

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №7**

РАССМОТРЕНО:

на заседании методического объединения,  
протокол № 8 от «02» июня 2023 г.

\_\_\_\_\_ Л.А. Бадаква

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора  
по учебно-воспитательной работе  
«30» августа 2023 г.

\_\_\_\_\_ С.С. Ченченко

УТВЕРЖДЕНО

приказ от «31» августа 2023 г.

№ ш7-13-434/3



**Рабочая программа**

по учебному предмету

«Математика»

среднее общее образование (10-11)

Учебник:

Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н., Шевкин А.В. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: учебник. – М.: Просвещение, 2020

Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н., Шевкин А.В. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: учебник. – М.: Просвещение, 2020

Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. Геометрия. 10-11 класс: учебник. – М.: Просвещение, 2020

г. Сургут

2023-2024 учебный год

**СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «Алгебра и начала математического анализа»  
10 класс (углубленный уровень)**

Наименование раздела	Предметное содержание	Форма реализации воспитательного потенциала
<p><b>Раздел 1. Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений (24ч)</b></p>	<p>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.</p> <p>Определение, теорема, свойство математического объекта, следствие, доказательство, равносильные уравнения. 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.</p> <p>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.</p> <p>Степень с целым показателем. Бином Ньютона. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.</p>	<p>Готовность к повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;</p> <p>Осознание необходимости в формировании новых знаний, в том числе формулировании идей, понятий, гипотез об объектах и явлениях, в том числе ранее неизвестных;</p> <p>Осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей, планирование своего развития;</p> <p>Формирование познавательной и информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с учебными текстами, справочной литературой, доступными техническими средствами информационных технологий; интереса к обучению и познанию, любознательности, готовности и способности к самообразованию, исследовательской деятельности, к осознанному выбору направленности и уровня обучения в дальнейшем.</p>

<p><b>Раздел 2. Функции и графики. Степенная функция с целым показателем (12ч)</b></p>	<p>Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций. График функции. Элементарные преобразования графиков функций.</p> <p>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.</p> <p>Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции. Элементарное исследование и построение их графиков.</p> <p>Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня <math>n</math>-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем.</p>	<p>Применение математические знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни, сформированностью навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека;</p> <p>установкой на активное участие в решении практических задач математической направленности, осознанием важности математического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитием необходимых умений,</p>
<p><b>Раздел 3. Арифметический корень <math>n</math>-ой степени. Иррациональные уравнения (15ч)</b></p>	<p>Арифметический корень натуральной степени и его свойства.</p> <p>Степень с рациональным показателем и её свойства, степень с действительным показателем.</p>	<p>Готовность к повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;</p> <p>Осознание необходимости в формировании новых знаний, в том числе формулировании идей, понятий, гипотез об объектах и явлениях, в том числе ранее неизвестных;</p> <p>Осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей, планирование своего развития.</p>
<p><b>Раздел 4. Показательная функция. Показательные уравнения (10ч)</b></p>	<p>Показательная функции, их свойства и графики. Использование графиков функций для решения уравнений.</p>	<p>Способность к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений; умению видеть математические закономерности в искусстве.</p>
<p><b>Раздел 5. Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения (18ч)</b></p>	<p>Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы.</p> <p>Логарифмическая функции, их свойства и графики. Использование графиков функций для решения уравнений.</p>	<p>Выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;</p> <p>выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и</p>

		интерпретировать информацию различных видов и форм представления; структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически; оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям
<b>Раздел 6. Тригонометрические выражения и уравнения (22ч)</b>	Синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента. Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента. Функциональные зависимости в реальных процессах и явлениях. Графики реальных зависимостей	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
<b>Раздел 7. Последовательности и прогрессии (10ч)</b>	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.	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.
<b>Раздел 8. Непрерывные функции. Производная (20ч)</b>	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.	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;

<p><b>Раздел 9. Повторение и обобщение (5ч)</b></p>	<p>Повторение основных понятий и методов курса 10 класса, обобщение знаний</p>	<p>Формирование представления о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе, готовности к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач; Стремление к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе учебной деятельности; готовности оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков.</p>
---	--	--

### 10 класс (базовый уровень)

Наименование раздела	Предметное содержание	Форма реализации воспитательного потенциала
<p><b>Раздел 1. Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенства (14ч)</b></p>	<p>Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера—Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.          Определение, теорема, следствие, доказательство. Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений. 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.          Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.          Тождества и тождественные преобразования.          Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы.          Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов.          Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств.</p>	<p>Готовность к повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;          Осознание необходимости в формировании новых знаний, в том числе формулировании идей, понятий, гипотез об объектах и явлениях, в том числе ранее неизвестных;          Осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей, планирование своего развития;          Формирование познавательной и информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с учебными текстами, справочной литературой, доступными техническими средствами информационных технологий; интереса к обучению и познанию,</p>

		любопытности, готовности и способности к самообразованию, исследовательской деятельности, к осознанному выбору направленности и уровня обучения в дальнейшем.
<b>Раздел 2. Функции и графики. Степень с целым показателем (6ч)</b>	<p>Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции.</p> <p>Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции.</p> <p>Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня <math>n</math>-ой степени. Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.</p>	<p>Применение математические знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни, сформированностью навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека;</p> <p>установкой на активное участие в решении практических задач математической направленности, осознанием важности математического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитием необходимых умений,</p>
<b>Раздел 3 Арифметический корень <math>n</math>-ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства (18ч)</b>	<p>Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени. Решение иррациональных уравнений и неравенств. Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.</p>	<p>Готовность к повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;</p> <p>Осознание необходимости в формировании новых знаний, в том числе формулировании идей, понятий, гипотез об объектах и явлениях, в том числе ранее неизвестных;</p> <p>Осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей, планирование своего развития.</p>
<b>Раздел 4. Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения (22ч)</b>	<p>Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента. Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента. Решение тригонометрических уравнений.</p>	<p>Способность к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений; умению видеть математические закономерности в искусстве.</p>

<p><b>Раздел 5. Последовательности и прогрессии (5ч)</b></p>	<p>Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.</p>	<p>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</p>
<p><b>Раздел 6. Повторение и обобщение (3ч)</b></p>	<p>Повторение основных понятий и методов курса 10 класса, обобщение знаний</p>	<p>Формирование представления о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе, готовности к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач; Стремление к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе учебной деятельности; готовности оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков.</p>

### 11 класс (углубленный уровень)

Наименование раздела	Предметное содержание	Форма реализации воспитательного потенциала
<p><b>Раздел 1. Исследование функций с помощью производной (22ч)</b></p>	<p>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.</p>	<p>Готовность к повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других; Осознание необходимости в формировании новых знаний, в том числе формулировании</p>

		<p>идей, понятий, гипотез об объектах и явлениях, в том числе ранее неизвестных;  Осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей, планирование своего развития;  Формирование познавательной и информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с учебными текстами, справочной литературой, доступными техническими средствами информационных технологий; интереса к обучению и познанию, любознательности, готовности и способности к самообразованию, исследовательской деятельности, к осознанному выбору направленности и уровня обучения в дальнейшем.</p>
<p><b>Раздел 2. Первообразная и интеграл (12ч)</b></p>	<p>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.</p>	<p>Применение математические знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни, сформированностью навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека;  установкой на активное участие в решении практических задач математической направленности, осознанием важности математического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитием необходимых умений,</p>
<p><b>Раздел 3. Графики тригонометрических функций.  Тригонометрические неравенства (14ч)</b></p>	<p>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.</p>	<p>Готовность к повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;</p>

	Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.	Осознание необходимости в формировании новых знаний, в том числе формулировании идей, понятий, гипотез об объектах и явлениях, в том числе ранее неизвестных; Осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей, планирование своего развития.
<b>Раздел 4. Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства (14ч)</b>		Способность к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений; умению видеть математические закономерности в искусстве.
<b>Раздел 5. Комплексные числа (10ч)</b>	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.	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
<b>Раздел 6. Натуральные и целые числа (10ч)</b>	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.	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

<p><b>Раздел 7. Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений (12ч)</b></p>	<p>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.</p>	<p>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.</p>
<p><b>Раздел 8. Задачи с параметрами (16ч)</b></p>	<p>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.</p>	<p>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;</p>
<p><b>Раздел 9. Повторение и обобщение (16ч)</b></p>	<p>Повторение основных понятий и методов курса 11 класса, обобщение знаний</p>	<p>Формирование представления о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе, готовности к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач; Стремление к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе учебной деятельности; готовности оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков.</p>

### 11 класс (базовый уровень)

Наименование раздела	Предметное содержание	Форма реализации воспитательного потенциала
<p><b>Раздел 1. Степень с рациональным показателем.</b></p>	<p>Степень с рациональным показателем. Свойства степени. Функция. Периодические функции. Промежутки монотонности функции.</p>	<p>Готовность к повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться,</p>

<p><b>Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства (12ч)</b></p>	<p>Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке. Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики. Показательные уравнения и неравенства. Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем. Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.</p>	<p>приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других; Осознание необходимости в формировании новых знаний, в том числе формулировании идей, понятий, гипотез об объектах и явлениях, в том числе ранее неизвестных; Осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей, планирование своего развития; Формирование познавательной и информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с учебными текстами, справочной литературой, доступными техническими средствами информационных технологий; интереса к обучению и познанию, любознательности, готовности и способности к самообразованию, исследовательской деятельности, к осознанному выбору направленности и уровня обучения в дальнейшем.</p>
<p><b>Раздел 2. Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства (12ч)</b></p>	<p>Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы. Преобразование выражений, содержащих логарифмы. Логарифмические уравнения и неравенства</p>	<p>Применение математические знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни, сформированностью навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека; установкой на активное участие в решении практических задач математической направленности, осознанием важности математического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитием необходимых умений,</p>

<p><b>Раздел 3.</b>  <b>Тригонометрические функции и их графики.</b>  <b>Тригонометрические неравенства (9ч)</b></p>	<p>Тригонометрические функции, их свойства и графики. Примеры тригонометрических неравенств.</p>	<p>Готовность к повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;</p> <p>Осознание необходимости в формировании новых знаний, в том числе формулировании идей, понятий, гипотез об объектах и явлениях, в том числе ранее неизвестных;</p> <p>Осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей, планирование своего развития.</p>
<p><b>Раздел 4. Производная.</b>  <b>Применение производной (24ч)</b></p>	<p>Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств. Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.</p> <p>Производные элементарных функций. Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного функций.</p> <p>Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.</p> <p>Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком.</p>	<p>Способность к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений; умению видеть математические закономерности в искусстве.</p>
<p><b>Раздел 5. Интеграл и его применения (9ч)</b></p>	<p>Первообразная. Таблица первообразных.</p> <p>Интеграл, его геометрический и физический смысл. Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница.</p>	<p>Выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;</p> <p>выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;</p> <p>структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически; оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям</p>

<p><b>Раздел 6. Системы уравнений (12ч)</b></p>	<p>Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем. Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений. Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств. Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.</p>	<p>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</p>
<p><b>Раздел 7. Натуральные и целые числа (6ч)</b></p>	<p>Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел.</p>	<p>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.</p>
<p><b>Раздел 8. Повторение, обобщение, систематизация знаний (18ч)</b></p>	<p>Повторение основных понятий и методов курса 11 класса, обобщение знаний</p>	<p>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;</p>

**СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «Геометрия»  
10 класс (углубленный уровень)**

Наименование раздела	Предметное содержание	Форма реализации воспитательного потенциала
----------------------	-----------------------	---

<p><b>Раздел 1. Введение в стереометрию (23ч)</b></p>	<p>Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них.</p>	<p>Готовность к повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других; Осознание необходимости в формировании новых знаний, в том числе формулировании идей, понятий, гипотез об объектах и явлениях, в том числе ранее неизвестных; Осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей, планирование своего развития; Формирование познавательной и информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с учебными текстами, справочной литературой, доступными техническими средствами информационных технологий; интереса к обучению и познанию, любознательности, готовности и способности к самообразованию, исследовательской деятельности, к осознанному выбору направленности и уровня обучения в дальнейшем.</p>
<p><b>Раздел 2. Взаимное расположение прямых в пространстве (6ч)</b></p>	<p>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.</p>	<p>Применение математические знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни, сформированностью навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека; установкой на активное участие в решении практических задач математической направленности, осознанием важности математического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитием необходимых умений</p>

<p><b>Раздел 3. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве (8ч)</b></p>	<p>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.</p>	<p>Готовность к повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других; Осознание необходимости в формировании новых знаний, в том числе формулировании идей, понятий, гипотез об объектах и явлениях, в том числе ранее неизвестных; Осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей, планирование своего развития.</p>
<p><b>Раздел 4. Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве (25ч)</b></p>	<p>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.</p>	<p>Способность к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений; умению видеть математические закономерности в искусстве.</p>
<p><b>Раздел 5. Углы и расстояния (16ч)</b></p>	<p>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.</p>	<p>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</p>
<p><b>Раздел 6. Многогранники (7ч)</b></p>	<p>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</p>	<p>Выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи; выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и</p>

	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Симметрия в пространстве. Элементы симметрии правильных многогранников. Симметрия в правильном многограннике: симметрия параллелепипеда, симметрия правильных призм, симметрия правильной пирамиды.</p>	<p>интерпретировать информацию различных видов и форм представления; структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически; оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям</p>
<p><b>Раздел 7. Векторы в пространстве (12ч)</b></p>	<p>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 некопланарным векторам. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами вектора и координатами точек. Угол между векторами. Скалярное произведение</p>	<p>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.</p>
<p><b>Раздел 8. Повторение и обобщение (5ч)</b></p>	<p>Повторение основных понятий и методов курса 10 класса, обобщение знаний</p>	<p>Формирование представления о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе, готовности к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач; Стремление к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе учебной деятельности; готовности оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков.</p>

**10 класс (базовый уровень)**

Наименование раздела	Предметное содержание	Форма реализации воспитательного потенциала
<p><b>Раздел 1. Введение в стереометрию (10ч)</b></p>	<p>Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них.</p> <p>Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве; параллельность трёх прямых; параллельность прямой и плоскости.</p>	<p>Готовность к повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;</p> <p>Осознание необходимости в формировании новых знаний, в том числе формулировании идей, понятий, гипотез об объектах и явлениях, в том числе ранее неизвестных;</p> <p>Осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей, планирование своего развития;</p> <p>Формирование познавательной и информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с учебными текстами, справочной литературой, доступными техническими средствами информационных технологий; интереса к обучению и познанию, любознательности, готовности и способности к самообразованию, исследовательской деятельности, к осознанному выбору направленности и уровня обучения в дальнейшем.</p>

<p><b>Раздел 2. Перпендикулярность прямых и плоскостей (12ч)</b></p>	<p>Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости.</p>	<p>Применение математические знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни, сформированностью навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека; установкой на активное участие в решении практических задач математической направленности, осознанием важности математического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитием необходимых умений,</p>
<p><b>Раздел 3. Углы между прямыми и плоскостями (10ч)</b></p>	<p>Углы с сонаправленными сторонами; угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости; свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед; построение сечений. Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью; двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах.</p>	<p>Готовность к повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других; Осознание необходимости в формировании новых знаний, в том числе формулировании идей, понятий, гипотез об объектах и явлениях, в том числе ранее неизвестных; Осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей, планирование своего развития.</p>
<p><b>Раздел 4. Многогранники (11ч)</b></p>	<p>Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники; развёртка многогранника. Призма: n-угольная призма; грани и основания призмы; прямая и наклонная призмы; боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Пирамида: n-угольная пирамида, грани и основание пирамиды; боковая и полная поверхность пирамиды; правильная и усечённая пирамида. Элементы призмы и пирамиды. Правильные многогранники: понятие правильного многогранника; правильная призма и правильная пирамида; правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр; куб. Представление о правильных</p>	<p>Способность к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений; умению видеть математические закономерности в искусстве.</p>

	<p>многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр. Сечения призмы и пирамиды.</p> <p>Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках.</p> <p>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.</p>	
<b>Раздел 5. Углы и расстояния (16ч)</b>	<p>Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость</p>	<p>Выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;</p> <p>выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;</p> <p>структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически; оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям</p>
<b>Раздел 6. Объёмы многогранников (9ч)</b>	<p>Понятие об объёме. Объём пирамиды, призмы.</p> <p>Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел.</p>	<p>Выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;</p> <p>выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;</p> <p>структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически; оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям</p>
<b>Раздел 7. Повторение: сечения, расстояния и углы (4ч)</b>	<p>Повторение основных понятий и методов курса 10 класса, обобщение знаний</p>	<p>Предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых</p>

		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.
--	--	--

### 11 А,Б класс

Наименование раздела	Предметное содержание	Форма реализации воспитательного потенциала
<p><b>Раздел 1. Аналитическая геометрия (15ч)</b></p>	<p>Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках. Векторное произведение. Линейные неравенства, линейное программирование. Аналитические методы расчёта угла между прямыми в многогранниках. Формула расстояния от точки до плоскости в координатах Нахождение расстояний от точки до плоскости в кубе, в правильной пирамиде.</p>	<p>Готовность к повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других; Осознание необходимости в формировании новых знаний, в том числе формулировании идей, понятий, гипотез об объектах и явлениях, в том числе ранее неизвестных; Осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей, планирование своего развития; Формирование познавательной и информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с учебными текстами, справочной литературой, доступными техническими средствами информационных технологий; интереса к обучению и познанию, любознательности, готовности и способности к самообразованию, исследовательской деятельности, к осознанному выбору направленности и уровня обучения в дальнейшем.</p>

<p><b>Раздел 2. Повторение, обобщение и систематизация знаний (15ч)</b></p>	<p>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.</p>	<p>Применение математические знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни, сформированностью навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека; установкой на активное участие в решении практических задач математической направленности, осознанием важности математического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитием необходимых умений,</p>
<p><b>Раздел 3. Объём многогранника (17ч)</b></p>	<p>Понятие об объёме. Объём пирамиды, призмы. Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел.</p>	<p>Готовность к повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других; Осознание необходимости в формировании новых знаний, в том числе формулировании идей, понятий, гипотез об объектах и явлениях, в том числе ранее неизвестных; Осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей, планирование своего развития.</p>
<p><b>Раздел 4. Тела вращения (24ч)</b></p>	<p>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.</p>	<p>Способность к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений; умению видеть математические закономерности в искусстве.</p>

<p><b>Раздел 5. Площади поверхности и объёмы круглых тел (9ч)</b></p>	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Построение сечений многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельные основанию и проходящие через вершину), сечения шара, методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.</p>	<p>Выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;</p> <p>выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;</p> <p>структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически; оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям</p>
<p><b>Раздел 6. Движения (5ч)</b></p>	<p>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.</p>	<p>Выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;</p> <p>выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;</p> <p>структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически; оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям</p>

<p><b>Раздел 8. Повторение и обобщение (17ч)</b></p>	<p>Повторение основных понятий и методов курса 11 класса, обобщение знаний</p>	<p>Формирование представления о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе, готовности к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач; Стремление к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе учебной деятельности; готовности оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков.</p>
--	--	--

### СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ВЕРОТНОСТЬ И СТАТИСТИКА»

#### 10 класс (углубленный уровень)

<p><b>Наименование раздела</b></p>	<p><b>Предметное содержание</b></p>	<p><b>Форма реализации воспитательного потенциала</b></p>
<p><b>Раздел 1. Элементы теории графов (3ч)</b></p>	<p>Граф, связный граф, пути в графе: циклы и цепи. Степень (валентность) вершины. Графы на плоскости. Деревья.</p>	<p>Готовность к повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;</p>

<p><b>Раздел 2. Случайные опыты, случайные события и вероятности событий (3ч)</b></p>	<p>Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий. Случайные опыты с равновероятными элементарными событиями.</p>	<p>Применение математические знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни, сформированностью навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека;</p> <p>установкой на активное участие в решении практических задач математической направленности, осознанием важности математического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитием необходимых умений</p>
<p><b>Раздел 3. Операции над множествами и событиями. Сложение и умножение вероятностей. Условная вероятность. Независимые события (5ч)</b></p>	<p>Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей.</p> <p>Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Независимые события</p>	<p>Готовность к повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;</p> <p>Осознание необходимости в формировании новых знаний, в том числе формулировании идей, понятий, гипотез об объектах и явлениях, в том числе ранее неизвестных;</p> <p>Осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей, планирование своего развития.</p>
<p><b>Раздел 4. Элементы комбинаторики (4ч)</b></p>	<p>Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула биннома Ньютона.</p>	<p>Осознание необходимости в формировании новых знаний, в том числе формулировании идей, понятий, гипотез об объектах и явлениях, в том числе ранее неизвестных;</p> <p>Осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей, планирование своего развития;</p>
<p><b>Раздел 5. Серии последовательных испытаний. Испытания Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности (5ч)</b></p>	<p>Серия независимых испытаний Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности.</p>	<p>Применение математические знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни, сформированностью навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека;</p>

		установкой на активное участие в решении практических задач математической направленности, осознанием важности математического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитием необходимых умений
<b>Раздел 6. Случайные величины и распределения (14ч)</b>	Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Операции над случайными величинами. Бинарная случайная величина. Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное	Способность к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений; умению видеть математические закономерности в искусстве.

### 10 класс (Базовый уровень)

<b>Наименование раздела</b>	<b>Предметное содержание</b>	<b>Форма реализации воспитательного потенциала</b>
<b>Раздел 1. Представление данных и описательная статистика (4ч)</b>	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм. Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов.	Готовность к повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;
<b>Раздел 2. Случайные опыты и случайные события, опыты с равновероятными элементарными исходами (3ч)</b>	Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий. Случайные опыты с равновероятными элементарными событиями. Вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями.	<p>Применение математические знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни, сформированностью навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека;</p> <p>установкой на активное участие в решении практических задач математической направленности, осознанием важности математического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитием необходимых умений</p>

<p><b>Раздел 3. Операции над событиями, сложение вероятностей (3ч)</b></p>	<p>Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей.</p>	<p>Готовность к повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других; Осознание необходимости в формировании новых знаний, в том числе формулировании идей, понятий, гипотез об объектах и явлениях, в том числе ранее неизвестных; Осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей, планирование своего развития.</p>
<p><b>Раздел 4. Условная вероятность, дерево случайного опыта, формула полной вероятности и независимость событий (6ч)</b></p>	<p>Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной вероятности. Независимые события.</p>	<p>Осознание необходимости в формировании новых знаний, в том числе формулировании идей, понятий, гипотез об объектах и явлениях, в том числе ранее неизвестных; Осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей, планирование своего развития;</p>
<p><b>Раздел 5. Элементы комбинаторики (4ч)</b></p>	<p>Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона</p>	<p>Применение математические знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни, сформированностью навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека; установкой на активное участие в решении практических задач математической направленности, осознанием важности математического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитием необходимых умений</p>
<p><b>Раздел 6. Серии последовательных испытаний (3ч)</b></p>	<p>Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли.</p>	<p>Способность к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений; умению видеть математические закономерности в искусстве.</p>

<b>Раздел 7. Случайные величины и распределения (6ч)</b>	Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Примеры распределений, в том числе, геометрическое и биномиальное.	Осознание необходимости в формировании новых знаний, в том числе формулировании идей, понятий, гипотез об объектах и явлениях, в том числе ранее неизвестных; Осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей, планирование своего развития;
<b>Раздел 8. Обобщение и систематизация знаний (5ч)</b>	Повторение основных понятий и методов курса 10 класса, обобщение знаний	Применение математические знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни, сформированностью навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека;

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА» (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ) НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

### ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

#### 1) гражданского воспитания:

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

#### 2) патриотического воспитания:

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

#### 3) духовно-нравственного воспитания:

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

#### 4) эстетического воспитания:

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

#### 5) физического воспитания:

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

**6) трудового воспитания:**

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

**7) экологического воспитания:**

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

**8) ценности научного познания:**

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **Познавательные универсальные учебные действия**

**Базовые логические действия:**

выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;

выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;

выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

**Базовые исследовательские действия:**

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

#### **Работа с информацией:**

выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;

выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;

оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

### **Коммуникативные универсальные учебные действия**

#### **Общение:**

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выразить свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

### **Регулятивные универсальные учебные действия**

#### **Самоорганизация:**

составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

#### **Самоконтроль, эмоциональный интеллект:**

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;

оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

#### **Совместная деятельность:**

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

участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен 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.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

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

### **Числа и вычисления:**

свободно оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты, иррациональное число, множества рациональных и действительных чисел, модуль действительного числа;

применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни;

применять приближённые вычисления, правила округления, прикидку и оценку результата вычислений;

свободно оперировать понятием: степень с целым показателем, использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных;

свободно оперировать понятием: арифметический корень натуральной степени;

свободно оперировать понятием: степень с рациональным показателем;

свободно оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы;

свободно оперировать понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента;

оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

### **Уравнения и неравенства:**

свободно оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, равносильные уравнения и уравнения-следствия, равносильные неравенства;

применять различные методы решения рациональных и дробно-рациональных уравнений, применять метод интервалов для решения неравенств;

свободно оперировать понятиями: многочлен от одной переменной, многочлен с целыми коэффициентами, корни многочлена, применять деление многочлена на многочлен с остатком, теорему Безу и теорему Виета для решения задач;

свободно оперировать понятиями: система линейных уравнений, матрица, определитель матрицы  $2 \times 2$  и его геометрический смысл, и использовать свойства определителя  $2 \times 2$  для вычисления его значения, применять определители для решения системы линейных уравнений, моделировать реальные ситуации с помощью системы линейных уравнений, исследовать построенные модели с помощью матриц и определителей, интерпретировать полученный результат;

использовать свойства действий с корнями для преобразования выражений;

выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем;

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

#### **Функции и графики:**

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

#### **Начала математического анализа:**

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

#### **Множества и логика:**

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

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

**Числа и вычисления:**

свободно оперировать понятиями: натуральное и целое число, множества натуральных и целых чисел, использовать признаки делимости целых чисел, НОД и НОК натуральных чисел для решения задач, применять алгоритм Евклида;

свободно оперировать понятием остатка по модулю, записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления;

свободно оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел, представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме, выполнять арифметические операции с ними и изображать на координатной плоскости.

**Уравнения и неравенства:**

свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические неравенства, находить их решения с помощью равносильных переходов;

осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения;

свободно оперировать понятием тригонометрическое неравенство, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических неравенств;

свободно оперировать понятиями: система и совокупность уравнений и неравенств, равносильные системы и системы-следствия, находить решения системы и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств;

решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства, содержащие модули и параметры;

применять графические методы для решения уравнений и неравенств, а также задач с параметрами;

моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат.

**Функции и графики:**

строить графики композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции двух функций;

строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости;

свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций;

применять функции для моделирования и исследования реальных процессов.

**Начала математического анализа:**

использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы;

находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке;

использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком;

свободно оперировать понятиями: первообразная, определённый интеграл, находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона-Лейбница;

находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла;

иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений;

решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА» (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ) НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Освоение учебного предмета «Математика» должно обеспечивать достижение на уровне среднего общего образования следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов:

### **ЛИЧНОСТНЫЕ 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:

сформированностью российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики.

Духовно-нравственного воспитания:

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

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ 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, выбрать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

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

Работа с информацией:

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

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 учётом 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 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) *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.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ 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**

Оперировать понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенная и десятичная дробь, проценты.

Выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами.

Выполнять приближённые вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений.

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.

Оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла; использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции.

#### **Уравнения и неравенства**

Оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство; целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство; тригонометрическое уравнение;

Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения.

Выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств.

Применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

#### **Функции и графики**

Оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции.

Оперировать понятиями: чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства.

Использовать графики функций для решения уравнений.

Строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем.

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**

Оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии.

Оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

Задавать последовательности различными способами.

Использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера.

#### **Множества и логика**

Оперировать понятиями: множество, операции над множествами.

Использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.

Оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство.

## **11 КЛАСС**

### **Числа и вычисления**

Оперировать понятиями: натуральное, целое число; использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач.

Оперировать понятием: степень с рациональным показателем.

Оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы.

### **Уравнения и неравенства**

Применять свойства степени для преобразования выражений; оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство; решать основные типы показательных уравнений и неравенств.

Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы; оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство; решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств.

Находить решения простейших тригонометрических неравенств.

Оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение; использовать систему линейных уравнений для решения практических задач.

Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств.

Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

### **Функции и графики**

Оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; использовать их для исследования функции, заданной графиком.

Оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций; изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств.

Изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений.

Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин.

#### **Начала математического анализа**

Оперировать понятиями: непрерывная функция; производная функции; использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

Находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций.

Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков.

Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.

Оперировать понятиями: первообразная и интеграл; понимать геометрический и физический смысл интеграла.

Находить первообразные элементарных функций; вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница.

Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «ГЕОМЕТРИЯ» (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ) НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

#### **1) гражданское воспитание:**

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

#### **2) 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;

#### **3) духовно-нравственное воспитание:**

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

#### **4) эстетическое воспитание:**

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

#### **5) физическое воспитание:**

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

**6) трудовое воспитание:**

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

**7) экологическое воспитание:**

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

**8) ценности научного познания:**

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **Познавательные универсальные учебные действия**

**Базовые логические действия:**

выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;

выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;

выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

**Базовые исследовательские действия:**

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

#### **Работа с информацией:**

выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;

выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;

оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

### **Коммуникативные универсальные учебные действия**

#### **Общение:**

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выразить свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

### **Регулятивные универсальные учебные действия**

#### **Самоорганизация:**

составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

#### **Самоконтроль, эмоциональный интеллект:**

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;

оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

#### **Совместная деятельность:**

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

участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен 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.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

К концу **10 класса** обучающийся научится:

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

с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин;

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

К концу **11 класса** обучающийся научится:

- свободно оперировать понятиями, связанными с цилиндрической, конической и сферической поверхностями, объяснять способы получения;
- оперировать понятиями, связанными с телами вращения: цилиндром, конусом, сферой и шаром;
- распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар) и объяснять способы получения тел вращения;
- классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости;
- вычислять величины элементов многогранников и тел вращения, объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул;
- свободно оперировать понятиями, связанными с комбинациями тел вращения и многогранников: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения;
- вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел;
- изображать изучаемые фигуры, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу, строить сечения тел вращения;
- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- свободно оперировать понятием вектор в пространстве;
- выполнять операции над векторами;
- задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
- решать геометрические задачи на вычисление углов между прямыми и плоскостями, вычисление расстояний от точки до плоскости, в целом, на применение векторно-координатного метода при решении;
- свободно оперировать понятиями, связанными с движением в пространстве, знать свойства движений;
- выполнять изображения многогранников и тел вращения при параллельном переносе, центральной симметрии, зеркальной симметрии, при повороте вокруг прямой, преобразования подобия;
- строить сечения многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельные основанию и проходящие через вершину), сечения шара;
- использовать методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости;
- доказывать геометрические утверждения;
- применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме;
- решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин;
- применять программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;

- применять полученные знания на практике: сравнивать, анализировать и оценивать реальные ситуации, применять изученные понятия, теоремы, свойства в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин;
- иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «ГЕОМЕТРИЯ» (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ) НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

### **ЛИЧНОСТНЫЕ 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:**

сформированностью российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики.

#### **Духовно-нравственного воспитания:**

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.

### **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ 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, выбрать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

#### **Базовые исследовательские действия:**

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

#### **Работа с информацией:**

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

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 учётом 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 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) *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.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **10 КЛАСС**

Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость.

Применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач.

Оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.

Классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.

Оперировать понятиями: двугранный угол, грани двугранного угла, ребро двугранного угла; линейный угол двугранного угла; градусная мера двугранного угла.

Оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник.

Распознавать основные виды многогранников (пирамида; призма, прямоугольный параллелепипед, куб).

Классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации (выпуклые и невыпуклые многогранники; правильные многогранники; прямые и наклонные призмы, параллелепипеды).

Оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение многогранников.

Объяснять принципы построения сечений, используя метод следов.

Строить сечения многогранников методом следов, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу.

Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление расстояний между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми.

Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление углов между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями, двугранных углов.

Вычислять объёмы и площади поверхностей многогранников (призма, пирамида) с применением формул; вычислять соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных многогранников.

Оперировать понятиями: симметрия в пространстве; центр, ось и плоскость симметрии; центр, ось и плоскость симметрии фигуры.

Извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.

Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме.

Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач.

Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве.

Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и 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.

## 11 КЛАСС

Оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности; цилиндр; коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус; сферическая поверхность.

Распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар).

Объяснять способы получения тел вращения.

Классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости.

Оперировать понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента; шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя; шаровой сектор.

Вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул.

Оперировать понятиями: 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 от руки и с применением простых чертёжных инструментов.

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.

Оперировать понятием вектор в пространстве.

Выполнять действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, объяснять, какими свойствами они обладают.

Применять правило параллелепипеда.

Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы.

Находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам.

Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат.

Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме.

Решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода.

Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач.

Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач.

Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве.

Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и 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.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА» (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ) НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

#### **1) гражданского воспитания:**

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

#### **2) патриотического воспитания:**

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

#### **3) духовно-нравственного воспитания:**

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

#### **4) эстетического воспитания:**

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

#### **5) физического воспитания:**

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

#### **6) трудового воспитания:**

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к

математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

**7) экологического воспитания:**

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

**8) ценности научного познания:**

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **Познавательные универсальные учебные действия**

**Базовые логические действия:**

выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;

выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;

выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

**Базовые исследовательские действия:**

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

**Работа с информацией:**

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

### **Коммуникативные универсальные учебные действия**

#### **Общение:**

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

### **Регулятивные универсальные учебные действия**

#### **Самоорганизация:**

составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

#### **Самоконтроль, эмоциональный интеллект:**

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;

оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

#### **Совместная деятельность:**

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

участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен 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.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

К концу **10 класса** обучающийся научится:

свободно оперировать понятиями: граф, плоский граф, связный граф, путь в графе, цепь, цикл, дерево, степень вершины, дерево случайного эксперимента;

свободно оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт), случайное событие, элементарное случайное событие (элементарный исход) случайного опыта, находить вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями;

находить и формулировать события: пересечение, объединение данных событий, событие, противоположное данному, использовать диаграммы Эйлера, координатную прямую для решения задач, пользоваться формулой сложения вероятностей для вероятностей двух и трех случайных событий;

оперировать понятиями: условная вероятность, умножение вероятностей, независимые события, дерево случайного эксперимента, находить вероятности событий с помощью правила умножения, дерева случайного опыта, использовать формулу полной вероятности, формулу Байеса при решении задач, определять независимость событий по формуле и по организации случайного эксперимента;

применять изученные комбинаторные формулы для перечисления элементов множеств, элементарных событий случайного опыта, решения задач по теории вероятностей;

свободно оперировать понятиями: бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача, независимые испытания, серия испытаний, находить вероятности событий: в серии испытаний до первого успеха, в серии испытаний Бернулли, в опыте, связанном со случайным выбором из конечной совокупности;

свободно оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения, бинарная случайная величина, геометрическое, биномиальное распределение.

К концу **11 класса** обучающийся научится:

оперировать понятиями: совместное распределение двух случайных величин, использовать таблицу совместного распределения двух случайных величин для выделения распределения каждой величины, определения независимости случайных величин;

свободно оперировать понятием математического ожидания случайной величины (распределения), применять свойства математического ожидания при решении задач, вычислять математическое ожидание биномиального и геометрического распределений;

свободно оперировать понятиями: дисперсия, стандартное отклонение случайной величины, применять свойства дисперсии случайной величины (распределения) при решении задач, вычислять дисперсию и стандартное отклонение геометрического и биномиального распределений;

вычислять выборочные характеристики по данной выборке и оценивать характеристики генеральной совокупности данных по выборочным характеристикам. Оценивать вероятности событий и проверять простейшие статистические гипотезы, пользуясь изученными распределениями.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА» (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ) НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ** **ЛИЧНОСТНЫЕ 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:**

сформированностью российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики.

**Духовно-нравственного воспитания:**

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.

## МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ 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 проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

### **Работа с информацией:**

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

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 учётом 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 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) *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.

**ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ****10 КЛАСС**

Читать и строить таблицы и диаграммы.

Оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее, наименьшее значение, размах массива числовых данных.

Оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт) и случайное событие, элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта; находить вероятности в опытах с равновозможными случайными событиями, находить и сравнивать вероятности событий в изученных случайных экспериментах.

Находить и формулировать события: пересечение и объединение данных событий, событие, противоположное данному событию; пользоваться диаграммами Эйлера и формулой сложения вероятностей при решении задач.

Оперировать понятиями: условная вероятность, независимые события; находить вероятности с помощью правила умножения, с помощью дерева случайного опыта.

Применять комбинаторное правило умножения при решении задач.

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.

Оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения.

## 11 КЛАСС

Сравнивать вероятности значений случайной величины по распределению или с помощью диаграмм.

Оперировать понятием математического ожидания; приводить примеры, как применяется математическое ожидание случайной величины находить математическое ожидание по данному распределению.

Иметь представление о законе больших чисел.

Иметь представление о нормальном распределении.

### Тематическое планирование с указанием количества часов 10 класс (Алгебра и начала математического анализа) (углубленный уровень)

№	Темы раздела, урока	Кол-во часов	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
1	Множество, операции над множествами и их свойства	1	
2	Диаграммы Эйлера-Венна	1	
3	Применение теоретико-множественного аппарата для решения задач	1	
4	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1	
5	Административная контрольная работа	1	
6	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач	1	
7	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач	1	

8	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа	1	
9	Арифметические операции с действительными числами	1	
10	Модуль действительного числа и его свойства	1	
11	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений	1	
12	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств		
13	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1	
14	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1	
15	Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу		
16	Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета	1	
17	Решение систем линейных уравнений	1	
18	Решение систем линейных уравнений		
19	Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы $2 \times 2$ , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения	1	
20	Определитель матрицы $2 \times 2$ , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения	1	
21	Применение определителя для решения системы линейных уравнений	1	
22	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1	
23	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений		
24	Контрольная работа: "Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений"		
25	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций	1	
26	График функции. Элементарные преобразования графиков функций	1	
27	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знак постоянства	1	
28	Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции		
29	Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке	1	
30	Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции	1	
31	Элементарное исследование и построение графиков этих функций	1	
32	Элементарное исследование и построение графиков этих функций		
33	Степень с целым показателем. Бином Ньютона	1	
34	Степень с целым показателем. Бином Ньютона	1	
35	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	1	
36	Контрольная работа: "Степенная функция. Её свойства и график"	1	
37	Арифметический корень натуральной степени и его свойства	1	
38	Арифметический корень натуральной степени и его свойства	1	

39	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1	
40	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1	
41	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1	
42	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1	
43	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1	
44	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений		
45	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1	
46	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1	
47	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1	
48	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1	
49	Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем	1	
50	Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем	1	
51	Контрольная работа: "Свойства и график корня n-ой степени. Иррациональные уравнения"		
52	Степень с рациональным показателем и её свойства		
53	Степень с рациональным показателем и её свойства	1	
54	Степень с рациональным показателем и её свойства	1	
55	Показательная функция, её свойства и график		
56	Использование графика функции для решения уравнений		
57	Использование графика функции для решения уравнений	1	
58	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1	
59	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1	
60	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1	
61	Административная контрольная работа	1	
62	Логарифм числа. Свойства логарифма	1	
63	Логарифм числа. Свойства логарифма	1	
64	Логарифм числа. Свойства логарифма	1	
65	Десятичные и натуральные логарифмы	1	
66	Десятичные и натуральные логарифмы	1	
67	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1	
68	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1	
69	Преобразование выражений, содержащих логарифмы		
70	Логарифмическая функция, её свойства и график	1	
71	Логарифмическая функция, её свойства и график	1	
72	Использование графика функции для решения уравнений	1	

73	Использование графика функции для решения уравнений	1	
74	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1	
75	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1	
76	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений		
77	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	1	
78	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	1	
79	Контрольная работа: "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения"	1	
80	Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	1	
81	Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	1	
82	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1	
83	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1	
84	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1	
85	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1	
86	Основные тригонометрические формулы	1	
87	Основные тригонометрические формулы	1	
88	Основные тригонометрические формулы		
89	Основные тригонометрические формулы		
90	Преобразование тригонометрических выражений		
91	Преобразование тригонометрических выражений		
92	Преобразование тригонометрических выражений	1	
93	Преобразование тригонометрических выражений	1	
94	Решение тригонометрических уравнений	1	
95	Решение тригонометрических уравнений	1	
96	Решение тригонометрических уравнений	1	
97	Решение тригонометрических уравнений	1	
98	Решение тригонометрических уравнений	1	
99	Решение тригонометрических уравнений	1	
100	Решение тригонометрических уравнений	1	
101	Контрольная работа: "Тригонометрические выражения и тригонометрические уравнения"	1	
102	Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции		

103	Монотонные и ограниченные последовательности. История анализа бесконечно малых		
104	Арифметическая прогрессия	1	
105	Геометрическая прогрессия	1	
106	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1	
107	Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1	
108	Линейный и экспоненциальный рост. Число $e$ . Формула сложных процентов	1	
109	Линейный и экспоненциальный рост. Число $e$ . Формула сложных процентов	1	
110	Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1	
111	Контрольная работа: "Последовательности и прогрессии"	1	
112	Непрерывные функции и их свойства	1	
113	Точка разрыва. Асимптоты графиков функций	1	
114	Свойства функций непрерывных на отрезке	1	
115	Свойства функций непрерывных на отрезке	1	
116	Метод интервалов для решения неравенств	1	
117	Метод интервалов для решения неравенств	1	
118	Метод интервалов для решения неравенств	1	
119	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1	
120	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1	
121	Первая и вторая производные функции	1	
122	Определение, геометрический смысл производной	1	
123	Определение, физический смысл производной	1	
124	Уравнение касательной к графику функции	1	
125	Уравнение касательной к графику функции	1	
126	Производные элементарных функций	1	
127	Производные элементарных функций	1	
128	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1	
129	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1	
130	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1	
131	Контрольная работа: "Производная"	1	
132	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1	
133	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1	
134	Административная контрольная работа	1	
135	Административная контрольная работа	1	
136	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1	

### 10 класс (Алгебра и начала математического анализа) (базовый уровень)

№	Темы раздела, урока	Кол-во часов	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
1	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера—Венна	1	
2	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1	
3	Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений	1	
4	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни	1	
5	Административная контрольная работа	1	
6	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа	1	
7	Арифметические операции с действительными числами	1	
8	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений	1	
9	Тождества и тождественные преобразования	1	
10	Уравнение, корень уравнения	1	
11	Неравенство, решение неравенства	1	
12	Метод интервалов	1	
13	Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1	
14	Контрольная работа по теме "Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенств"	1	
15	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции	1	
16	График функции. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства	1	
17	Чётные и нечётные функции	1	
18	Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа	1	
19	Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных	1	

20	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	1	
21	Арифметический корень натуральной степени	1	
22	Арифметический корень натуральной степени	1	
23	Свойства арифметического корня натуральной степени	1	
24	Свойства арифметического корня натуральной степени	1	
25	Свойства арифметического корня натуральной степени	1	
26	Действия с арифметическими корнями $n$ -ой степени	1	
27	Действия с арифметическими корнями $n$ -ой степени	1	
28	Административная контрольная работа	1	
29	Действия с арифметическими корнями $n$ -ой степени	1	
30	Действия с арифметическими корнями $n$ -ой степени	1	
31	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1	
32	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1	
33	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1	
34	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1	
35	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1	
36	Свойства и график корня $n$ -ой степени	1	
37	Свойства и график корня $n$ -ой степени	1	
38	Контрольная работа по теме "Арифметический корень $n$ -ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства"	1	
39	Синус, косинус и тангенс числового аргумента	1	
40	Синус, косинус и тангенс числового аргумента	1	
41	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1	
42	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1	
43	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1	
44	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1	
45	Основные тригонометрические формулы	1	
46	Основные тригонометрические формулы	1	
47	Основные тригонометрические формулы	1	
48	Основные тригонометрические формулы	1	
49	Преобразование тригонометрических выражений	1	

50	Преобразование тригонометрических выражений	1	
51	Преобразование тригонометрических выражений	1	
52	Преобразование тригонометрических выражений	1	
53	Преобразование тригонометрических выражений	1	
54	Решение тригонометрических уравнений	1	
55	Решение тригонометрических уравнений	1	
56	Решение тригонометрических уравнений	1	
57	Решение тригонометрических уравнений	1	
58	Решение тригонометрических уравнений	1	
59	Решение тригонометрических уравнений	1	
60	Контрольная работа по теме "Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения"	1	
61	Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности	1	
62	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1	
63	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1	
64	Формула сложных процентов	1	
65	Формула сложных процентов	1	
66	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса	1	
67	Административная контрольная работа	1	
68	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса	1	

### 11 класс (Алгебра и начала математического анализа) (углубленный уровень)

№	Темы раздела, урока	Кол-во часов	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
1	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1	
2	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1	
3	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1	

4	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1	
5	Административная контрольная работа	1	
6	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1	
7	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1	
8	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1	
9	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1	
10	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1	
11	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1	
12	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1	
13	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1	
14	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1	
15	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1	
16	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1	
17	Композиция функций	1	
18	Композиция функций	1	
19	Композиция функций	1	
20	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1	
21	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1	
22	Контрольная работа: "Исследование функций с помощью производной"	1	
23	Первообразная, основное свойство первообразных	1	
24	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1	
25	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1	
26	Интеграл. Геометрический смысл интеграла	1	
27	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1	
28	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1	
29	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур	1	
30	Применение интеграла для нахождения объёмов геометрических тел	1	
31	Примеры решений дифференциальных уравнений	1	
32	Примеры решений дифференциальных уравнений	1	
33	Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений	1	

34	Контрольная работа: "Первообразная и интеграл"	1	
35	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1	
36	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1	
37	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1	
38	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1	
39	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1	
40	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1	
41	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1	
42	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1	
43	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1	
44	Решение тригонометрических неравенств	1	
45	Решение тригонометрических неравенств	1	
46	Решение тригонометрических неравенств	1	
47	Решение тригонометрических неравенств	1	
48	Контрольная работа: "Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства"	1	
49	Основные методы решения показательных неравенств	1	
50	Основные методы решения показательных неравенств	1	
51	Основные методы решения показательных неравенств	1	
52	Основные методы решения показательных неравенств	1	
53	Основные методы решения логарифмических неравенств	1	
54	Основные методы решения логарифмических неравенств	1	
55	Основные методы решения логарифмических неравенств	1	
56	Основные методы решения логарифмических неравенств	1	
57	Основные методы решения иррациональных неравенств	1	
58	Основные методы решения иррациональных неравенств	1	
59	Основные методы решения иррациональных неравенств	1	
60	Административная контрольная работа	1	
61	Графические методы решения иррациональных уравнений	1	

62	Графические методы решения иррациональных уравнений	1	
63	Графические методы решения показательных уравнений	1	
64	Графические методы решения показательных неравенств	1	
65	Графические методы решения логарифмических уравнений	1	
66	Графические методы решения логарифмических неравенств	1	
67	Графические методы решения логарифмических неравенств	1	
68	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1	
69	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1	
70	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1	
71	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1	
72	Контрольная работа: "Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства"	1	
73	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1	
74	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1	
75	Арифметические операции с комплексными числами	1	
76	Арифметические операции с комплексными числами	1	
77	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1	
78	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1	
79	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1	
80	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1	
81	Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач	1	
82	Контрольная работа: "Комплексные числа"	1	
83	Натуральные и целые числа	1	
84	Натуральные и целые числа	1	
85	Применение признаков делимости целых чисел	1	
86	Применение признаков делимости целых чисел	1	
87	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1	
88	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1	
89	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1	
90	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1	

91	Применение признаков делимости целых чисел: алгоритм Евклида для решения задач в целых числах	1	
92	Контрольная работа: "Теория целых чисел"	1	
93	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1	
94	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1	
95	Основные методы решения систем и совокупностей рациональных уравнений	1	
96	Основные методы решения систем и совокупностей иррациональных уравнений	1	
97	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1	
98	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1	
99	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1	
100	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1	
101	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1	
102	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1	
103	Применение неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1	
104	Контрольная работа: "Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений"	1	
105	Рациональные уравнения с параметрами	1	
106	Рациональные неравенства с параметрами	1	
107	Рациональные системы с параметрами	1	
108	Иррациональные уравнения, неравенства с параметрами	1	
109	Иррациональные системы с параметрами	1	
110	Показательные уравнения, неравенства с параметрами	1	
111	Показательные системы с параметрами	1	
112	Логарифмические уравнения, неравенства с параметрами	1	
113	Логарифмические системы с параметрами	1	
114	Тригонометрические уравнения с параметрами	1	
115	Тригонометрические неравенства с параметрами	1	
116	Тригонометрические системы с параметрами	1	
117	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений с параметрами	1	

118	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1	
119	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1	
120	Контрольная работа: "Задачи с параметрами"	1	
121	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1	
122	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1	
123	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения. Системы уравнений"	1	
124	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1	
125	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1	
126	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1	
127	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1	
128	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1	
129	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1	
130	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Интеграл и его применение"	1	
131	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1	
132	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1	
133	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1	
134	Административная контрольная работа	1	
135	Административная контрольная работа	1	
136	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1	

### 11 класс (Алгебра и начала математического анализа) (базовый уровень)

№	Темы раздела, урока	Кол-во часов	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
1	Степень с рациональным показателем	1	
2	Свойства степени	1	
3	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1	
4	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1	
5	Административная контрольная работа	1	
6	Показательные уравнения и неравенства	1	
7	Показательные уравнения и неравенства	1	

8	Показательные уравнения и неравенства	1	
9	Показательные уравнения и неравенства	1	
10	Показательные уравнения и неравенства	1	
11	Показательная функция, её свойства и график	1	
12	Контрольная работа по теме "Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства"	1	
13	Логарифм числа	1	
14	Десятичные и натуральные логарифмы	1	
15	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1	
16	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1	
17	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1	
18	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1	
19	Логарифмические уравнения и неравенства	1	
20	Логарифмические уравнения и неравенства	1	
21	Логарифмические уравнения и неравенства	1	
22	Логарифмические уравнения и неравенства	1	
23	Логарифмическая функция, её свойства и график	1	
24	Логарифмическая функция, её свойства и график	1	
25	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1	
26	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1	
27	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1	
28	Административная контрольная работа	1	
29	Примеры тригонометрических неравенств	1	
30	Примеры тригонометрических неравенств	1	
31	Примеры тригонометрических неравенств	1	
32	Примеры тригонометрических неравенств	1	
33	Контрольная работа по теме "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства. Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства"	1	
34	Непрерывные функции	1	
35	Метод интервалов для решения неравенств	1	
36	Метод интервалов для решения неравенств	1	
37	Производная функции	1	

38	Производная функции	1	
39	Геометрический и физический смысл производной	1	
40	Геометрический и физический смысл производной	1	
41	Производные элементарных функций	1	
42	Производные элементарных функций	1	
43	Производная суммы, произведения, частного функций	1	
44	Производная суммы, произведения, частного функций	1	
45	Производная суммы, произведения, частного функций	1	
46	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1	
47	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1	
48	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1	
49	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1	
50	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1	
51	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1	
52	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1	
53	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1	
54	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1	
55	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1	
56	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком	1	
57	Контрольная работа по теме "Производная. Применение производной"	1	
58	Первообразная. Таблица первообразных	1	
59	Первообразная. Таблица первообразных	1	
60	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1	
61	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1	
62	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1	
63	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1	
64	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1	
65	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1	
66	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1	
67	Системы линейных уравнений	1	
68	Системы линейных уравнений	1	
69	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1	

70	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1	
71	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1	
72	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1	
73	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1	
74	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1	
75	Использование графиков функций для решения уравнений и систем	1	
76	Использование графиков функций для решения уравнений и систем	1	
77	Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни	1	
78	Контрольная работа по теме "Интеграл и его применения. Системы уравнений"	1	
79	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1	
80	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1	
81	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1	
82	Признаки делимости целых чисел	1	
83	Признаки делимости целых чисел	1	
84	Признаки делимости целых чисел	1	
85	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1	
86	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1	
87	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1	
88	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1	
89	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1	
90	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1	
91	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1	
92	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1	
93	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1	
94	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1	
95	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Системы уравнений	1	
96	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Системы уравнений	1	
97	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции	1	

98	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции	1	
99	Итоговая контрольная работа	1	
100	Итоговая контрольная работа	1	
101	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов	1	
102	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов	1	

### 10 класс (Геометрия) (углубленный уровень)

№	Темы раздела, урока	Кол-во часов	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
1	Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка	1	
2	Понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка	1	
3	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство	1	
4	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство	1	
5	Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов	1	
6	Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов	1	
7	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них	1	
8	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них	1	
9	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них. Способы задания прямых и плоскостей в пространстве. Обозначения прямых и плоскостей	1	
10	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1	

11	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1	
12	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1	
13	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1	
14	Метод следов для построения сечений	1	
15	Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей	1	
16	Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей	1	
17	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1	
18	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1	
19	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1	
20	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1	
21	Повторение планиметрии: Теорема о пропорциональных отрезках. Подобие треугольников	1	
22	Повторение планиметрии: Теорема Менелая. Расчеты в сечениях на выносных чертежах. История развития планиметрии и стереометрии	1	
23	Контрольная работа "Аксиомы стереометрии. Сечения"	1	
24	Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельные прямые в пространстве	1	
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	1	
26	Параллельность трех прямых. Теорема о трёх параллельных прямых. Теорема о скрещивающихся прямых	1	
27	Параллельное проектирование. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение разных фигур в параллельной проекции	1	

28	Центральная проекция. Угол с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми	1	
29	Задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве	1	
30	Понятия: параллельность прямой и плоскости в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Свойства параллельности прямой и плоскости	1	
31	Геометрические задачи на вычисление и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве	1	
32	Построение сечения, проходящего через данную прямую на чертеже и параллельного другой прямой. Расчёт отношений	1	
33	Параллельная проекция, применение для построения сечений куба и параллелепипеда. Свойства параллелепипеда и призмы	1	
34	Параллельные плоскости. Признаки параллельности двух плоскостей	1	
35	Теорема о параллельности и единственности плоскости, проходящей через точку, не принадлежащую данной плоскости и следствия из неё	1	
36	Свойства параллельных плоскостей: о параллельности прямых пересечения при пересечении двух параллельных плоскостей третьей	1	
37	Свойства параллельных плоскостей: об отрезках параллельных прямых, заключённых между параллельными плоскостями; о пересечении прямой с двумя параллельными плоскостями	1	
38	Повторение: теорема Пифагора на плоскости	1	
39	Повторение: тригонометрия прямоугольного треугольника	1	
40	Свойства куба и прямоугольного параллелепипеда	1	
41	Вычисление длин отрезков в кубе и прямоугольном параллелепипеде	1	
42	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1	
43	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1	
44	Теорема о существовании и единственности прямой, проходящей через точку пространства и перпендикулярной к плоскости	1	
45	Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках	1	
46	Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках	1	
47	Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую	1	
48	Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую	1	
49	Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)	1	

50	Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)	1	
51	Угол между скрещивающимися прямыми	1	
52	Поиск перпендикулярных прямых с помощью перпендикулярных плоскостей	1	
53	Ортогональное проектирование	1	
54	Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции	1	
55	Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции	1	
56	Симметрия в пространстве относительно плоскости. Плоскости симметрий в многогранниках	1	
57	Признак перпендикулярности прямой и плоскости как следствие симметрии	1	
58	Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости	1	
59	Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости	1	
60	Способы опустить перпендикуляры: симметрия, сдвиг точки по параллельной прямой	1	
61	Сдвиг по непараллельной прямой, изменение расстояний	1	
62	Контрольная работа "Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве"	1	
63	Повторение: угол между прямыми на плоскости, тригонометрия в произвольном треугольнике, теорема косинусов	1	
64	Повторение: угол между скрещивающимися прямыми в пространстве	1	
65	Геометрические методы вычисления угла между прямыми в многогранниках	1	
66	Двугранный угол. Свойство линейных углов двугранного угла	1	
67	Перпендикулярные плоскости. Свойства взаимно перпендикулярных плоскостей	1	
68	Признак перпендикулярности плоскостей; теорема о прямой пересечения двух плоскостей перпендикулярных третьей плоскости	1	
69	Прямоугольный параллелепипед; куб; измерения, свойства прямоугольного параллелепипеда		
70	Теорема о диагонали прямоугольного параллелепипеда и следствие из неё		
71	Стереометрические и прикладные задачи, связанные со взаимным расположением прямых и плоскости		
72	Повторение: скрещивающиеся прямые, параллельные плоскости в стандартных многогранниках		
73	Пара параллельных плоскостей на скрещивающихся прямых, расстояние между скрещивающимися прямыми в простых ситуациях		

74	Расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости		
75	Вычисление расстояний между скрещивающимися прямыми с помощью перпендикулярной плоскости		
76	Трёхгранный угол, неравенства для трехгранных углов. Теорема Пифагора, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла		
77	Элементы сферической геометрии: геодезические линии на Земле		
78	Контрольная работа "Углы и расстояния"		
79	Систематизация знаний "Многогранник и его элементы"		
80	Пирамида. Виды пирамид. Правильная пирамида		
81	Призма. Прямая и наклонная призмы. Правильная призма		
82	Прямой параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, куб		
83	Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера		
84	Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Правильные и полуправильные многогранники		
85	Контрольная работа "Многогранники"		
86	Понятие вектора на плоскости и в пространстве		
87	Сумма векторов		
88	Разность векторов		
89	Правило параллелепипеда		
90	Умножение вектора на число		
91	Разложение вектора по базису трёх векторов, не лежащих в одной плоскости		
92	Скалярное произведение		
93	Вычисление угла между векторами в пространстве		
94	Простейшие задачи с векторами		
95	Простейшие задачи с векторами		
96	Простейшие задачи с векторами		
97	Простейшие задачи с векторами		
98	Обобщение и систематизация знаний		
99	Обобщение и систематизация знаний		
100	Административная контрольная работа		
101	Административная контрольная работа		

102	Обобщение и систематизация знаний		
-----	-----------------------------------	--	--

**10 класс (Геометрия) (базовый уровень)**

№	Темы раздела, урока	Кол-во часов	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
1	Основные понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Правила изображения на рисунках: изображения плоскостей, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка	1	
2	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость	1	
3	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость	1	
4	Знакомство с многогранниками, изображение многогранников на рисунках, на проекционных чертежах	1	
5	Начальные сведения о кубе и пирамиде, их развёртки и модели. Сечения многогранников	1	
6	Начальные сведения о кубе и пирамиде, их развёртки и модели. Сечения многогранников	1	
7	Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них	1	
8	Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них	1	
9	Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них	1	
10	Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них	1	
11	Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые	1	
12	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве; параллельность трёх прямых	1	
13	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: Параллельность прямой и плоскости	1	
14	Углы с сонаправленными сторонами	1	

15	Угол между прямыми в пространстве	1	
16	Угол между прямыми в пространстве	1	
17	Параллельность плоскостей: параллельные плоскости	1	
18	Свойства параллельных плоскостей	1	
19	Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед	1	
20	Построение сечений	1	
21	Построение сечений	1	
22	Контрольная работа по теме "Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей"	1	
23	Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве	1	
24	Прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости	1	
25	Прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости	1	
26	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1	
27	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1	
28	Теорема о прямой перпендикулярной плоскости	1	
29	Теорема о прямой перпендикулярной плоскости	1	
30	Теорема о прямой перпендикулярной плоскости	1	
31	Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости	1	
32	Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости	1	
33	Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости	1	
34	Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости	1	
35	Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью	1	
36	Двугранный угол, линейный угол двугранного угла	1	
37	Двугранный угол, линейный угол двугранного угла	1	
38	Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей	1	
39	Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей	1	
40	Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей	1	
41	Теорема о трёх перпендикулярах	1	
42	Теорема о трёх перпендикулярах	1	

43	Теорема о трёх перпендикулярах	1	
44	Контрольная работа по темам "Перпендикулярность прямых и плоскостей" и "Углы между прямыми и плоскостями"	1	
45	Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники; развёртка многогранника	1	
46	Призма: n-угольная призма; грани и основания призмы; прямая и наклонная призмы; боковая и полная поверхность призмы	1	
47	Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства	1	
48	Пирамида: n-угольная пирамида, грани и основание пирамиды; боковая и полная поверхность пирамиды; правильная и усечённая пирамида	1	
49	Правильные многогранники: понятие правильного многогранника; правильная призма и правильная пирамида; правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр; куб	1	
50	Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр.	1	
51	Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках	1	
52	Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы	1	
53	Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы	1	
54	Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади боковой поверхности усечённой пирамиды	1	
55	Контрольная работа по теме "Многогранники"	1	
56	Понятие об объёме	1	
57	Объём пирамиды	1	
58	Объём пирамиды	1	
59	Объём пирамиды	1	
60	Объём пирамиды	1	
61	Объём призмы	1	
62	Объём призмы	1	
63	Объём призмы	1	
64	Контрольная работа по теме "Объёмы многогранников"	1	
65	Повторение, обобщение систематизация знаний. Построение сечений в многограннике	1	

66	Повторение, обобщение систематизация знаний. Вычисление расстояний: между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми	1	
67	Административная контрольная работа	1	
68	Повторение, обобщение систематизация знаний. Вычисление углов: между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, двугранных углов, углов между плоскостями	1	

### 11 А,Б класс (Геометрия)

№	Темы раздела, урока	Кол-во часов	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
1	<b>Повторение курса 10 класса (3 часа)</b> Повторение. Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.	1	
2	Повторение Многогранники.	1	
3	Повторение. Векторы в пространстве.	1	
4	<b>Метод координат в пространстве (19 часов)</b> Прямоугольная система координат в пространстве.	1	
5	Прямоугольная система координат в пространстве.	1	
6	Координаты вектора.	1	
7	Координаты вектора.	1	
8	Связь между координатами векторов и координатами точек.	1	
9	Связь между координатами векторов и координатами точек.	1	
10	Простейшие задачи в координатах.	1	
11	Простейшие задачи в координатах.	1	
12	Угол между векторами.	1	
13	Скалярное произведение векторов.	1	
14	Скалярное произведение векторов.	1	
15	Контрольная работа №1 по теме: «Задачи в координатах».	1	
16	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	1	
17	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	1	

18	Центральная симметрия.	1	
19	Осевая симметрия.	1	
20	Зеркальная симметрия. Параллельный перенос.	1	
21	Контрольная работа №2 по теме: «Движение».	1	
22	Решение задач по теме «Метод координат в пространстве».	1	Сайт Решу ЕГЭ
23	<b>Цилиндр, конус, шар (20 часов)</b> Цилиндр, площадь поверхности цилиндра.	1	
24	Цилиндр, площадь поверхности цилиндра.	1	
25	Цилиндр, площадь поверхности цилиндра.	1	
26	Конус, площадь поверхности конуса.	1	Сайт Решу ЕГЭ
27	Конус, площадь поверхности конуса.	1	Сайт Решу ЕГЭ
28	Усеченный конус.	1	Сайт Решу ЕГЭ
29	Административная контрольная работа.	1	Сайт Решу ЕГЭ
30	Контрольная работа №3 по теме «Цилиндр, конус».	1	
31	Решение задач по теме «Цилиндр, конус».	1	Сайт Решу ЕГЭ
32	Сфера и шар. Уравнение сферы.	1	
33	Взаимное расположение сферы и плоскости.	1	
34	Сфера и шар. Площадь сферы.	1	
35	Сфера и шар. Площадь сферы.	1	
36	Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность.	1	
37	Сфера, вписанная в коническую поверхность.	1	
38	Сфера, вписанная в многогранники.	1	
39	Сфера, вписанная в многогранники.	1	
40	Решение задач по теме «Сфера и шар».	1	Сайт Решу ЕГЭ
41	Контрольная работа №4 по теме: «Тела вращения».	1	
42	Решение задач по теме «Цилиндр, конус, шар»	1	Сайт Решу ЕГЭ
43	<b>Объемы тел (19 часов)</b> Объем прямоугольного параллелепипеда.	1	
44	Объем прямой призмы.	1	
45	Объем прямой призмы.	1	
46	Объем цилиндра.	1	
47	Объем цилиндра.	1	
48	Решение задач по теме «Объем призмы и цилиндра».	1	Сайт Решу ЕГЭ

49	Вычисление объемов тел с помощью интеграла.	1	
50	Вычисление объемов тел с помощью интеграла.	1	
51	Контрольная работа №5 по теме «Объем прямой призмы и цилиндра».	1	
52	Объем наклонной призмы.	1	
53	Объем наклонной призмы.	1	
54	Объем пирамиды. Объем конуса.	1	
55	Объем пирамиды. Объем конуса.	1	
56	Объем шара.	1	
57	Объемы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.	1	
58	Площадь сферы.	1	
59	Решение задач по теме «Объем тел».	1	Сайт Решу ЕГЭ
60	Контрольная работа №6 по теме «Объемы тел».	1	
61	<b>Обобщающее повторение курса геометрии (9 часов)</b> Решение задач. Векторы и операции с ними.	1	Сайт Решу ЕГЭ
62	Многогранники. Задачи на вычисление длин и углов в многограннике.	1	Сайт Решу ЕГЭ
63	Административная контрольная работа.	1	
64	Решение задач на вычисление расстояний между геометрическими объектами.	1	Сайт Решу ЕГЭ
65	Решение задач на вычисление углов между геометрическими объектами.	1	Сайт Решу ЕГЭ
66	Сечение многогранников. Задачи на вычисление площадей сечений многогранников.	1	Сайт Решу ЕГЭ
67	Тела вращения, многогранники. Задачи на нахождение объемов геометрических тел.	1	Сайт Решу ЕГЭ
68	Обобщающий урок по геометрии за школьный курс.	1	

### 11 класс (Геометрия) (базовый уровень)

№	Темы раздела, урока	Кол-во часов	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
1	Сфера и шар: центр, радиус, диаметр; площадь поверхности сферы	1	
2	Взаимное расположение сферы и плоскости; касательная плоскость к сфере; площадь сферы	1	
3	Изображение сферы, шара на плоскости. Сечения шара	1	

4	Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности	1	
5	Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности	1	
6	Изображение цилиндра на плоскости. Развёртка цилиндра. Сечения цилиндра (плоскостью, параллельной или перпендикулярной оси цилиндра)	1	
7	Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности	1	
8	Конус: основание и вершина, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности	1	
9	Усечённый конус: образующие и высота; основания и боковая поверхность	1	
10	Изображение конуса на плоскости. Развёртка конуса. Сечения конуса (плоскостью, параллельной основанию, и плоскостью, проходящей через вершину)	1	
11	Комбинация тел вращения и многогранников	1	
12	Многогранник, описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник или в тело вращения	1	
13	Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел	1	
14	Объём цилиндра, конуса	1	
15	Объём шара и площадь сферы	1	
16	Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел	1	
17	Контрольная работа по темам "Тела вращения" и "Объёмы тел"	1	
18	Вектор на плоскости и в пространстве	1	
19	Сложение и вычитание векторов	1	
20	Умножение вектора на число	1	
21	Разложение вектора по трём некомпланарным векторам. Правило параллелепипеда	1	
22	Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами	1	
23	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах	1	
24	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	1	
25	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	1	
26	Координатно-векторный метод при решении геометрических задач	1	
27	Контрольная работа по теме "Векторы и координаты в пространстве"	1	

28	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Основные фигуры, факты, теоремы курса планиметрии	1	
29	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Основные фигуры, факты, теоремы курса планиметрии	1	
30	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Задачи планиметрии и методы их решения	1	
31	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Задачи планиметрии и методы их решения	1	
32	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Основные фигуры, факты, теоремы курса стереометрии	1	
33	Итоговая контрольная работа	1	
34	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1	

**Тематическое планирование с указанием количества часов  
10 класс (Вероятность и статистика) (углубленный уровень)**

№	Темы раздела, урока	Кол-во часов	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
1	Граф, связный граф, представление задачи с помощью графа	1	
2	Степень (валентность) вершины. Путь в графе. Цепи и циклы	1	
3	Графы на плоскости. Дерево случайного эксперимента	1	
4	Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы)	1	
5	Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями	1	
6	Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями	1	
7	Пересечение, объединение множеств и событий, противоположные события. Формула сложения вероятностей	1	
8	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Формула условной вероятности	1	
9	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Формула условной вероятности	1	
10	Формула полной вероятности	1	
11	Формула Байеса. Независимые события	1	

12	Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал	1	
13	Число сочетаний. Треугольник Паскаля	1	
14	Формула бинома Ньютона	1	
15	Контрольная работа №1: "Графы, вероятности, множества, комбинаторика"	1	
16	Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха	1	
17	Серия независимых испытаний до первого успеха	1	
18	Серия независимых испытаний Бернулли	1	
19	Случайный выбор из конечной совокупности	1	
20	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1	
21	Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения	1	
22	Операции над случайными величинами. Примеры распределений. Бинарная случайная величина	1	
23	Геометрическое распределение. Биномиальное распределение	1	
24	Математическое ожидание случайной величины. Совместное распределение двух случайных величин	1	
25	Независимые случайные величины. Свойства математического ожидания. Математическое ожидание бинарной случайной величины	1	
26	Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений	1	
27	Дисперсия и стандартное отклонение	1	
28	Дисперсия бинарной случайной величины. Свойства дисперсии	1	
29	Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин	1	
30	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1	
31	Дисперсия биномиального распределения. Практическая работа с использованием электронных таблиц	1	
32	Обобщение и систематизация знаний	1	
33	Административная контрольная работа	1	
34	Обобщение и систематизация знаний	1	

**10 класс (Вероятность и статистика) (базовый уровень)**

№	Темы раздела, урока	Кол-во часов	Электронные (цифровые)
---	---------------------	--------------	------------------------

			образовательные ресурсы
1	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм	1	
2	Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов	1	
3	Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов	1	
4	Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов	1	
5	Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы)	1	
6	Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями	1	
7	Вероятность случайного события. Практическая работа	1	
8	Операции над событиями: пересечение, объединение событий, противоположные события. Диаграммы Эйлера	1	
9	Операции над событиями: пересечение, объединение событий, противоположные события. Диаграммы Эйлера	1	
10	Формула сложения вероятностей	1	
11	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента	1	
12	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента	1	
13	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента	1	
14	Формула полной вероятности	1	
15	Формула полной вероятности	1	
16	Формула полной вероятности. Независимые события	1	
17	Контрольная работа	1	
18	Комбинаторное правило умножения	1	
19	Перестановки и факториал	1	
20	Число сочетаний	1	
21	Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона	1	
22	Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха	1	
23	Серия независимых испытаний Бернулли	1	
24	Серия независимых испытаний. Практическая работа с использованием электронных таблиц	1	

25	Случайная величина	1	
26	Распределение вероятностей. Диаграмма распределения	1	
27	Сумма и произведение случайных величин	1	
28	Сумма и произведение случайных величин	1	
29	Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное	1	
30	Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное	1	
31	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1	
32	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1	
33	Административная контрольная работа	1	
34	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1	