыми	Доказывать утверждения, связанные с проекцией прямой на плоскость, неперпендикулярную к этой прямой. Доказывать теорему о трёх	

		перпендикулярах и теорему обратную теореме о трёх перпендикулярах.	
Урок 52	Поиск перпендикулярных прямых с помощью перпендикулярных плос-костей	Получать представление о значении перпендикуляра для других областей науки (физика, энергетика, лазерные технологии), в реальной жизни (техника, окружающая обстановка). Решать стереометри-ческие задачи, связанные с применением теоремы о трёх перпендикулярах, нахождением расстояний, построением проекций.	
Урок 53	Ортогональное проектирование	Получать представление об ортогональном проектировании. Доказывать теорему о проекции точки на прямую.	
Урок 54	Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции	Решать стереометрические задачи, связанные с применением теоремы о трёх перпендикулярах, нахождением расстояний, построением проекций.	
Урок 55	Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции	Решать стереометрические задачи, связанные с применением теоремы о трёх перпендикулярах, нахождением расстояний, построением проекций.	

Урок 56	Симметрия в пространстве относительно плоскости. Плоскости симметрий в многогранниках	Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках	
Урок 57	Признак перпендикулярности прямой и плоскости как следствие симметрии	Решать стереометрические задачи, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости. Решать прикладные задачи, связанные с нахождением геометрических величин. Решать стереометрические задачи, связанные с применением теоремы о трёх перпендикулярах, нахождением расстояний, построением проекций.	Проверочная работа (15 мин.)
Урок 58	Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости	Правильные многогранники: понятие правильного многогранника, правильная призма и правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр. Сечения призмы и пирамиды	
Урок 59	Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости	Правильные многогранники: понятие правильного многогранника, правильная призма и правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр. Сечения призмы и пирамиды	
Урок 60	Способы опустить перпендикуляры: симметрия, сдвиг точки по параллельной прямой	Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости; исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры	

Урок 61	Сдвиг по непараллельной прямой, изменение расстояний	Сравнивать и анализировать утверждения с целью выявления логически корректных и некорректных рассуждений. Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости; исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры	
Урок 62	Контрольная работа "Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве"	Актуализировать факты и методы стереометрии, релевантные теме, применять полученные знания на практике.	Контрольная работа
Урок 63	Повторение: угол между прямыми на плоскости, тригонометрия в произвольном треугольнике, теорема косинусов	Решать стереометрические задачи, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости. Решать прикладные задачи, связанные с нахождением геометрических величин. Решать стереометрические задачи, связанные с применением теоремы о трёх перпендикулярах, нахождением расстояний, построением проекций.	
Урок 64	Повторение: угол между скрещивающимися прямыми в пространстве	Решать стереометрические задачи, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости. Решать прикладные задачи, связанные с нахождением геометрических величин. Решать стереометрические задачи,	

		связанные с применением теоремы о трёх перпендикулярах, нахождением расстояний, построением проекций.	
Урок 65	Геометрические методы вычисления угла между прямыми в многогранниках	Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью	
Урок 66	Двугранный угол. Свойство линейных углов двугранного угла	Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью, двугранный угол, линейный угол двугранного угла.	
Урок 67	Перпендикулярные плоскости. Свойства взаимно перпендикулярных плоскостей	Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость	
Урок 68	Признак перпендикулярности плоскостей; теорема о прямой пересечения двух плоскостей перпендикулярных третьей плоскости	Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость	
Урок 69	Прямоугольный параллелепипед; куб; измерения, свойства прямоугольного параллелепипеда	Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства	
Урок 70	Теорема о диагонали прямоугольного параллелепипеда и следствие из неё	Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства	
Урок 71	Стереометрические и прикладные задачи, связанные со взаимным расположением прямых и плоскости	Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости; исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры	Проверочная работа (15 мин.)
Урок 72	Повторение: скрещивающиеся прямые, параллельные плоскости в стандартных многогранниках	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве, параллельность трёх прямых, параллельность прямой и плоскости	

Урок 73	Пара параллельных плоскостей на скрещивающихся прямых, расстояние между скрещивающимися прямыми в простых ситуациях	Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости; исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры	
Урок 74	Расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости	Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости; исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры	
Урок 75	Вычисление расстояний между скрещивающимися прямыми с помощью перпендикулярной плоскости	Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости; исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры	
Урок 76	Трёхгранный угол, неравенства для трехгранных углов. Теорема Пифагора, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла.	Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости; исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры	
Урок 77	Элементы сферической геометрии: геодезические линии на Земле		

Урок 78	Контрольная работа "Углы и расстояния"	Актуализировать факты и методы стереометрии, релевантные теме, применять полученные знания на практике.	Контрольная работа
Урок 79	Систематизация знаний "Многогранник и его элементы"		
Урок 80	Пирамида. Виды пирамид. Правильная пирамида	Пирамида: n-угольная пирамида, грани и основание пирамиды, боковая и полная поверхность пирамиды, правильная и усечённая пирамида. Элементы пирамиды. Правильные многогранники: понятие правильного многогранника, правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр. Сечения пирамиды. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды. Понятие об объёме. Объём пирамиды	
Урок 81	Призма. Прямая и наклонная призмы. Правильная призма	Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды. Понятие об объёме. Объём пирамиды, призмы	
Урок 82	Прямой параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, куб	Простейшие пространственные фигуры на плоскости: куб, параллелепипед, построение сечений	
Урок 83	Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.		
Урок 84	Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Правильные и полуправильные многогранники	Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед, построение сечений	
Урок 85	Контрольная работа "Многогранники"	Актуализировать факты и методы стереометрии, релевантные теме, применять полученные знания на практике.	Контрольная работа
Урок 86	Понятие вектора на плоскости и в пространстве	Вектор на плоскости и в пространстве.	

Урок 87	Сумма векторов	Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов.	
Урок 88	Разность векторов	Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов.	
Урок 89	Правило параллелепипеда	Правило параллелепипеда. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами	
Урок 90	Умножение вектора на число	Умножение вектора на число. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами	
Урок 91	Разложение вектора по базису трёх векторов, не лежащих в одной плоскости	. Разложение вектора по трём некомпланарным векторам. Правило параллелепипеда. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами	
Урок 92	Скалярное произведение	Разложение вектора по трём некомпланарным векторам. Правило параллелепипеда. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами	
Урок 93	Вычисление угла между векторами в пространстве	Разложение вектора по трём некомпланарным векторам. Правило параллелепипеда. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами	
Урок 94	Простейшие задачи с векторами	Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами	
Урок 95	Простейшие задачи с векторами	Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами	
Урок 96	Простейшие задачи с векторами	Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами	
Урок 97	Простейшие задачи с векторами	Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами	
Урок 98	Обобщение и систематизация знаний	Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами	
Урок 99	Обобщение и систематизация знаний	Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами	
Урок 97	Контрольная работа «Векторы в пространстве»	Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по трём некомпланарным векторам. Правило	Контрольная работа

		параллелепипеда. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами	
Урок 98	Обобщение и систематизация знаний	Обобщающее повторение понятий и методов курса геометрии 10 класса, систематизация знаний. История развития стереометрии как науки и ее роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	
Урок 99	Обобщение и систематизация знаний	Обобщающее повторение понятий и методов курса геометрии 10 класса, систематизация знаний. История развития стереометрии как науки и ее роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	
Урок 100	Итоговая контрольная работа	Использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы. Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении стереометрических и планиметрических задач. Сравнивать и анализировать реальные ситуации и выявлять возможность ее моделирования на языке геометрии	Контрольная работа
Урок 101	Итоговая контрольная работа	Использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы. Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении стереометрических и планиметрических задач. Сравнивать и анализировать реальные ситуации и выявлять возможность ее моделирования на языке геометрии	Контрольная работа
Урок 102	Обобщение и систематизация знаний	Обобщающее повторение понятий и методов курса геометрии 10 класса, систематизация знаний. История развития стереометрии как науки и ее роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	
№ урока	**Разделы, темы**	**Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования**	**Формы контроля**
	Геометрия 11 класс		

Урок 1	Повторение темы "Координаты вектора на плоскости и в пространстве"	Оперировать понятием: вектор на плоскости и в пространстве; выполнять действия сложения векторов, вычитания векторов, объяснять, какими свойствами они обладают	
Урок 2	Повторение темы "Скалярное произведение векторов"	Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы. Находить произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам. Решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода	
Урок 3	Повторение темы "Вычисление угла между векторами в пространстве"	Решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода.	
Урок 4	Повторение темы "Уравнение прямой, проходящей через две точки"	Решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода	
Урок 5	Стартовая диагностика	Актуализировать факты и методы стереометрии, релевантные темам курса 10 класса, применять полученные знания на практике.	Контрольная работа
Урок 6	Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках	Решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода. Выводить уравнение плоскости и формулу расстояния от точки до плоскости.	
Урок 7	Векторное произведение	Решать задачи, сочетая координатный и векторный методы. Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении геометрических задач на применение векторно-координатного метода	
Урок 8	Линейные неравенства, линейное программирование	Исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры	
Урок 9	Линейные неравенства, линейное программирование	Исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры	
Урок 10	Аналитические методы расчёта угла между прямыми в многогранниках	Решать геометрические задачи на применение векторно-координатного метода	

Урок 11	Аналитические методы расчёта угла между плоскостями в многогранниках	Решать геометрические задачи на применение векторно-координатного метода	
Урок 12	Формула расстояния от точки до плоскости в координатах	Решать геометрические задачи на применение векторно-координатного метода	
Урок 13	Нахождение расстояний от точки до плоскости в кубе	Решать геометрические задачи на применение векторно-координатного метода	
Урок 14	Нахождение расстояний от точки до плоскости в правильной пирамиде	Решать геометрические задачи на применение векторно-координатного метода	
Урок 15	Контрольная работа «Аналитическая геометрия»	Актуализировать факты и методы стереометрии, релевантные теме, применять полученные знания на практике.	Контрольная работа
Урок 16	Сечения многогранников: стандартные многогранники	Строить сечения. Использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы. Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении стереометрических задач.	
Урок 17	Сечения многогранников: метод следов	Строить сечения. Использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы. Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении стереометрических задач.	
Урок 18	Сечения многогранников: стандартные плоскости, пересечения прямых и плоскостей	Строить сечения. Использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы. Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении стереометрических задач.	
Урок 19	Параллельные прямые и плоскости: параллельные сечения	Решать стереометрические задачи на доказательство математических отношений, нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов).	
Урок 20	Параллельные прямые и плоскости: расчёт отношений	Решать стереометрические задачи на доказательство математических отношений, нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов).	
Урок 21	Параллельные прямые и плоскости: углы между скрещивающимися прямыми		

Урок 22	Перпендикулярные прямые и плоскости: стандартные пары перпендикулярных плоскостей и прямых, симметрии многогранников	Сравнивать и анализировать реальные ситуации и выявлять возможность ее моделирования на языке геометрии.	
Урок 23	Перпендикулярные прямые и плоскости: теорема о трех перпендикулярах	Моделировать реальную ситуацию на языке геометрии и исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры.	
Урок 24	Перпендикулярные прямые и плоскости: вычисления длин в многогранниках	Моделировать реальную ситуацию на языке геометрии и исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры. Использовать компьютерные программы при решении задач	
Урок 25	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	Знать и уметь применять формулу объёма прямой призмы	Проверочная работа (15 мин.)
Урок 26	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	Вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с помощью определенного интеграла	
Урок 27	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	Вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с помощью определенного интеграла	
Урок 28	Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия	Вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с помощью определенного интеграла	
Урок 29	Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия	Уметь применять формулу соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел.	
Урок 30	Контрольная работа "Повторение: многогранники, сечения многогранников"	Актуализировать факты и методы стереометрии, релевантные теме, применять полученные знания на практике.	Контрольная работа

Урок 31	Объём тела. Объём прямоугольного параллелепипеда	Знать формулу объёма прямоугольного параллелепипеда и уметь вычислять объём прямоугольного параллелепипеда	
Урок 32	Задачи об удвоении куба, о квадратуре куба; о трисекции угла	Свободно оперировать понятиями: объем тела, объем прямоугольного параллелепипеда. Формулировать основные свойства объёма. Исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры.	
Урок 33	Стереометрические задачи, связанные с объёмом прямоугольного параллелепипеда	Знать формулу объёма прямоугольного параллелепипеда и уметь вычислять объём прямоугольного параллелепипеда	
Урок 34	Прикладные задачи, связанные с вычислением объёма прямоугольного параллелепипеда	Знать формулу объёма прямоугольного параллелепипеда и уметь вычислять объём прямоугольного параллелепипеда	
Урок 35	Объём прямой призмы	Знать формулу объёма прямой призмы и уметь вычислять объём прямой призмы	
Урок 36	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов прямой призмы	Знать формулу объёма прямой призмы и уметь вычислять объём прямой призмы.	
Урок 37	Прикладные задачи, связанные с объёмом прямой призмы	Знать формулу объёма прямой призмы и уметь вычислять объём прямой призмы. Исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры.	Проверочная работа (15 мин.)
Урок 38	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём наклонной призмы	Уметь вычислять объёмы тел с помощью определенного интеграла	
Урок 39	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём пирамиды	Уметь вычислять объёмы тел с помощью определенного интеграла	
Урок 40	Формула объёма пирамиды. Отношение объемов пирамид с общим углом	Уметь вычислять объёмы тел с помощью определенного интеграла	

Урок 41	Формула объёма пирамиды. Отношение объемов пирамид с общим углом	Уметь вычислять объёмы тел с помощью определенного интеграла	
Урок 42	Стереометрические задачи, связанные с объёмами наклонной призмы	Решать стереометрические задачи, связанные с вычислением объема прямоугольного параллелепипеда, призмы.	
Урок 43	Стереометрические задачи, связанные с объёмами пирамиды	Решать стереометрические задачи, связанные с вычислением объема пирамиды.	
Урок 44	Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом наклонной призмы	Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с объемом прямоугольного параллелепипеда, призмы, пирамиды.	
Урок 45	Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом пирамиды	Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с объемом прямоугольного параллелепипеда, призмы, пирамиды.	
Урок 46	Применение объёмов. Вычисление расстояния до плоскости	Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с объемом прямоугольного параллелепипеда, призмы, пирамиды.	
Урок 47	Контрольная работа по теме «Объём многогранника»	Актуализировать факты и методы стереометрии, релевантные теме, применять полученные знания на практике.	Контрольная работа
Урок 48	Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности	Оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, цилиндр	
Урок 49	Цилиндр. Прямой круговой цилиндр. Площадь поверхности цилиндра	Вычислять площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул	
Урок 50	Коническая поверхность, образующие конической поверхности. Конус	Оперировать понятиями: коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус	
Урок 51	Сечение конуса плоскостью, параллельной плоскости основания	Изучать способы получения конической поверхности, конуса. Изображать конус и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси.	

		Выводить формулы для вычисления боковой и полной поверхностей тел вращения.	
Урок 52	Усечённый конус. Изображение конусов и усечённых конусов	Изучать способы получения конической поверхности, конуса. Изображать конус и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси. Выводить формулы для вычисления боковой и полной поверхностей тел вращения.	
Урок 53	Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса	Вычислять площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул	
Урок 54	Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса	Вычислять площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул	Проверочная работа (15 мин.)
Урок 55	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса	Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме	
Урок 56	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса	Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме	
Урок 57	Прикладные задачи, связанные с цилиндром	Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с конусом и цилиндром. Исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры	
Урок 58	Прикладные задачи, связанные с цилиндром	Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с конусом и цилиндром. Исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры	
Урок 59	Сфера и шар	Оперировать понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента, шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя, шаровой сектор	
Урок 60	Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и	Изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов	

	сферы плоскостью. Вид и изображение шара		
Урок 61	Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара	Изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов	
Урок 62	Уравнение сферы. Площадь сферы и её частей	Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме	Проверочная работа (15 мин.)
Урок 63	Симметрия сферы и шара	Изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов	
Урок 64	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью	Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме	
Урок 65	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью	Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме	
Урок 66	Прикладные задачи, связанные со сферой и шаром	Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках	Проверочная работа (15 мин.)
Урок 67	Повторение: окружность на плоскости, вычисления в окружности, стандартные подобия	Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с окружностью.	
Урок 68	Различные комбинации тел вращения и многогранников	Вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул	
Урок 69	Задачи по теме «Тела и поверхности вращения»	Вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул	
Урок 70	Задачи по теме «Тела и поверхности вращения»	Вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул	

Урок 71	Контрольная работа по теме «Тела и поверхности вращения»	Актуализировать факты и методы стереометрии, релевантные теме, применять полученные знания на практике.	Контрольная работа
Урок 72	Объём цилиндра. Теорема об объёме прямого цилиндра	Вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул	
Урок 73	Вычисление объёмов тел с помощью определенного интеграла. Объём конуса	Вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с помощью определенного интеграла	
Урок 74	Площади боковой и полной поверхности конуса	Вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул	
Урок 75	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов цилиндра и конуса	Вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул	
Урок 76	Прикладные задачи по теме «Объёмы и площади поверхностей тел»	Вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул	
Урок 77	Объём шара и шарового сектора. Теорема об объёме шара. Площадь сферы. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов шара, шарового сегмента и шарового сектора	Вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул	
Урок 78	Прикладные задачи по теме «Объёмы тел», связанные с объёмом шара и площадью сферы. Соотношения между площадями поверхности и объёмами подобных тел	Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел	
Урок 79	Подобные тела в пространстве. Изменение объёма при подобии. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов тел и площадей поверхностей	Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел	

Урок 80	Контрольная работа по теме «Площади поверхности и объёмы круглых тел»	Актуализировать факты и методы стереометрии, релевантные теме, применять полученные знания на практике.	Контрольная работа
Урок 81	Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений	Свободно оперировать понятиями: отображение пространства на себя, движение пространства; центральная, осевая и зеркальная симметрии, параллельный перенос; равенство и подобие фигур. Доказывать утверждения о том, что центральная, осевая и зеркальная симметрии, параллельный перенос являются движениями.	
Урок 82	Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой	Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках	
Урок 83	Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера	Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках	
Урок 84	Геометрические задачи на применение движения	Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о 1пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках	
Урок 85	Контрольная работа "Векторы в пространстве"	Актуализировать факты и методы стереометрии, релевантные курсу стереометрии, применять полученные знания на практике.	Контрольная работа
Урок 86	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Параллельность прямых и плоскостей в пространстве"	Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач	
Урок 87	Обобщающее повторение понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Векторы в пространстве"	Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач	

Урок 88	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Векторы в пространстве"	Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач	Проверочная работа (15 мин.)
Урок 89	Обобщающее повторение понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Объем многогранника"	Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач	
Урок 90	Обобщающее повторение понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Площади поверхности и объёмы круглых тел"	Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач	
Урок 91	Обобщающее повторение понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Площади поверхности и объёмы круглых тел"	Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач	
Урок 92	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Площади поверхности и объёмы круглых тел"		
Урок 93	Итоговая контрольная работа	Актуализировать факты и методы стереометрии, релевантные курсу стереометрии, применять полученные знания на практике.	Контрольная работа
Урок 94	Итоговая контрольная работа	Актуализировать факты и методы стереометрии, релевантные курсу стереометрии, применять полученные знания на практике.	Контрольная работа
Урок 95	Повторение, обобщение и систематизация знаний	Решать стереометрические задачи на доказательство математических отношений, нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов). Использовать при	

		решении стереометрических задач планиметрические факты и методы.	
Урок 96	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении стереометрических и планиметрических задач. Сравнивать и анализировать реальные ситуации и выявлять возможность ее моделирования на языке геометрии.	
Урок 97	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве	
Урок 98	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве	
Урок 99	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве	
Урок 100	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	Получать представление о геометрии как о развивающейся науке, исследующей окружающий мир, связанной с реальными объектами, помогающей решить реальные жизненные ситуации о роли стереометрии в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	
Урок 101	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	Получать представление о геометрии как о развивающейся науке, исследующей окружающий мир, связанной с реальными объектами, помогающей решить реальные жизненные ситуации о роли стереометрии в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	
Урок 102	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии	Получать представление о геометрии как о развивающейся науке, исследующей окружающий мир, связанной с реальными объектами, помогающей решить реальные	

	современных инженерных и компьютерных технологий	жизненные ситуации о роли стереометрии в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	
	Вероятность и статистика 10 класс		
Урок 1	Граф, связный граф, представление задачи с помощью графа	Читать и строить таблицы и диаграммы	
Урок 2	Степень (валентность) вершины. Путь в графе. Цепи и циклы	Читать и строить таблицы и диаграммы	
Урок 3	Графы на плоскости. Дерево случайного эксперимента	Читать и строить таблицы и диаграммы	
Урок 4	Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы)	Оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт) и случайное событие, элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта	
Урок 5	Стартовая диагностика	Актуализировать факты и методы, релевантные темам курса вероятности и статистики, применять полученные знания на практике.	Контрольная работа
Урок 6	Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями	Находить вероятности в опытах с равновозможными случайными событиями, находить и сравнивать вероятности событий в изученных случайных экспериментах	
Урок 7	Пересечение, объединение множеств и событий, противоположные события. Формула сложения вероятностей	Находить и формулировать события: пересечение и объединение данных событий, событие, противоположное данному событию; пользоваться диаграммами Эйлера и формулой сложения вероятностей при решении задач	
Урок 8	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Формула условной вероятности	Оперировать понятиями: условная вероятность, независимые события; находить вероятности с помощью правила умножения, с помощью дерева случайного опыта	
Урок 9	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Формула условной вероятности	Оперировать понятиями: условная вероятность, независимые события; находить вероятности с помощью правила умножения, с помощью дерева случайного опыта	

Урок 10	Формула полной вероятности	Оперировать понятиями: условная вероятность, независимые события; находить вероятности с помощью правила умножения, с помощью дерева случайного опыта	
Урок 11	Формула Байеса. Независимые события	оперировать понятиями: условная вероятность, умножение вероятностей, независимые события, дерево случайного эксперимента; находить вероятности событий с помощью правила умножения, дерева случайного опыта, использовать формулу полной вероятности, формулу Байеса при решении задач; определять независимость событий по формуле и по организации случайного эксперимента	
Урок 12	Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал	Применять комбинаторное правило умножения при решении задач	
Урок 13	Число сочетаний. Треугольник Паскаля	Уметь оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок	
Урок 14	Формула бинома Ньютона	Уметь оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач	
Урок 15	Контрольная работа №1: "Графы, вероятности, множества, комбинаторика"	Уметь вычислять вероятность с использованием графических методов	Контрольная работа
Урок 16	Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха	Оперировать понятиями: испытание, независимые испытания, серия испытаний, успех и неудача; находить вероятности событий в серии независимых испытаний до первого успеха, находить вероятности событий в серии испытаний Бернулли	

Урок 17	Серия независимых испытаний до первого успеха	Оперировать понятиями: испытание, независимые испытания, серия испытаний, успех и неудача; находить вероятности событий в серии независимых испытаний до первого успеха, находить вероятности событий в серии испытаний Бернулли	
Урок 18	Серия независимых испытаний Бернулли	Применять формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли	
Урок 19	Случайный выбор из конечной совокупности	Случайный выбор из конечной совокупности	
Урок 20	Практическая работа с использованием электронных таблиц	Читать и строить таблицы и диаграммы	
Урок 21	Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения	Оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения	
Урок 22	Операции над случайными величинами. Примеры распределений. Бинарная случайная величина	Уметь оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей	
Урок 23	Геометрическое распределение. Биномиальное распределение	Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное	
Урок 24	Математическое ожидание случайной величины. Совместное распределение двух случайных величин	Уметь оперировать понятиями: математическое ожидание случайной величины	
Урок 25	Независимые случайные величины. Свойства математического ожидания. Математическое ожидание бинарной случайной величины	Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, математическое ожидание	
Урок 26	Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений	Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, математическое ожидание	
Урок 27	Дисперсия и стандартное отклонение	Уметь оперировать понятиями: дисперсия и стандартное отклонение случайной величины	

Урок 28	Дисперсия бинарной случайной величины. Свойства дисперсии	Уметь оперировать понятиями: дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов	
Урок 29	Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин	Уметь оперировать понятиями: дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов	
Урок 30	Практическая работа с использованием электронных таблиц	Читать и строить таблицы и диаграммы	
Урок 31	Дисперсия биномиального распределения. Практическая работа с использованием электронных таблиц	Читать и строить таблицы и диаграммы	
Урок 32	Обобщение и систематизация знаний	Обобщающее повторение понятий и методов курса вероятности и статистики 10 класса, систематизация знаний. История развития вероятности, как науки и ее роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	
Урок 33	Контрольная работа №2: "Испытания Бернулли. Случайные величины и распределения"	Решать задачи на вычисление математического ожидания. Находить дисперсию по распределению. По изученным формулам находить дисперсию биномиального распределения, в том числе в ходе практической работы	Контрольная работа
Урок 34	Обобщение и систематизация знаний	Обобщающее повторение понятий и методов курса вероятности и статистики 10 класса, систематизация знаний. История развития вероятности, как науки и ее роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	
№ урока	**Разделы, темы**	**Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования**	**Формы контроля**
	Вероятность и статистика 11 класс		

Урок 1	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел	Иметь представление о законе больших чисел	
Урок 2	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел	Иметь представление о законе больших чисел	
Урок 3	Стартовая диагностика	Актуализировать факты и методы, релевантные темам курса вероятности и статистики10 класса, применять полученные знания на практике.	Контрольная работа
Урок 4	Выборочный метод исследований	Иметь представление о выборочном методе исследований.	
Урок 5	Практическая работа с использованием электронных таблиц	Оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее, наименьшее значение, размах массива числовых данных	Практическая работа
Урок 6	Генеральная совокупность и случайная выборка. Знакомство с выборочными характеристиками. Оценка среднего и дисперсии генеральной совокупности с помощью выборочных характеристик	Осваивать понятия: генеральная совокупность, Выборка. Вычислять выборочные характеристики и на их основе оценивать характеристики генеральной совокупности.	
Урок 7	Генеральная совокупность и случайная выборка. Знакомство с выборочными характеристиками. Оценка среднего и дисперсии генеральной совокупности с помощью выборочных характеристик	Осваивать понятия: генеральная совокупность, Выборка. Вычислять выборочные характеристики и на их основе оценивать характеристики генеральной совокупности.	
Урок 8	Оценивание вероятностей событий по выборке	Осваивать понятия: генеральная совокупность, выборка, выборочное среднее и выборочная дисперсия. Вычислять выборочные характеристики и на их основе оценивать характеристики генеральной совокупности.	Проверочная работа (15 мин.)

Урок 9	Статистическая гипотеза. Проверка простейших гипотез с помощью свойств изученных распределений	Осваивать понятия: генеральная совокупность, выборка, выборочное среднее и выборочная дисперсия. Вычислять выборочные характеристики и на их основе оценивать характеристики генеральной совокупности. Осваивать понятия: статистическая гипотеза. Оценивать вероятность событий и проверять простейшие гипотезы на основе выборочных данных	
Урок 10	Статистическая гипотеза. Проверка простейших гипотез с помощью свойств изученных распределений	Осваивать понятия: генеральная совокупность, выборка, выборочное среднее и выборочная дисперсия. Вычислять выборочные характеристики и на их основе оценивать характеристики генеральной совокупности. Осваивать понятия: статистическая гипотеза. Оценивать вероятность событий и проверять простейшие гипотезы на основе выборочных данных	
Урок 11	Практическая работа с использованием электронных таблиц	Осваивать понятия: генеральная совокупность, выборка, выборочное среднее и выборочная дисперсия. Вычислять выборочные характеристики и на их основе оценивать характеристики генеральной совокупности. Осваивать понятия: статистическая гипотеза. Оценивать вероятность событий и проверять простейшие гипотезы на основе выборочных данных, в том числе в ходе практической работы	Практическая работа

Урок 12	Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности вероятности	Знакомиться с понятиями: непрерывная случайная величина, функция плотности вероятности. Находить вероятности событий по данной функции плотности.	
Урок 13	Равномерное распределение. Примеры задач, приводящих к показательному и к нормальному распределениям	Знакомиться с понятиями: Находить вероятности событий по данной функции плотности. Знакомиться с понятиями: показательное распределение, нормальное распределение.	
Урок 14	Функция плотности вероятности показательного распределения	Знакомиться с понятиями: показательное распределение, нормальное распределение. Выделять по описанию случайные величины, распределённые по показательному закону, по нормальному закону. Разбирать примеры задач, приводящих к показательному распределению и к нормальному распределению	
Урок 15	Функция плотности вероятности нормального распределения	Знакомиться с понятиями: показательное распределение, нормальное распределение. Выделять по описанию случайные величины, распределённые по показательному закону, по нормальному закону. Разбирать примеры задач, приводящих к показательному распределению и к нормальному распределению	
Урок 16	Последовательность одиночных независимых событий. Пример задачи, приводящей к распределению Пуассона	Выделять по описанию случайного опыта величины, распределённые по закону Пуассона.	
Урок 17	Практическая работа с использованием электронных таблиц	Выделять по описанию случайного опыта величины, распределённые по закону Пуассона.	Практическая работа

		Решать задачи, в том числе в ходе практической работы с применением стандартных функций электронных таблиц	
Урок 18	Ковариация двух случайных величин. Коэффициент корреляции	Осваивать понятия: ковариация, коэффициент корреляции, линейная зависимость. Оценивать характер связи между случайными величинами, исходя из природы данных и вычисленных характеристик.	
Урок 19	Совместные наблюдения двух величин	Осваивать понятия: ковариация, коэффициент корреляции, линейная зависимость. Оценивать характер связи между случайными величинами, исходя из природы данных и вычисленных характеристик.	
Урок 20	Выборочный коэффициент корреляции	Осваивать понятия: ковариация, коэффициент корреляции, линейная зависимость. Оценивать характер связи между случайными величинами, исходя из природы данных и вычисленных характеристик.	Проверочная работа (15 мин.)
Урок 21	Различие между линейной связью и причинно-следственной связью	Осваивать понятия: ковариация, коэффициент корреляции, линейная зависимость. Оценивать характер связи между случайными величинами, исходя из природы данных и вычисленных характеристик.	
Урок 22	Линейная регрессия	Осваивать понятия: ковариация, коэффициент корреляции, линейная зависимость. Оценивать характер связи между случайными величинами, исходя из природы данных и вычисленных характеристик.	
Урок 23	Практическая работа с использованием электронных таблиц	Использовать диаграммы рассеивания для изображения совместного рассеивания данных. Находить коэффициенты оси диаграммы, в том числе в ходе практической работы с применением стандартных функций	Практическая работа
Урок 24	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм, описательная статистика	Использовать диаграммы рассеивания для изображения совместного рассеивания данных. Находить коэффициенты оси диаграммы, в том числе в ходе практической работы с применением стандартных функций	

Урок 25	Опыты с равновозможными элементарными событиями	Оперировать понятиями: условная вероятность, независимые события; равновозможные события, находить вероятности с помощью правила умножения, с помощью дерева случайного опыта	
Урок 26	Вычисление вероятностей событий с применением формул	Сравнивать вероятности значений случайной величины по распределению или с помощью диаграмм	Проверочная работа (15 мин.)
Урок 27	Вычисление вероятностей событий с применением графических методов: координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера	Сравнивать вероятности значений случайной величины по распределению или с помощью диаграмм	
Урок 28	Случайные величины и распределения	Оценивать характер связи между случайными величинами, исходя из природы данных и вычисленных характеристик.	
Урок 29	Математическое ожидание случайной величины	Оперировать понятием математического ожидания, приводить примеры того, как применяется математическое ожидание случайной величины, находить математическое ожидание по данному распределению	
Урок 30	Математическое ожидание случайной величины	Оперировать понятием математического ожидания, приводить примеры того, как применяется математическое ожидание случайной величины, находить математическое ожидание по данному распределению	
Урок 31	Контрольная работа: "Вероятность и статистика"	Актуализировать факты и методы, релевантные курсу вероятности и математической статистики, применять полученные знания на практике.	Контрольная работа
Урок 32	Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов	Повторять изученное и выстраивать систему знаний	
Урок 33	Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов	Повторять изученное и выстраивать систему знаний	

Урок 34	Случайные величины и распределения. Математическое ожидание случайной величины	Повторять изученное и выстраивать систему знаний	

Лист корректировки рабочей программы по учебному предмету, учебному курсу (в том числе внеурочной деятельности), учебных модулей

Педагогический работник: _____
Наименование учебного предмета, учебного курса (в том числе внеурочной деятельности), учебного модуля (выбрать):
_____
_____
Уровень: _____
Класс: _____
Цели предмета,
курса_____

№ урока	Раздел, тема	План, ч.	Факт, ч.	Причина корректировки	Способ корректировки	Согласовано