

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
«ШКОЛА № 88 ГОРОДСКОГО ОКРУГА ДОНЕЦК»
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

ПРИНЯТО
на заседании
педагогического совета

Протокол от 26.08.2024 № 12



УТВЕРЖДАЮ
Директор
И.Н. Шаповал

Приказ от 30.08.2024 № 410

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по учебному курсу
«Математике в формате ЕГЭ»**

Донецк 2024

Пояснительная записка

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Подготовка к ЕГЭ по математике (профильный уровень)» предназначена для учащихся 10–11 классов, соответствует требованиям ФГОС СОО 3.0 и Федеральной рабочей программе воспитания, курс рассчитан на 68 часов за уровень СОО. Данная программа направлена на подготовку учащихся к сдаче ЕГЭ по математике на профильном уровне.

Практикум состоит из двух блоков. Первый блок «Общий практикум» направлен на обобщение изученного в 10–11 классах и полностью охватывает задания 1 части ЕГЭ профильного уровня, что соответствует №№ 1 – 11, 12, 14, 16, 18 предлагаемых в контрольно-измерительных материалах ЕГЭ по математике 2024 года.

Второй блок «Тематический практикум» включает в себя три модуля, выстроенных в логике и с учётом содержания контрольно-измерительных материалов ЕГЭ по математике (профильный уровень) 2024 года. Первый модуль посвящен решению уравнений и их систем с параметром (что соответствует № 17 ЕГЭ по математике). Второй модуль предполагают совершенствование навыков в решении задач с экономическим содержанием и направлен на устойчивое овладение составлением соответствующих математических моделей (что соответствует № 15 ЕГЭ по математике). Третий модуль этого блока предполагает совершенствование навыка решения стереометрических задач (что соответствует № 13 ЕГЭ по математике).

Учитель может самостоятельно определить порядок работы с блоками, модулями и темами занятий внутри каждого модуля. При необходимости направить усилия на преодоление затруднений в рамках одного блока.

В тематическом планировании указано количество часов, отводимое на изучение в рамках каждого блока. Учитель в зависимости от степени подготовки обучающихся может перераспределить часы внутри блока.

Место в учебном плане:

Программа рассчитана на 2 года обучения: 10 класс – 34 часа (1 час в неделю), 11 класс – 34 часа (1 час в неделю).

Формы изучения курса:

групповая и индивидуальная; работа с нормативными документами, с учебными пособиями по подготовке к ЕГЭ по профильной математике, тренинги, практикумы, ответы на поставленные вопросы, как результат самостоятельного осмысления и решения задач, решение тестов по типу ЕГЭ на заданное время, тренировочно-диагностические работы, репетиционный ЕГЭ, использование различных каналов поиска информации. Формы подведения итогов изучения курса: написание пробного ЕГЭ по профильной математике на высокие баллы. Разработка и представление собственных алгоритмов выполнения конкретного задания, комплекса заданий.

Планируемые результаты освоения внеурочного курса:

Личностные результаты

- Осознание и способность сформулировать свои дефициты и сильные стороны при подготовке к экзамену, критическое отношение к общему уровню знаний и готовности к аттестации.
- Самостоятельное планирование своего учебного времени, распределение нагрузки при подготовке к экзаменам.
- Понимание норм социального поведения и общения в учебной и экзаменационной ситуации.
- Заинтересованность в решении нестандартных задач, готовность осваивать новые формы деятельности и задания.
- Способность ориентироваться в новых и нестандартных ситуациях, а также ситуациях и заданиях с избыточными или недостаточными условиями; заинтересованность в изучении и анализе этих ситуаций.

- Установка на активное сотрудничество со сверстниками.
- Готовность к непрерывному самосовершенствованию, образованию.
- Способность приобретать в совместной деятельности новые математические знания, навыки и компетенции из опыта других.

Метапредметные результаты

- Соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата.
- Использовать в ходе решения заданий различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений.
- Владеть навыками систематизации и обобщения информации.
- Определять способы действий при решении заданий в рамках предложенных условий и требований.
- Осуществлять познавательную рефлексию для оценки ситуации, выбора верного решения в рамках познавательной и практической деятельности при изучении темы.
- Корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.
- Развёрнуто, логично и точно излагать свою точку зрения в ходе решения как устно, так и письменно.
- Анализировать полученные в ходе решения результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях.
- Владеть научной терминологией, ключевыми понятиями математики и методами решения.
- Определять границы собственного знания и незнания, формулировать познавательные задачи, самостоятельно выбирать средства их решения.
- Выдвигать новые идеи, предлагать целесообразные подходы к решению.
- Уметь интегрировать знания из разных предметных областей при решении задач с практическим содержанием.
- Устанавливать причинно-следственные, иерархические, функциональные и иные связи социальных объектов, процессов и явлений при изучении тем.
- Выдвигать гипотезу при решении исследовательской задачи в ходе изучения те

1. Числовые и буквенные выражения

Содержание заданий ЕГЭ	Предметные результаты	Цифровые тестовые ресурсы
<p>Задание № 6 ЕГЭ</p> <p>Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней.</p> <p>Степень с действительным показателем, свойства степени.</p> <p>Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла, тригонометрическая окружность.</p> <p>Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента.</p> <p>Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приёмы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма. • Вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования. • Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Тест «Вычисление значений степенных выражений»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specification/s/362284?menuReferrer=catalogue 2. Тест «Преобразования тригонометрических выражений и решение уравнений»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specification/s/324630?menuReferrer=catalogue 3. Тест «Определение логарифма»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specification/s/242530?menuReferrer=catalogue 4. Тест «Основные тригонометрические формулы»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specification/s/215204?menuReferrer=catalogue 5. Тест «Свойства логарифмов»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specification/s/336360?menuReferrer=catalogue 6. Тест «Выражения, содержащие логарифм»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specification/s/191326?menuReferrer=catalogue 7. Открытый банк заданий ЕГЭ

<p>наоборот.</p> <p>Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Модуль числа и его свойства</p>		<p>ФИПИ: http://os.fipi.ru/tasks/2/a</p>
<p>Задание № 8 ЕГЭ</p> <p>Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Анализировать реальные числовые данные, информацию статистического характера; осуществлять практические расчёты по формулам; пользоваться оценкой 	<ol style="list-style-type: none"> Тест «Задачи с прикладным содержанием-1»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specification/s/193798?menuReferrer=catalogue Тест «Задачи с прикладным содержанием-3»:
<p>Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Простейшие показательные уравнения и неравенства.</p> <p>Логарифмические уравнения и неравенства. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем.</p> <p>Графическое решение</p>	<p>и прикидкой при практических расчётах.</p> <ul style="list-style-type: none"> Описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами и интерпретировать их графики; извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках. Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, на наибольшие и наименьшие значения, нахождение скорости и ускорения 	<p>https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specification/s/201251?menuReferrer=catalogue</p> <ol style="list-style-type: none"> Тест «Задачи с прикладным содержанием-2»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specification/s/201250?menuReferrer=catalogue Открытый банк заданий ЕГЭ ФИПИ: http://os.fipi.ru/tasks/2/a

<p>уравнений и неравенств. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков.</p> <p>Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Метод интервалов для решения неравенств</p>		
2. Решение текстовых задач		
Содержание заданий ЕГЭ	Предметные результаты	Цифровые тестовые ресурсы
<p>Задание № 9 ЕГЭ</p> <p>Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.</p> <p>Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Простейшие показательные</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Тест «ЕГЭ профильный уровень задачи на движение и работу»: https://uchebnik.mos.ru/material_views/test_specifications/143143?menuReferrer=catalogue 2. Тест «Подготовка к ЕГЭ (текстовая задача (задание 11), профильный уровень)»: https://uchebnik.mos.ru/material_views/test_specifications/280232?menuReferrer=catalogue 3. Тест «Текстовые задачи на работу. Подготовка к ЕГЭ»:

<p>уравнения и неравенства.</p> <p>Логарифмические уравнения и неравенства.</p> <p>Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных,</p>		<p>https://uchebnik.mos.ru/material_viw/test_specifications/267672?menuReferrer=catalogue</p>
<p>квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем.</p> <p>Графическое решение уравнений и неравенств.</p> <p>Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.</p> <p>Решение задач с использованием числовых функций и их графиков.</p> <p>Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Метод интервалов для решения неравенств</p>		<p>4. Тест «Решение задач с помощью уравнений, неравенств, систем»: https://uchebnik.mos.ru/material_viw/test_specifications/107505?menuReferrer=catalogue</p> <p>5. Приложение «Задачи на движение по окружности. ЕГЭ профиль»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/222683?menuReferrer=catalogue</p> <p>6. Открытый банк заданий ЕГЭ ФИПИ: http://os.fipi.ru/tasks/2/a</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять 	<p>1. Открытый банк заданий ЕГЭ ФИПИ: http://os.fipi.ru/tasks/2/a</p>

<p>Задание № 18 ЕГЭ</p> <p>Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел.</p> <p>Решение задач с использованием свойств степеней и корней. Степень с действительным показателем, свойства степени.</p> <p>Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла, тригонометрическая окружность.</p> <p>Тригонометрические функции чисел и углов. Свойства и графики тригонометрических функций. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и</p>	<p>уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения 	<p>2. Проект «Облако знаний»: https://uchebnik.mos.ru/material/common/FizikonModule/13668?menuReferrer=catalogue</p>
---	---	--

наоборот.

Логарифм, свойства логарифма.
Десятичный и натуральный
логарифм. Преобразование
логарифмических выражений.

Модуль числа и

его свойства.

Решение задач с
использованием свойств
степеней и корней,
многочленов, преобразований
многочленов и дробно-
рациональных выражений.

Тригонометрические уравнения.

Однородные
тригонометрические уравнения.

Простейшие показательные
уравнения и неравенства.

Логарифмические уравнения и
неравенства.

Решение задач на движение и
совместную работу, смеси и
сплавы с помощью линейных,
квадратных и дробно-
рациональных уравнений и их
систем.

Графическое решение уравнений и неравенств.
Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.
Решение задач с использованием числовых функций и их графиков.

Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Метод интервалов для решения неравенств.

Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.
Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Чётные и нечётные функции.

<p>Периодические функции и наименьший период. Точки экстремума (максимума и минимума).</p> <p>Наибольшее и наименьшее значение функции.</p> <p>Степенная, показательная, логарифмическая функции, их свойства и графики</p>		
3. Планиметрические задачи		
Содержание заданий ЕГЭ	Предметные результаты	Цифровые тестовые ресурсы
<p>Задание № 1 ЕГЭ</p> <p>Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырёхугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач с применением свойств фигур на плоскости.</p> <p>Углы в пространстве. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей. Расстояния между</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей). • 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 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Тест «Подготовка к ЕГЭ»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specification/202581?menuReferrer=catalogue 2. Тест «Планиметрические задачи. ЕГЭ»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specification/212769?menuReferrer=catalogue 3. Тест «Подготовка к ЕГЭ»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specification/236848?menuReferrer=catalogue 4. Тест «Планиметрические задачи. ЕГЭ»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specification/212769?menuReferrer=catalogue

<p>фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.</p> <p>Площадь сферы. Площадь поверхности цилиндра и конуса. Объёмы многогранников. Объёмы тел вращения</p>		<p>5. Тест «Подготовка к ЕГЭ. Профильный уровень. Планиметрия»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specification/s/195089?menuReferrer=catalogue</p> <p>6. Тест «ЕГЭ профильный уровень. Планиметрия»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specification/s/172530?menuReferrer=catalogue</p> <p>7. Тест «ЕГЭ профильный уровень. Планиметрия»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specification/s/195558?menuReferrer=catalogue</p> <p>8. Тест «ЕГЭ профильный уровень. Планиметрия»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specification/s/177707?menuReferrer=catalogue</p> <p>9. Открытый банк заданий ЕГЭ ФИПИ: http://os.fipi.ru/tasks/2/a</p>
<p>Задание № 16 ЕГЭ</p> <p>Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырёхугольниками. Решение</p>	<ul style="list-style-type: none"> Решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей). Определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами. Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и 	<p>1. Открытый банк заданий ЕГЭ ФИПИ: http://os.fipi.ru/tasks/2/a</p> <p>2. Проект «Облако знаний»: https://uchebnik.mos.ru/material/common/FizikonModul</p>

<p>задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач с применением свойств фигур на плоскости.</p> <p>Углы в пространстве. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей. Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.</p> <p>Площадь сферы. Площадь поверхности цилиндра и конуса. Объёмы многогранников. Объёмы тел вращения</p>	<p>теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.</p> <ul style="list-style-type: none"> Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения 	<p>e/13450?menuReferrer=catalogue</p>
--	--	---

4. Стереометрические задачи

Содержание заданий ЕГЭ	Предметные результаты	Цифровые тестовые ресурсы
<p>Задание № 2 ЕГЭ</p> <p>Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Скрещивающиеся прямые в пространстве. Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трёх перпендикулярах. Перпендикулярные плоскости. Параллельное проектирование и</p>	<ul style="list-style-type: none"> Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы 	<ol style="list-style-type: none"> Тест «Цилиндр»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specification/96984?menuReferrer=catalogue Тест «Цилиндр. Площадь поверхности цилиндра»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specification/251324?menuReferrer=catalogue Тест «Подготовка к ЕГЭ. Стереометрия. Конус»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specification/251324?menuReferrer=catalogue

<p>изображение фигур.</p> <p>Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Построение сечений многогранников методом следов.</p> <p>Построение сечений многогранников методом проекций. Правильные многогранники.</p> <p>Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара.</p> <p>Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Углы в пространстве. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей.</p> <p>Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух</p>		<p>ew/test_specification/s/191703?menuReferrer=catalogue</p> <p>4. Тест «Задачи на круглые тела»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specification/s/263048?menuReferrer=catalogue</p> <p>5. Тест «Геометрия. Цилиндр, конус и шар»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specification/s/276044?menuReferrer=catalogue</p> <p>6. Тест «Конус»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specification/s/203540?menuReferrer=catalogue</p> <p>7. Тест «Решение задач по теме «Конус» в формате ЕГЭ»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specification/s/281082?menuReferrer=catalogue</p> <p>8. Тест «ЕГЭ. Стереометрия. Призма»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specification/s/50248?menuReferrer=catalogue</p> <p>9. Тест «Призма. Площадь поверхности и объём»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specification/s/216931?menuReferrer=catalogue</p>
---	--	--

<p>скрещивающихся прямых.</p> <p>Площадь сферы. Площадь поверхности цилиндра и конуса.</p> <p>Объёмы многогранников.</p> <p>Объёмы тел вращения</p>		<p>10. Тест «Призма» https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specification/s/204121?menuReferrer=catalogue</p>
---	--	---

5. Элементы теории вероятностей

Содержание заданий ЕГЭ	Предметные результаты	Цифровые тестовые ресурсы
<p>Задание № 3 ЕГЭ</p> <p>Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Тест «Классическая вероятность»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specification/s/134944?menuReferrer=catalogue 2. Тест «Теория вероятностей»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specification/s/192151?menuReferrer=catalogue 3. Тест «Классическое определение вероятности»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specification/s/299242?menuReferrer=catalogue 4. Тест «Классическое определение вероятности»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specification/s/336114?menuReferrer=catalogue 5. Тест «Подготовка к ЕГЭ. Классическое определение

		<p>вероятности»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specification/s/358260?menuReferrer=catalogue</p> <p>6. Тест «Вероятность. Подготовка к ЕГЭ»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specification/s/214283?menuReferrer=catalogue</p> <p>7. Открытый банк заданий ЕГЭ ФИПИ: http://os.fipi.ru/tasks/2/a</p>
<p>Задание № 4 ЕГЭ</p> <p>Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий 	<p>1. Тест «Случайные события и случайные величины (обобщающий тест)»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specification/s/277498?menuReferrer=catalogue</p> <p>2. Тест «Вычисление вероятностей в опытах с применением комбинаторных формул»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specification/s/107074?menuReferrer=catalogue</p> <p>3. Тест «Задачи ЕГЭ. Теория вероятностей. Теоремы о вероятностях»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specification/s/216795?menuReferrer=catalogue</p> <p>4. Тест «Вероятности сложных событий»:</p>

		https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specification/s/326111?menuReferrer=catalogue 5. Тест «Теория вероятности. Задание 4 ЕГЭ (профильный уровень)»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specification/s/144011?menuReferrer=catalogue 6. Тест «Формула сложения вероятностей»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specification/s/105788?menuReferrer=catalogue 7. Открытый банк заданий ЕГЭ ФИПИ: http://os.fipi.ru/tasks/2/a
6. Функции и графики	<ul style="list-style-type: none"> Решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства, их системы 	1. Открытый банк заданий ЕГЭ ФИПИ: http://os.fipi.ru/tasks/2/a 2. Проект «Облако знаний»: https://uchebnik.mos.ru/material/common/FizikonModule/13458?menuReferrer=catalogue
Содержание заданий ЕГЭ	Предметные результаты	Цифровые тестовые ресурсы
Задание № 10 ЕГЭ Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.	<ul style="list-style-type: none"> Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства функции, находить по графику функции 	1. Тест «Задание ЕГЭ №10, вариант 2»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specification/s/388070?menuReferrer=catalogue 2. Тест «Задание ЕГЭ №10, вариант

<p>Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Простейшие показательные уравнения и неравенства.</p> <p>Логарифмические уравнения и неравенства. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Графическое решение уравнений и неравенств.</p> <p>Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков.</p> <p>Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Метод интервалов для решения неравенств.</p> <p>Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Чётные и нечётные функции.</p> <p>Периодические функции и наименьший период. Точки экстремума (максимума и минимума). Наибольшее и наименьшее значение функции. Степенная, показательная, логарифмическая функции, их свойства и графики</p>	<p>наибольшее и наименьшее значения; строить графики изученных функций.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры 	<p>3»:</p> <p>https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specification/391814?menuReferrer=catalogue</p> <p>3. Открытый банк заданий ЕГЭ ФИПИ: http://os.fipi.ru/tasks/2/a</p> <p>4. Проект «Облако знаний»: https://uchebnik.mos.ru/material/common/FizikonModule/11272?menuReferrer=catalogue</p>
<p>Содержание заданий ЕГЭ</p>	<p>Предметные результаты</p>	<p>Цифровые тестовые ресурсы</p>

<p>Задание № 7 ЕГЭ</p> <p>Производная функции в точке. Геометрический и физический смысл производной. Касательная к графику функции.</p> <p>Правила дифференцирования. Производные элементарных функций. Вторая производная, её геометрический и физический смысл.</p> <p>Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. Применение производной при решении задач.</p> <p>Первообразные элементарных функций. Вычисление площадей плоских фигур и объёмов тел вращения с помощью интеграла</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства функции, находить по графику функции наибольшее и наименьшее значения; строить графики изученных функций. • Вычислять производные и первообразные элементарных функций. • Исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функции 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Тест «Геометрический смысл производной»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specification/s/71015?menuReferrer=catalogue 2. Тест «Геометрический смысл производной»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specification/s/231536?menuReferrer=catalogue 3. Тест «Производная в ЕГЭ»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specification/s/158014?menuReferrer=catalogue 4. Тест «Применение производной к исследованию функции»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specification/s/271031?menuReferrer=catalogue 5. Тест «Применение производной к исследованию иррациональных функций»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specification/s/229571?menuReferrer=catalogue 6. Открытый банк заданий ЕГЭ ФИПИ: http://os.fipi.ru/tasks/2/a
<p>Задание № 11 ЕГЭ</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Определять значение функции по значению аргумента при 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Тест «Производная, точки экстремума, наибольшее и

<p>Производная функции в точке. Геометрический и физический смысл производной. Касательная к графику функции. Правила дифференцирования. Производные элементарных функций. Вторая производная, её геометрический и физический смысл.</p> <p>Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. Применение производной при решении задач</p>	<p>различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства функции, находить по графику функции наибольшее и наименьшее значения; строить графики изученных функций.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Вычислять производные и первообразные элементарных функций. • Исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функции 	<p>наименьшее значения функции»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specification/228671?menuReferrer=catalogue</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Тест «Экстремумы функции»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specification/268462?menuReferrer=catalogue 3. Тест «Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specification/228613?menuReferrer=catalogue 4. Тест «Применение производной к исследованию функции»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specification/200284?menuReferrer=catalogue 5. Тест «Экстремумы функции»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specification/266536?menuReferrer=catalogue 6. Открытый банк заданий ЕГЭ ФИПИ: http://os.fipi.ru/tasks/2/a
<p>6. Решение уравнений и их систем с параметром (№ 17)</p>		
<p>Задание № 17 ЕГЭ</p> <p>Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Тестовое задание «Линейные уравнения с параметром»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/3135085?menuReferrer=catalogue

рациональных выражений.

Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Простейшие показательные уравнения и неравенства.

Логарифмические уравнения и неравенства.

Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Графическое решение уравнений и неравенств.

Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков.

Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Метод интервалов для решения неравенств. Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Нули функции, промежутки знака о постоянства, монотонность. Чётные и нечётные функции. Периодические функции и наименьший период. Точки экстремума (максимума и минимума). Наибольшее и наименьшее значение функции. Степенная, показательная, логарифмическая

- Решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод.
- Решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства, их системы.

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

- [ue](https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_object/3406928?menuReferrer=catalogue)
2. Тестовое задание «Линейные уравнения с параметром»:
https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_object/3406928?menuReferrer=catalogue
3. Тест «Уравнения с параметром»:
https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/107352?menuReferrer=catalogue
4. Тест «Уравнения с параметром»:
https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/217087?menuReferrer=catalogue
5. Тест «Квадратные уравнения с параметром»:
https://uchebnik.mos.ru/material_app/213937?menuReferrer=catalogue
6. Тест «Квадратные уравнения с параметром»:
https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/218094?menuReferrer=catalogue
7. Тест «Задачи на проверку решений. Задачи с параметрами»:
https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/211777?menuReferrer=catalogue

<p>функции, их свойства и графики</p>		<p>ogue</p> <p>Открытый банк заданий ЕГЭ ФИПИ: http://os.fipi.ru/tasks/2/a</p>
<p>7. Решение задач с экономическим содержанием (№ 15)</p>		
<p>Задания № 15 ЕГЭ</p> <p>Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел.</p> <p>Решение задач с использованием свойств степеней и корней. Степень с действительным показателем, свойства степени.</p> <p>Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Решение задач с помощью</p> <p>числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Анализировать реальные числовые данные, информацию статистического характера; осуществлять практические расчёты по формулам; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах. <p>Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Приложение «Задачи на кредиты с составными условиями»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/262141?menu_Referrer=catalogue 2. Приложение «Вклады. Финансовая математика»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/77042?menuR_eferrer=catalogue 3. Приложение «Кредиты. Финансовая математика»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/77038?menuR_eferrer=catalogue 4. Приложение «Кредиты. Финансовая математика»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/77038?menuR_eferrer=catalogue 5. Открытый банк заданий ЕГЭ ФИПИ: http://os.fipi.ru/tasks/2/a
<p>8. Стереометрические задачи (№ 13)</p>		

Задания № 13 ЕГЭ

Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве.

Скрещивающиеся прямые в пространстве. Перпендикулярность прямой и плоскости.

Теорема о трёх перпендикулярах. Перпендикулярные плоскости.

Параллельное проектирование и изображение фигур. Призма.

Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Построение сечений многогранников методом следов. Построение сечений многогранников методом проекций. Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Углы в пространстве. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей. Расстояния между фигурами в пространстве. Общий

перпендикуляр двух скрещивающихся

прямых. Площадь сферы. Площадь поверхности цилиндра и конуса.

Объёмы многогранников. Объёмы тел вращения. Векторы и координаты.

Решение задач с помощью векторов и координат. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол

- Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы.
- Определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами.
- 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.

Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения

1. Приложение «Нахождение расстояния между скрещивающимися прямыми»:
https://uchebnik.mos.ru/material/app/328708?menu_Referrer=catalogue
2. Приложение «Нахождение угла между прямой и плоскостью»:
https://uchebnik.mos.ru/material/app/328648?menu_Referrer=catalogue
3. Приложение «Расстояние от точки до прямой»:
https://uchebnik.mos.ru/material/app/328704?menu_Referrer=catalogue
4. Приложение «Нахождение угла между плоскостями»:
https://uchebnik.mos.ru/material/app/328647?menu_Referrer=catalogue
5. Приложение «Нахождение угла между прямыми»:
https://uchebnik.mos.ru/material/app/328643?menu_Referrer=catalogue
6. Приложение «Расстояние от точки до прямой и плоскости»:
https://uchebnik.mos.ru/material/app/327258?menu_Referrer=catalogue
7. Приложение «Координаты точек»:
https://uchebnik.mos.ru/material/app/314945?menu_Referrer=catalogue
8. Приложение «Расстояние между параллельными плоскостями»:
<https://uchebnik.mos.ru/material/app>

<p>между векторами. Скалярное произведение</p>		<p>p/310146?menu Referrer=catalogue 9. Приложение «Комбинация многогранников и тел. Решение задач»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/116155?menu Referrer=catalogue Открытый банк заданий ЕГЭ ФИПИ: http://os.fipi.ru/tasks/2/a</p>
--	--	--

Предметные результаты освоения внеурочного курса представлены в основном содержании программы.

Элементы содержания и предметные результаты, проверяемые на ЕГЭ по профильной математике (согласно кодификатору ФИПИ)

Тематическое планирование 10 -11 класс

№ п/п	Тема	Количество часов
10 класс		
1	Текстовые задачи	7

2	Планиметрия	9
3	Числа. Преобразования	6
4	Функции. Координаты и графики	4
5	Комбинаторика. Теория вероятностей	3
6	Уравнения	4
7	Итоговое занятие	1
	Всего	34
11 класс		
1	Числа. Преобразования	3
2	Уравнения, системы уравнений	6
3	Неравенства, системы неравенств	7
4	Функции. Координаты и графики	3
5	Производная, интеграл и их применение	5
6	Тригонометрия	3
7	Стереометрия	6
8	Итоговое занятие	1
	Всего	34

Поурочное планирование с методическими рекомендациями

1. Числовые и буквенные выражения (№ 6, 8)	
Темы занятий	Рекомендации по организации деятельности обучающихся
<u>Занятие 1-2.</u> Вычисления и преобразования	1) Актуализация основных понятий и определений: <ul style="list-style-type: none"> • модуль (абсолютная величина) числа; • правила выполнения действий с обыкновенными дробями, десятичными дробями, дробями и

смешанными числами;

- определение и свойства степени с рациональным показателем;
- определение и свойства корня n -ой степени из действительного числа;
- определение и свойства логарифма;
- синус, косинус, тангенс произвольного угла;
- основные тригонометрические формулы, формулы приведения, формулы сложения, формулы двойного угла.

2) Выполнение практических заданий:

- преобразование и нахождение значений выражений, включающих арифметические операции, в том числе возведение в степень с натуральным и целым показателем;
- преобразование выражений, содержащих модуль числа;
- преобразование и нахождение значений выражений, содержащих степень с рациональным показателем;
- преобразования и нахождение значений выражений, включающих корни натуральной степени;
- преобразования и нахождение значений тригонометрических выражений;
- преобразование и нахождение значений выражений, содержащих логарифмы;
- преобразование смешанных выражений.

Для организации самостоятельной деятельности обучающихся рекомендовано воспользоваться следующими цифровыми ресурсами:

1. Библиотека МЭШ:

Сценарий урока «Решение задач по теме «Действительные числа»:

https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/79625?menuReferrer=catalogue

Приложение «Тригонометрические выражения»:

<https://uchebnik.mos.ru/material/app/144058?menuReferrer=catalogue>

Приложение «Иррациональные выражения»:

<https://uchebnik.mos.ru/material/app/144024?menuReferrer=catalogue>

Приложение «Степенные выражения»: <https://uchebnik.mos.ru/material/app/144116?menuReferrer=catalogue>

Приложение «Логарифмические выражения»:

<https://uchebnik.mos.ru/material/app/144010?menuReferrer=catalogue>

Приложение «Готовимся к ЕГЭ – вычисления и преобразования»:

<https://uchebnik.mos.ru/material/app/113409?menuReferrer=catalogue>

	<p>Тест «Подготовка к ЕГЭ. Преобразование выражений. Профильный уровень»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/295137?menuReferrer=catalogue</p> <p>2. Открытый банк заданий ЕГЭ ФИПИ: http://os.fipi.ru/tasks/2/a</p>
<p>Занятие 3-4. Нахождение величины из формулы</p>	<p>1) Актуализация основных понятий и правил:</p> <ul style="list-style-type: none"> • правило переноса слагаемого из одной части равенства в другую; • правило умножения (деления) обеих частей равенства на одно и то же не равное нулю число; • стандартный вид числа; • единицы измерения величин в системе СИ; • десятичные приставки СИ и их значения; • неотрицательность многих физических и экономических величин. <p>2) Выполнение практических заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> • преобразование формул для выражения заданной величины; • выявление несоответствия известных значений величин системе СИ и их преобразование при необходимости; • вычисление неизвестной величины по известным значениям величин; • оценивание полученного значения на соответствие условию задачи. <p>Для организации самостоятельной деятельности обучающихся рекомендовано воспользоваться следующими цифровыми ресурсами:</p> <p>1. Библиотека МЭШ: Сценарий урока «Контрольная работа по теме «Тожественные преобразования алгебраических выражений»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1109491?menuReferrer=catalogue Приложение «Преобразование логарифмических выражений»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/21969?menuReferrer=catalogue Приложение «Преобразование тригонометрических выражений»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/22037?menuReferrer=catalogue Приложение «Расчеты по формулам»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/106334?menuReferrer=/catalogue Приложение «Разные задачи»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/222729?menuReferrer=catalogue Тест «Тожественные преобразования иррациональных выражений»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/306449?menuReferrer=catalogue Тест «Подготовка к ОГЭ по математике. Расчеты по формулам»:</p>

	https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/306870?menuReferrer=catalogue 2. Открытый банк заданий ЕГЭ ФИПИ: http://os.fipi.ru/tasks/2/a
2. Решение текстовых задач (№ 9, 18)	
Занятие 5-6. Решение текстовых задач на нахождение неизвестных величин	<p>1) Актуализация основных понятий и формул:</p> <ul style="list-style-type: none"> • формулы, связывающие величины: скорость, время, расстояние; концентрация, масса чистого вещества в смеси, масса смеси; производительность труда, время выполнения работы, объём работы; • процент от числа, число по его проценту; • оценка достоверности полученного результата; • подходы к решению рациональных уравнений; • рациональные приёмы вычисления. <p>2) Выполнение практических заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> • нахождение искомой величины при движении объектов по прямой (навстречу и вдогонку); • нахождение искомой величины при движении объектов по воде; • нахождение искомой величины при движении объектов по замкнутой трассе; • нахождение искомой величины в задачах на движение протяжённых тел; • нахождение искомой величины в задачах на производительность, совместную работу; • нахождение искомой величины в задачах на смеси и сплавы; • нахождение искомой величины в несложных задачах с экономическим содержанием. <p>Для организации самостоятельной деятельности обучающихся рекомендовано воспользоваться следующими цифровыми ресурсами:</p> <p>1. Библиотека МЭШ:</p> <p>Сценарий урока «Решение задач на среднюю скорость»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1747219?menuReferrer=catalogue</p> <p>Сценарий урока «Решение задач на концентрацию (смеси, сплавы, растворы). Урок 1»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/961064?menuReferrer=catalogue</p> <p>Сценарий урока «Решение задач на концентрацию (смеси, сплавы, растворы). Урок 2»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/995155?menuReferrer=catalogue</p> <p>Сценарий урока «Решение текстовых задач с помощью линейных систем уравнений»:</p>

	<p>https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/2381674?menuReferrer=catalogue Сценарий урока «Текстовые задачи. Задачи на работу»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/51379?menuReferrer=catalogue Сценарий урока «Движение по замкнутой трассе»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1111356?menuReferrer=catalogue Приложение «Задачи на движение по окружности»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/222683?menuReferrer=catalogue Приложение «Практико-ориентированные задачи на проценты»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/310804?menuReferrer=catalogue Тест «Задачи на движение и работу»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/143143?menuReferrer=catalogue Тест «Текстовые задачи»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/280232?menuReferrer=catalogue Открытый банк заданий ЕГЭ ФИПИ: http://os.fipi.ru/tasks/2/a</p>
<p><u>Занятия 7-15.</u> Построение и исследование математических моделей в ходе решения задач</p>	<p>1) Актуализация основных понятий и формул:</p> <ul style="list-style-type: none"> • признаки делимости, деление без остатка, деление с остатком; • простые и составные числа; • основная теорема арифметики; <ul style="list-style-type: none"> • НОД и НОК чисел; • представление натурального числа в десятичной системе счисления; • понятие и свойства сравнения чисел по модулю; • малая теорема Ферма; • подходы к решению уравнений и неравенств в целых числах; • метод математической индукции; • среднее арифметическое и среднее геометрическое чисел; • арифметическая прогрессия и её элементы, характеристическое свойство арифметической прогрессии; • геометрическая прогрессия и её элементы, характеристическое свойство геометрической прогрессии. <p>2) Выполнение практических заданий:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • применение делимости целых чисел в ходе решения задач; • нахождение наибольшего или наименьшего значения искомой величины, удовлетворяющего условию задачи; • исследование заданных отношений наименьшего общего кратного и наибольшего общего делителя; • нахождение количества чисел, имеющих заданный остаток; • исследование дробей, числитель которой равен 1; • исследование существования в указанных границах заданного числа членов последовательности, удовлетворяющих определённым условиям; • нахождение или исследование суммы целых чисел, обладающих некоторым общим свойством. <p>Для организации самостоятельной деятельности обучающихся рекомендовано воспользоваться следующими цифровыми ресурсами:</p> <p>1. Библиотека МЭШ:</p> <p>Сценарий урока «Натуральные числа. Делимость натуральных чисел»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/60316?menuReferrer=catalogue</p> <p>Сценарий урока «Натуральные числа. Делимость натуральных чисел»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/61132?menuReferrer=catalogue</p> <p>Видеоурок «Неравенства. Неравенство с корнями»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8610734?menuReferrer=catalogue</p> <p>Приложение «Разные задачи»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/222729?menuReferrer=catalogue</p> <p>Тест «Задачи на теорию чисел. Чётность и нечётность чисел. Подготовка к ЕГЭ»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/93060?menuReferrer=catalogue</p> <p>Тест «Признаки делимости»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/225626?menuReferrer=catalogue</p> <p>Открытый банк заданий ЕГЭ ФИПИ: http://os.fipi.ru/tasks/2/a</p>
3.Планиметрические задачи (№ 1, 16)	
Занятие 16-19. Решение	<p>1) Актуализация основных понятий и определений:</p> <ul style="list-style-type: none"> • теоремы планиметрии;

планиметрических задач на нахождение величин с применением основных формул, теорем и соотношений в геометрических фигурах

- основные соотношения в треугольниках, четырёхугольниках, многоугольниках, окружностях;
 - формулы для вычисления длин отрезков, величины углов, площадей геометрических фигур;
 - признаки и свойства геометрических фигур;
 - равенство и подобие геометрических фигур;
 - признаки равенства и признаки подобия геометрических фигур.
- 2) Выполнение практических заданий:
- решение задач на соотношения и вычисление величин в треугольниках;
 - решение задач на соотношения и вычисление величин в четырёхугольниках и многоугольниках;
 - решение задач на соотношения и вычисление величин, связанных с окружностями, окружностями и многоугольниками.

Для организации самостоятельной деятельности обучающихся рекомендовано воспользоваться следующими цифровыми ресурсами:

1. Библиотека МЭШ:

Учебное пособие «Задачи по геометрии из курса планиметрии. Подготовка к ОГЭ и ЕГЭ»:

https://uchebnik.mos.ru/material_view/composed_documents/76573874?menuReferrer=catalogue

Сценарий урока «Трапеция. Подготовка к ОГЭ и ЕГЭ»:

https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1831823?menuReferrer=catalogue

Сценарий урока «Окружность, вписанная в треугольник. Подготовка к ОГЭ и ЕГЭ»:

https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1763474?menuReferrer=catalogue

Сценарий урока «Окружность, описанная около треугольника. Подготовка к ОГЭ и ЕГЭ»:

https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1761416?menuReferrer=catalogue

Сценарий урока «Площадь треугольника. Подготовка к ОГЭ и ЕГЭ»:

https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1756714?menuReferrer=catalogue

Приложение «ЕГЭ. Планиметрия»: <https://uchebnik.mos.ru/material/app/71533?menuReferrer=catalogue>

Приложение «Планиметрия. Подготовка к ОГЭ и ЕГЭ по математике»:

<https://uchebnik.mos.ru/material/app/197822?menuReferrer=catalogue>

Приложение «Планиметрия. Подготовка к ОГЭ и ЕГЭ по математике»:

<https://uchebnik.mos.ru/material/app/197509?menuReferrer=catalogue>

Приложение «Планиметрия. Тренажёр. Подготовка к ГИА по математике»:

<https://uchebnik.mos.ru/material/app/190481?menuReferrer=catalogue>

Приложение «Планиметрия. Тренажёр. Подготовка к ГИА по математике»:

	<p>https://uchebnik.mos.ru/material/app/191224?menuReferrer=catalogue Приложение «Подготовка к ОГЭ и ЕГЭ. Теорема косинусов. Решение задач»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/302962?menuReferrer=catalogue Приложение «Решение задач на нахождение углов во вписанных и описанных многоугольниках»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/312363?menuReferrer=catalogue 2. Открытый банк заданий ЕГЭ ФИПИ: http://os.fipi.ru/tasks/2/a</p>
<p><u>Занятия 20-25.</u> Решение планиметрических задач на доказательство и нахождение геометрических величин</p>	<p>1) Актуализация основных понятий и определений:</p> <ul style="list-style-type: none"> • признаки подобия треугольников; • теорема Чевы • теорема Менелая; • теорема Вариньона; • теорема Фалеса; • формулы для вычисления площади многоугольников; • формулы, связывающие радиусы вписанных и описанных окружностей, элементы и площади треугольников, четырёхугольников и правильных многоугольников; • соотношения для периметров и площадей подобных геометрических фигур; • соотношения для хорд, дуг, касательных и секущих окружностей и углов, образованных ими; • утверждения для вневписанных окружностей; • теоремы о биссектрисах, медианах, высотах и срединных перпендикулярах треугольника; • теоремы о вписанных и описанных четырёхугольниках; • взаимное расположение двух окружностей. <p>2) Выполнение практических заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> • нахождение длин отрезков, величин углов; • нахождение отношения отрезков в геометрических фигурах; • вычисление элементов в треугольниках, четырёхугольниках и многоугольниках; • вычисление величин, связанных с окружностями; • нахождение площадей геометрических фигур; • нахождение отношения площадей геометрических фигур; • доказательство геометрических утверждений;

	<ul style="list-style-type: none"> • нахождение элементов фигуры, являющейся частью сложной фигуры (комбинации фигур). <p>Для организации самостоятельной деятельности обучающихся рекомендовано воспользоваться следующими цифровыми ресурсами:</p> <p>1. Библиотека МЭШ:</p> <p>Сценарий урока «Свойства биссектрисы в треугольнике. Подготовка к ОГЭ и ЕГЭ»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1770704?menuReferrer=catalogue</p> <p>Сценарий урока «Свойства высоты в треугольнике. Подготовка к ОГЭ и ЕГЭ»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1780185?menuReferrer=catalogue</p> <p>Сценарий урока «Свойство медианы в треугольнике. Подготовка к ОГЭ и ЕГЭ»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1790691?menuReferrer=catalogue</p> <p>Сценарий урока «Решение задач с использованием теорем о четырёхугольниках»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/176823?menuReferrer=catalogue</p> <p>Сценарий урока «Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/176967?menuReferrer=catalogue</p> <p>Сценарий урока «Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/177915?menuReferrer=catalogue</p> <p>Сценарий урока «Применение теорем Менелая и Чебы для решения задач»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1905871?menuReferrer=catalogue</p> <p>Приложение «Подготовка к ОГЭ и ЕГЭ. Медианы в треугольнике»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/236408?menuReferrer=catalogue</p> <p>Приложение «Планиметрическая задача. Профильная математика»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/255802?menuReferrer=catalogue</p> <p>Тест «Вписанные окружности»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/191832?menuReferrer=catalogue</p> <p>2. Открытый банк заданий ЕГЭ ФИПИ: http://os.fipi.ru/tasks/2/a</p>
4. Стереометрические задачи (№ 2)	
Занятие 20-25. Стереометрические задачи, связанные с нахождением измерений	<p>1) Актуализация основных понятий и определений:</p> <ul style="list-style-type: none"> • элементы куба и параллелепипеда; • площадь поверхности и объём куба и параллелепипеда; • призма и её элементы;

**фигуры. Задания с
практическим
содержанием**

- площадь поверхности и объём призмы;
- пирамида и её элементы;
- площадь поверхности и объём пирамиды;
- цилиндр и его элементы;
- площадь поверхности и объём цилиндра;
- конус и его элементы;
- площадь поверхности и объём конуса;
- сфера и шар, их элементы;
- площадь сферы и объём шара;
- комбинации тел вращения и многогранников.

2) Выполнение практических заданий:

- нахождение площади поверхности многогранника;
- нахождение объёма многогранника;
- нахождение площади поверхности тела вращения;
- нахождение объёма тела вращения;
- нахождение линейных размеров фигуры;
- нахождение дин отрезков и углов в фигуре;
- нахождение площади сечения фигуры;
- нахождение объёма фигуры, являющейся частью комбинации тел;
- нахождение объёма или высоты уровня жидкости в сосуде, имеющем форму заданного многогранника или тела вращения;
- изменение объёма фигуры при изменении её линейных размеров;
- изменение площади поверхности фигуры при изменении её линейных размеров;
- нахождение объёма части фигуры;
- нахождение площади поверхности многогранника, полученного вырезанием из одного многогранника другого (других).

Для организации самостоятельной деятельности обучающихся рекомендовано воспользоваться следующими цифровыми ресурсами:

1. Библиотека МЭШ:

Сценарий урока «Пирамида. Площадь полной поверхности пирамиды»:

	<p>https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/2043106?menuReferrer=catalogue Сценарий урока «Призма»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/201898?menuReferrer=catalogue Сценарий урока «Решение задач на нахождение объёма призмы и цилиндра»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/93561?menuReferrer=catalogue Сценарий урока «Площадь поверхности цилиндра»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/91476?menuReferrer=catalogue Сценарий урока «Решение задач "Конус. Усечённый конус"»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/99110?menuReferrer=catalogue Приложение «Многогранники и тела»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/129875?menuReferrer=catalogue Приложение «Конус. Усеченный конус. Цилиндр. Площадь поверхности тел вращения»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/146769?menuReferrer=catalogue Тест «Тела вращения»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/224239?menuReferrer=catalogue Тест «Пирамида. Правильные многогранники»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/241780?menuReferrer=catalogue Тест «Площадь поверхности и объём многогранников»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/269891?menuReferrer=catalogue Тест «Задачи на тела вращения»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/341463?menuReferrer=catalogue 2. Открытый банк заданий ЕГЭ ФИПИ: http://os.fipi.ru/tasks/2/a</p>
5. Элементы теории вероятностей (№ 3, 4)	
Занятие 26-29. Применение классической формулы определения вероятности события	<ol style="list-style-type: none"> 1) Актуализация основных понятий и определений: <ul style="list-style-type: none"> • определение исходов, благоприятствующих событию; • определение равновероятных несовместных элементарных исходов; • определение вероятности события; • классическое определение вероятности; • математические модели монеты и игральной кости. 2) Выполнение практических заданий: <ul style="list-style-type: none"> • нахождение количества равновероятных несовместных элементарных исходов;

	<ul style="list-style-type: none"> • нахождение количества исходов, благоприятствующих событию; • нахождение вероятности события, соответствующего условию. <p>Для организации самостоятельной деятельности обучающихся рекомендовано воспользоваться следующими цифровыми ресурсами:</p> <p>1. Библиотека МЭШ:</p> <p>Сценарий урока «Решение задач на определение частоты и вероятности событий»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/196454?menuReferrer=catalogue</p> <p>Сценарий урока «Решение задач на определение вероятностей»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/197442?menuReferrer=catalogue</p> <p>Сценарий урока «Классическое определение вероятности»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1548980?menuReferrer=catalogue</p> <p>Приложение «Теория вероятностей. Разные задачи»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/15476?menuReferrer=catalogue</p> <p>Приложение «Классическое определение вероятности»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/13489?menuReferrer=catalogue</p> <p>Приложение «Классическая вероятность»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/83534?menuReferrer=catalogue</p> <p>2. Открытый банк заданий ЕГЭ ФИПИ: http://os.fipi.ru/tasks/2/a</p>
<p>Занятие 30-32. Основные теоремы теории вероятностей</p>	<p>1) Актуализация основных понятий и определений:</p> <ul style="list-style-type: none"> • определение противоположных событий; • определение понятия несовместных событий; • определение вероятности суммы несовместных событий; • понятие независимых событий; • определение вероятности произведения независимых событий; • формулы комбинаторики. <p>2) Выполнение практических заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> • установление соответствия для двух противоположных событий, согласно условию; • нахождение вероятности события, указанного в условии; • нахождение вероятности события, противоположного указанному в условии; • установление взаимосвязи событий в результате испытания (опыта); • нахождение вероятности событий с помощью правила сложения или умножения;

	<ul style="list-style-type: none"> • нахождение вероятности события с помощью дерева событий; • применять понятие геометрической вероятности события при решении задач. <p>Для организации самостоятельной деятельности обучающихся рекомендовано воспользоваться следующими цифровыми ресурсами:</p> <p>1. Библиотека МЭШ:</p> <p>Сценарий урока «Решение задач ЕГЭ с помощью дерева вероятностей»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1915993?menuReferrer=catalogue</p> <p>Сценарий урока «Решение комбинаторных задач»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1963759?menuReferrer=catalogue</p> <p>Сценарий урока «Сложение и умножение вероятностей»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1982032?menuReferrer=catalogue</p> <p>Сценарий урока «Вероятность событий в испытаниях Бернулли»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/180665?menuReferrer=catalogue</p> <p>Приложение «Умножение вероятностей»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/15468?menuReferrer=catalogue</p> <p>Приложение «Сложение вероятностей»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/15466?menuReferrer=catalogue</p> <p>Приложение «Теоремы о вероятностях событий»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/322722?menuReferrer=catalogue</p> <p>Приложение «Формула Бернулли. Наивероятнейшее число»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/118340?menuReferrer=catalogue</p> <p>2. Открытый банк заданий ЕГЭ ФИПИ: http://os.fipi.ru/tasks/2/a</p>
6.Функции и графики (№ 10)	
<p>Занятие 33-35. Исследование свойств функции элементарными методами</p>	<p>1) Актуализация основных понятий и определений:</p> <ul style="list-style-type: none"> • область определения функции; • множество значений функции; • графики элементарных функций; • промежутки возрастания и убывания функции; монотонность функции; • максимум и минимум функции; • наибольшее и наименьшее значения функции; • условия параллельности или перпендикулярности графиков линейных функций.

	<p>2) Выполнение практических заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> • определение свойств функции по представленному графику; • исследование реальных процессов по графику; • определение по графикам функций координат точек пересечений; • определение по графику функции значения функции в указанной точке; • нахождение корней линейного уравнения, заданного в общем виде, с помощью представленного на рисунке графика функции. <p>Для организации самостоятельной деятельности обучающихся рекомендовано воспользоваться следующими цифровыми ресурсами:</p> <p>1. Библиотека МЭШ: Приложение «Графики функций. Профильная математика»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/310798?menuReferrer=catalogue Открытый банк заданий ЕГЭ ФИПИ: http://os.fipi.ru/tasks/2/a</p>
7.Уравнения, неравенства и их системы (№ 5, 12, 14)	
<p><u>Занятие 36-38.</u> Решение квадратных и дробно-рациональных уравнений. Простейшие иррациональные, показательные и логарифмические уравнения</p>	<p>1) Актуализация основных понятий и определений:</p> <ul style="list-style-type: none"> • квадратное уравнение; • дискриминант, формула корней квадратного уравнения; • теорема Виета; • допустимые значения переменной в дробно-рациональном выражении; • дробно-рациональное уравнение; • подходы к решению дробно-рациональных уравнений; • свойство возведения арифметического квадратного корня в квадрат; • допустимые значения переменной в иррациональном выражении; • иррациональное уравнение; • равенство нулю произведения нескольких множителей; • подходы к решению несложных иррациональных уравнений; • обратные тригонометрические функции; • подходы к решению несложных тригонометрических уравнений. • степень с целым отрицательным показателем;

- степень с рациональным показателем;
 - свойства степени с рациональным показателем;
 - подходы к решению показательных уравнений;
 - логарифм положительного числа по данному основанию;
 - допустимые значения переменной в логарифмическом выражении;
 - свойства логарифмов;
 - переход к новому основанию логарифма;
 - подходы к решению логарифмических уравнений;
 - тригонометрические уравнение, простейшее тригонометрическое уравнение.
- 2) Выполнение практических заданий:
- нахождение корней квадратного уравнения выделением квадрата и по формуле;
 - нахождение корней квадратного уравнения с помощью теоремы, обратной теореме Виета;
 - нахождение корней дробно-рационального уравнения;
 - нахождение допустимых значений переменной в заданном иррациональном выражении;
 - нахождение корней простейшего иррационального уравнения;
- 3) представление степени с целым отрицательным показателем в виде дроби;
- 4) представление дроби в виде степени с целым отрицательным показателем;
- 5) представление корня в виде степени с рациональным показателем;
- 6) преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем;
- 7) нахождение корней простейшего показательного уравнения;
- 8) нахождение допустимых значений переменной в заданном логарифмическом выражении;
- 9) преобразование логарифмических выражений;
- 10) нахождение корней простейшего логарифмического уравнения;
- 11) нахождение корней простейшего тригонометрического уравнения.

Для организации самостоятельной деятельности обучающихся рекомендовано воспользоваться следующими цифровыми ресурсами:

1. Библиотека МЭШ:

Сценарий урока «Простейшие показательные уравнения»:

https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1920742?menuReferrer=catalogue

Сценарий урока «Решение логарифмических уравнений»

https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/195023?menuReferrer=catalogue

	<p>Сценарий урока «Линейные, квадратные, иррациональные, дробно-рациональные уравнения»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1581480?menuReferrer=catalogue</p> <p>Сценарий урока «Простейшие тригонометрические уравнения»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/2365195?menuReferrer=catalogue</p> <p>Учебное пособие «Показательные уравнения и неравенства»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/composed_documents/39368023?menuReferrer=catalogue</p> <p>Приложение «Рациональные уравнения»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/310502?menuReferrer=catalogue</p> <p>Приложение «Готовимся к ЕГЭ - простейшие уравнения»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/113204?menuReferrer=catalogue</p> <p>Приложение «Простейшие показательные уравнения»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/250510?menuReferrer=catalogue</p> <p>Приложение «Логарифмические уравнения»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/255428?menuReferrer=catalogue</p> <p>Приложение «Иррациональные уравнения (11 класс)»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/21412?menuReferrer=catalogue</p> <p>Приложение «Простейшие тригонометрические уравнения»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/12623?menuReferrer=catalogue</p> <p>Приложение «Методы решения тригонометрических уравнений»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/281716?menuReferrer=catalogue</p> <p>2. Открытый банк заданий ЕГЭ ФИПИ: http://os.fipi.ru/tasks/2/a</p>
<p><u>Занятия 39–43. Решение уравнений</u></p>	<p>1) Актуализация основных понятий и определений:</p> <ul style="list-style-type: none"> • однородное уравнение второго и третьего порядка; • условие равенства нулю произведения двух сомножителей и дроби; • равносильные переходы при решении иррациональных уравнений; • возведение в квадрат обеих частей иррационального уравнения; • формулы преобразования суммы (разности) двух тригонометрических функций в произведение; • формулы, позволяющие перейти от произведения двух тригонометрических функций к сумме (разности); • формулы приведения; • основное тригонометрическое тождество;

	<ul style="list-style-type: none"> • формулы понижения степени; • метод вспомогательного аргумента (угла); • универсальная тригонометрическая подстановка; • отбор корней в тригонометрических, показательных уравнениях; • обратные тригонометрические функции и их свойства; • замена переменной при решении иррационального, тригонометрического, показательного, логарифмического уравнений; • равносильные переходы при решении показательных уравнений: на основе свойств показательной функции или логарифмировании обеих частей уравнения; • свойства логарифма; • равносильные переходы при решении логарифмических уравнений, учёт области допустимых значений логарифмического выражения. <p>2) Выполнение практических заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> • решение иррациональных уравнений с помощью возведения в квадрат обеих частей уравнения; <p>3) решение иррациональных уравнений с использованием равносильных переходов;</p> <p>4) решение тригонометрических уравнений методом вспомогательного аргумента (угла);</p> <p>5) решение тригонометрических уравнений с помощью свойства ограниченности синуса и косинуса;</p> <p>6) решение тригонометрических уравнений с применением универсальной тригонометрической подстановки;</p> <p>7) решение уравнений, левая и правая части которых являются одноимёнными обратными тригонометрическими функциями;</p> <p>8) решение уравнений, левая и правая части которых являются разноимёнными обратными тригонометрическими функциями;</p> <p>9) решение уравнений, содержащих обратные тригонометрические функции, с использованием монотонности и ограниченности этих функций;</p> <p>10) решение тригонометрических уравнений с использованием периодичности, чётности и нечётности функций;</p> <p>11) решение показательных уравнений методом вынесения общего множителя, группировки и разложением на множители;</p> <p>12) решение показательных уравнений с применением свойств функций;</p> <p>13) решение логарифмических уравнений с помощью равносильных преобразований и переходом к</p>
--	---

- уравнению-следствию;
- 14) решение логарифмических уравнений методом группировки и разложением на множители;
 - 15) решение логарифмических уравнений с применением свойств функций;
 - 16) решение иррациональных, тригонометрических, показательных, логарифмических уравнений методом замены переменной.

Для организации самостоятельной деятельности обучающихся рекомендовано воспользоваться следующими цифровыми ресурсами:

1. Библиотека МЭШ:

Сценарий урока «Логарифмические уравнения»:

https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1245725?menuReferrer=catalogue

Сценарий урока «Показательные уравнения»:

https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/118698?menuReferrer=catalogue

Сценарий урока «Однородные тригонометрические уравнения»:

https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1432232?menuReferrer=catalogue

Сценарий урока «Методы решения иррациональных уравнений»:

https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/253962?menuReferrer=catalogue

Сценарий урока «Тригонометрические уравнения»:

https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/210183?menuReferrer=catalogue

Сценарий урока «Смешанные уравнения»:

https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1676945?menuReferrer=catalogue

Приложение «Логарифмические уравнения. Самостоятельная работа»:

	<p>https://uchebnik.mos.ru/material/app/311560?menuReferrer=catalogue</p> <p>Приложение «Иррациональные уравнения»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/86675?menuReferrer=catalogue</p> <p>Приложение «Показательные уравнения»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/81172?menuReferrer=catalogue</p> <p>Приложение «Готовимся к ЕГЭ. Профильная математика»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/113276?menuReferrer=catalogue</p> <p>Тест «Решение тригонометрических уравнений»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/367709?menuReferrer=catalogue</p> <p>Тест «Показательные уравнения»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/264083?menuReferrer=catalogue Тест</p> <p>«Логарифмические уравнения»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/290220?menuReferrer=catalogue</p> <p>Тест «Иррациональные уравнения»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/244488?menuReferrer=catalogue</p> <p>2. Открытый банк заданий ЕГЭ ФИПИ: http://os.fipi.ru/tasks/2/a</p>
<p>Занятие 44-46. Решение систем уравнений</p>	<p>1) Актуализация основных понятий и определений:</p> <ul style="list-style-type: none"> • подходы при решении системы уравнений способом подстановки; • подходы при решении системы уравнений способом алгебраического сложения; • подходы при решении системы уравнений способом введения новых переменных; • подходы при решении системы уравнений графическим способом. <p>2) Выполнение практических заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> • решение систем уравнений способом подстановки; • решение систем уравнений способом алгебраического сложения; • решение систем уравнений способом введения новых переменных; • решение систем уравнений графическим способом.

	<p>Для организации самостоятельной деятельности обучающихся рекомендовано воспользоваться следующими цифровыми ресурсами:</p> <p>1. Библиотека МЭШ:</p> <p>Приложение «Системы линейных уравнений с тремя неизвестными»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/291555?menuReferrer=catalogue</p> <p>Приложение «Системы показательных уравнений»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/183037?menuReferrer=catalogue</p> <p>Приложение «Системы иррациональных уравнений»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/257370?menuReferrer=catalogue</p> <p>Тест «Простейшие системы нелинейных уравнений с несколькими переменными»: https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/116821?menuReferrer=catalogue</p> <p>Открытый банк заданий ЕГЭ ФИПИ: http://os.fipi.ru/tasks/2/a</p>
<p>Занятия 47–51. Решение неравенств и их систем</p>	<p>1) Актуализация основных понятий и определений:</p> <ul style="list-style-type: none"> • числовой промежуток, граничные значения числового промежутка; • свойства числовых неравенств; • равносильные неравенства; • объединение и пересечение числовых промежутков; • метод интервалов; • метод введения новой переменной; • метод знакотждественных множителей (метод рационализации); • система неравенств и совокупность неравенств; • подходы к решению квадратичных неравенств; • подходы к решению дробно-рациональных неравенств, включая неравенства, левая часть которых представлена произведением двучленов; • подходы к решению логарифмических неравенств; • подходы к решению показательных неравенств; • подходы к решению систем неравенств; <p>• подходы к решению неравенств с модулем.</p> <p>2) Выполнение практических заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> • равносильные преобразования неравенств;

- установление соответствия между неравенствами и их решениями
- решение квадратичных неравенств;
- решение дробно-рациональных неравенств;
- решение неравенств, левая часть которых представлена произведением двучленов;
- решение логарифмических неравенств;
- решение показательных неравенств;
- решение неравенств с применением свойств функций;
- решение системы неравенств.

Для организации самостоятельной деятельности обучающихся рекомендовано воспользоваться следующими цифровыми ресурсами:

1. Библиотека МЭШ:

Сценарий урока «Решение простейших показательных неравенств»:

https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1933137?menuReferrer=catalogue

Сценарий урока «Иррациональные неравенства»:

https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1617034?menuReferrer=catalogue

Сценарий урока «Решение логарифмических неравенств»:

https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1532520?menuReferrer=catalogue

Сценарий урока «Логарифмические неравенства»:

https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/214886?menuReferrer=catalogue

Сценарий урока «Метод оценки при решении неравенств»:

https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1663882?menuReferrer=catalogue

Сценарий урока «Решение неравенств с модулями»:

https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/874227?menuReferrer=catalogue

Сценарий урока «Неравенства с модулем»:

https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1645733?menuReferrer=catalogue

Сценарий урока «Смешанные неравенства»:

https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1607949?menuReferrer=catalogue

Учебное пособие «Показательные уравнения и неравенства»:

https://uchebnik.mos.ru/material_view/composed_documents/39368023?menuReferrer=catalogue

Приложение «Иррациональные неравенства. Профильная математика»:

<https://uchebnik.mos.ru/material/app/132847?menuReferrer=catalogue>

	Приложение «Системы смешанных неравенств»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/273227?menuReferrer=catalogue Приложение «Метод рационализации при решении логарифмических неравенств»: https://uchebnik.mos.ru/material/app/125925?menuReferrer=catalogue
8. Начала математического анализа (№ 7, 11)	
<u>Занятие 52-58.</u> Применение производной к исследованию функции. Вычисление площадей плоских фигур с помощью интеграла	1) Актуализация основных понятий и определений: <ul style="list-style-type: none"> • понятие производной функции в точке; • уравнение касательной, проведённой к графику функции; • геометрический смысл производной; • зависимость знака производной от угла между касательной к графику функции в некоторой точке и осью абсцисс; • условия возрастания и убывания функции; • условия экстремума функции; • наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке, интервале, промежутке; • условия параллельности или перпендикулярности графиков линейных функций; • понятия первообразной для функции; • понятие неопределённого интеграла; • определённый интеграл и площадь криволинейной трапеции. 2) Выполнение практических заданий: <ul style="list-style-type: none"> • нахождение значения производной функции $f(x)$ в точке x_0 по графику функции $y = f(x)$ и касательной, проведённой к графику в точку с абсциссой x_0; • нахождение по графику функции, заданной на интервале, количества точек с целочисленными абсциссами, в которых производная функции $f(x)$ положительна (отрицательна); определение значения производной функции в точках, к которым на представленном графике проведены касательные;
<u>Занятие 59-68.</u> Исследование функции с помощью производной	1) Актуализация основных понятий и определений: <ul style="list-style-type: none"> • производная, физический и геометрический смысл производной; • производная суммы, производная разности, производная произведения, производная частного;

- производные элементарных функций;
- производная сложной функции;
- уравнение касательной;
- необходимые и достаточные условия существования экстремума функции;
- наименьшее и наибольшее значения функции на отрезке.

2) Выполнение практических заданий:

- нахождение производной суммы, разности, произведения, частного;
- нахождение производной элементарных функций;
- нахождение производной сложной функции;
- нахождение уравнения касательной к графику функции в точке с указанной абсциссой;
- нахождение значения производной функции в заданной точке;
- нахождение экстремумов функции;
- нахождение наименьшего и наибольшего значений функции на отрезке;
- нахождение скорости (ускорения) материальной точки, движущейся по заданному закону.

Для организации самостоятельной деятельности обучающихся рекомендовано воспользоваться следующими цифровыми ресурсами:

1. Библиотека МЭШ:

Сценарий темы «Вычисление производных»:

https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/21656?menuReferrer=catalogue

- Сценарий урока «Исследование функции на монотонность и экстремумы»: нахождение по графику производной функции количества точек экстремума функции;
- нахождение по графику производной функции промежутков возрастания (убывания) функции;
- определение по графику функции и точкам с заданными абсциссами, наибольшего (наименьшего) значения производной в одной из этих точек;
- установление соответствия между графиками функций и характеристиками этих функций на заданном отрезке;
- определение по графику функции количества точек, в которых касательная параллельна заданной прямой;
- нахождение площади закрашенной фигуры под графиком заданной функции и приведённой первообразной к ней;
- нахождение значения выражения для первообразной функции с помощью заданного графика функции;

- нахождение значения определённого интеграла с помощью заданного графика функции.

Для организации самостоятельной деятельности обучающихся рекомендовано воспользоваться следующими цифровыми ресурсами:

1. Библиотека МЭШ:

Сценарий урока «Решение задач на применение производной к исследованию функций»:

https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/238456?menuReferrer=catalogue

Сценарий урока «Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Решение прикладных задач»:

https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1327721?menuReferrer=catalogue

Сценарий урока «Понятие производной. Геометрический и физический смысл производной»:

https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/16914?menuReferrer=catalogue

Сценарий урока «Уравнение касательной к графику функции»:

https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1389313?menuReferrer=catalogue

Сценарий урока «Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла»:

https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/32485?menuReferrer=catalogue

Приложение «Исследование функции по её графику»:

<https://uchebnik.mos.ru/material/app/181582?menuReferrer=catalogue>

Приложение «Геометрический смысл производной»:

<https://uchebnik.mos.ru/material/app/2219?menuReferrer=catalogue>

Приложение «Подготовка к ЕГЭ профильного уровня на тему

«Производная»»: <https://uchebnik.mos.ru/material/app/246267?menuReferrer=catalogue>

Приложение «Наибольшее и наименьшее значения функции»:

<https://uchebnik.mos.ru/material/app/62989?menuReferrer=catalogue>

Тест «Определенный интеграл и вычисление площадей плоских фигур»:

https://uchebnik.mos.ru/material_view/test_specifications/85030?menuReferrer=catalogue

Открытый банк заданий ЕГЭ ФИПИ: <http://os.fipi.ru/tasks/2/a>