

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова»  
(ФГБОУ ВО «ХГУ им. Н.Ф. Катанова»)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по  
непрерывному образованию

*Адамова* М.В. Адамова

«*27*» *12* 20*21* г.

Дополнительная общеразвивающая программа  
«Подготовительный курс по математике»

---

Абакан  
2021

## 1. Общая характеристика программы

### 1.1. Цель реализации программы

Целью реализации дополнительной общеразвивающей программы «Подготовительный курс по математике» является обобщение и систематизация, расширение и углубление знаний слушателей по математике для подготовки к решению заданий высокого и повышенного уровня сложности, включенных в итоговую аттестацию выпускников средней общеобразовательной школы в форме ЕГЭ (профильный уровень)

### 1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения программы слушатель должен:

#### знать:

- основной теоретический материал, необходимый для решения заданий ЕГЭ;
- требования к правилам оформления заданий повышенного и высокого уровней сложности ЕГЭ.

#### уметь:

- решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические, логарифмические уравнения, неравенства, в том числе уравнения и неравенства комбинированного вида, включая параметр и модуль;
- строить и исследовать простейшие математические модели;
- проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения;
- производить прикидку и оценку результатов вычислений;
- изображать на рисунках и чертежах геометрические фигуры, задаваемые условиями задач;
- применять основные методы геометрии (проектирования, преобразований, векторный, координатный) к решению геометрических задач.
- применять аппарат алгебры к решению геометрических задач;

#### владеть:

- рациональными устными и письменными приемами вычислений;
- аппаратом уравнений и неравенств, как основного средства математического моделирования прикладных задач;
- стандартными и нестандартными подходами для решения различных задач;
- навыками поэтапного решения задач (анализ содержания, поиск способа решения, составление и осуществление плана, проверка и анализ решения, исследование);
- правильно оформлять задания повышенного и высокого уровней сложности ЕГЭ.
- навыками самостоятельной работы с литературой по подготовке к ЕГЭ.

**1.3 Категория слушателей** - выпускники 11 классов средних общеобразовательных школ

### 1.4. Трудоемкость обучения:

Нормативная трудоемкость обучения по данной программе составляет 32 часа.

**1.5. Форма обучения:** очная.

**1.6. Режим занятий:** 2 часа в неделю.

## 2. Содержание программы

### 2.1. Учебный план

Учебный план является приложением к ДОП. Доступ к электронной версии учебного плана предоставляется в электронной информационно-образовательной среде на официальном сайте университета (<http://khsu.ru>).

## 2.2. Учебно-тематический план

№	Название модулей и разделов (тем)	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			лекции	Практические занятия	
<b>Раздел «Алгебра»</b>					
1.1	<i>Тригонометрические уравнения и методы решения</i>	4		4	Контрольная работа
1.1.1.	Способы отбора корней в тригонометрических уравнениях: арифметический, алгебраический, геометрический, функционально-графический	1		1	
1.1.2.	Однородные тригонометрические уравнения	1		1	
1.1.3	Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители.	1		1	
1.1.4.	Решение тригонометрических уравнений заменой переменной и приведением к квадратному уравнению	1		1	
1.2.	<i>Неравенства и методы решения</i>	6	1	5	Контрольная работа
1.2.1	Рациональные неравенства.	1		1	
1.2.2.	Показательные неравенства	1		1	
1.2.3.	Логарифмические неравенства	1		1	
1.2.4.	Комбинированные неравенства	1		1	
1.2.5.	Метод рационализации	2	1	1	
1.3.	<i>Задачи с экономическим содержанием</i>	5	1	4	Контрольная работа
1.3.1.	Виды банковских операций: вклады и кредиты	1		1	
1.3.2.	Схемы начисления банковских процентов за кредиты – стандартная (дифференцированная) и аннуитетная	4	1	3	
1.4.	<i>Задачи с параметром</i>	5	2	3	Контрольная работа
1.4.1.	Линейные уравнения и неравенства	2	1	1	
1.4.2.	Квадратные уравнения и неравенства	1		1	
1.4.3.	Графический метод решения задач	1		1	
1.4.4	Задачи с использованием симметрий	1	1		
1.5.	<i>Теория чисел</i>	4		4	Контрольная работа
1.5.1.	Числа и их свойства. Делимость. Признаки делимости. Десятичная запись числа	2		2	

№	Название модулей и разделов (тем)	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			лекции	Практические занятия	
1.5.2.	Уравнения в целых числах	1		1	
1.5.3.	Прогрессии. Среднее арифметическое и неравенство о средних	1		1	
	<b>Раздел «Геометрия»</b>				Контрольная работа
2.1	<i>Планиметрические задачи</i>	4		4	
2.2	<i>Стереометрические задачи</i>	4		4	
2.2.1	Построение сечений	1		1	
2.2.2	Вычислительный метод решения стереометрических задач	2		2	
2.2.3	Координатный метод решения стереометрических задач	1		1	
<b>ИТОГО</b>		<b>32</b>	<b>4</b>	<b>28</b>	

### 2.3. Содержание теоретических разделов (4 час.)

Тема 2. Неравенства и методы решения (1 час.)  
Метод рационализации

Тема 3. Задачи с экономическим содержанием (1 час.)  
Схемы начисления банковских процентов за кредиты – стандартная (дифференцированная) и аннуитетная

Тема 4. Задачи с параметром (2 час.)  
Линейные уравнения и неравенства. Задачи с использованием симметрий.

### 2.4. Содержание практических разделов (28 час.)

Тема 1. Тригонометрические уравнения и методы решения (4 час.)  
Способы отбора корней в тригонометрических уравнениях: арифметический, алгебраический, геометрический, функционально-графический. Однородные тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители. Решение тригонометрических уравнений заменой переменной и приведением к квадратному уравнению.

Тема 2. Неравенства и методы решения (5 час.)  
Рациональные неравенства. Показательные неравенства. Логарифмические неравенства. Комбинированные неравенства. Метод рационализации.

Тема 3. Задачи с экономическим содержанием (4 час.)  
Виды банковских операций: вклады и кредиты. Схемы начисления банковских процентов за кредиты – стандартная (дифференцированная) и аннуитетная.

Тема 4. Задачи с параметром (3 час.)  
Линейные уравнения и неравенства. Квадратные уравнения и неравенства. Графический метод решения задач. Задачи с использованием симметрий.

#### Тема 5. Теория чисел (4 час.)

Числа и их свойства. Делимость. Признаки делимости. Десятичная запись числа. Уравнения в целых числах. Прогрессии. Среднее арифметическое и неравенство о средних

#### Тема 6. Планиметрические задачи (4 час.)

Основные приемы решения планиметрических задач. Многоугольники и их свойства. Окружности и треугольники. Окружности и четырехугольники. Системы окружностей. Задача на доказательство и вычисления.

#### Тема 7. Стереометрические задачи (4 час.)

Построение сечений. Вычислительный метод решения стереометрических задач. Координатный метод решения стереометрических задач.

### 3. Материально-технические условия реализации программы

Для реализации программы университет располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов занятий. Каждый слушатель обеспечен доступом к ЭИОС и библиотечному фонду университета.

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Компьютерный класс, аудитория с мультимедийным оборудованием	теоретические занятия; практические занятия	Персональный компьютер с подключением к Интернету, Windows 7, 8, 10, MicrosoftOffice, мультимедийное оборудование.

### 4. Учебно-методическое обеспечение программы

Учебный процесс по дополнительной общеразвивающей программе обеспечен учебной и учебно-методической литературой, включая ресурсы электронных библиотечных систем, раздаточным материалом, подготовленным на основе открытого банка заданий ЕГЭ по математике сайта Федерального института педагогических измерений. Слушателям обеспечена возможность доступа к учебно-методическим материалам, разработанным составителями программы и размещенным в ЭИОС университета (на сайте библиотеки ХГУ им. Н.Ф. Катанова <http://library.khsu.ru/>; сайте университета <http://khsu.ru/>).

#### Перечень рекомендуемой литературы:

1. Васюнина Ольга Борисовна, Самуйлова Светлана Валентиновна, Самуйлов Сергей Владимирович Некоторые методические аспекты подготовки школьников к ЕГЭ по математике // Концепт. 2016. Выпуск 1, С.96-100

Забеглов А.В., Пивина И.В. Элективный курс «Избранные вопросы математики» в рамках подготовки выпускников к ЕГЭ // Вестник Таганрогского института имени А.П. Чехова. 2017. Выпуск 1, С.226-232

Павлова Т.А., Уварова М.Н. ПОДГОТОВКА К ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ В МАЛЫХ ГРУППАХ // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Гуманитарные и социальные науки. 2019. Выпуск 2 (83), С.296-300

Магомедгаджиева А.М., Лахикова З.Г., Вакилов Ш.М., Пайзулаева Р.К. Методические аспекты решения задач методом площадей при подготовке учащихся к сдаче ЕГЭ по математике // Мир науки, культуры, образования. 2019. Выпуск 4 (77), С.190-193

Математика в задачах с решениями. учебное пособие Лисичкин В. Т., Соловейчик И. Л., Издательство: Лань, 464 стр., 2020

Гусак, А.А. Математика: пособие-репетитор : пособие для абитуриентов : [12+] / А.А. Гусак, Г.М. Гусак, Е.А. Бричикова. – 2-е изд., стер. – Минск : Тетралит, 2018. – 720 с. : табл., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571716> (дата обращения: 14.12.2019). – ISBN 978-985-7081-97-4. – Текст : электронный.

Барвенков, С.А. Математика: супертренинг для подготовки к тестированию и экзамену : сборник задач и упражнений : [12+] / С.А. Барвенков. – Минск : Тетралит, 2018. – 112 с. : табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571630> (дата обращения: 12.12.2019). – ISBN 978-985-7171-17-0. – Текст : электронный.

### Интернет-ресурсы

1. Математика. Открытый банк заданий ЕГЭ. <http://www.matege.ru>
2. Открытый банк заданий ФИПИ: <http://opengia.ru/>
3. Решу ЕГЭ Гушин Дмитрий. <http://reshuege.ru/>

## 5. Оценка качества освоения программы

Оценка качества освоения программы предусматривает текущий и итоговый контроль.

Текущий контроль предусматривает устный опрос, выполнение практических работ, самостоятельной работы, домашней самостоятельной работы.

Итоговая аттестация предусматривает выполнение контрольной работы (пробный экзамен в форме ЕГЭ) По итогам аттестации выставляется оценка *от 2 до 5*.

Задания учебно-тренировочного варианта оцениваются следующим образом: задания 1, 2, 3 – по 2 балла, задания 4,5 – по 3 балла, задания 6,7 – по 4 балла.

Максимальное количество баллов за выполненную работу – 20 баллов.

Перевод баллов в оценки

- «Отлично» - 10-20 баллов
- «Хорошо» - 5-9 баллов
- «Удовлетворительно» - 2-4 баллов;
- «Неудовлетворительно» - < 2 баллов.

Знания, умения, владения опытом	Оценочные средства
<p>В результате освоения программы слушатель должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– основной теоретический материал, необходимый для решения заданий ЕГЭ;</li><li>– требования к правилам оформления заданий повышенного и высокого уровней сложности ЕГЭ.</li></ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические, логарифмические уравнения, неравенства, в том числе уравнения и неравенства комбинированного вида, включая параметр и модуль;</li><li>– строить и исследовать простейшие математические модели;</li><li>– проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения;</li><li>– производить прикидку и оценку результатов вычислений;</li><li>– изображать на рисунках и чертежах геометрические фигуры, задаваемые условиями задач;</li><li>– применять основные методы геометрии (проектирования,</li></ul>	<p>Устный опрос, Практические работы по темам Варианты учебно-тренировочных тестов ЕГЭ</p>

<p>преобразований, векторный, координатный) к решению геометрических задач.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять аппарат алгебры к решению геометрических задач;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– рациональными устными и письменными приемами вычислений;</li> <li>– аппаратом уравнений и неравенств, как основного средства математического моделирования прикладных задач;</li> <li>– стандартными и нестандартными подходами для решения различных задач;</li> <li>– навыками поэтапного решения задач (анализ содержания, поиск способа решения, составление и осуществление плана, проверка и анализ решения, исследование);</li> <li>– правильно оформлять задания повышенного и высокого уровней сложности ЕГЭ.</li> <li>– навыками самостоятельной работы с литературой по подготовке к ЕГЭ.</li> </ul>	
---	--

Примерный вариант учебно-тренировочного теста ЕГЭ

1	<p>а) Решите уравнение <math>2^{\sin^2 x} + 2^{\cos^2 x} = 3</math>.</p> <p>б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку <math>\left[-\frac{5\pi}{2}; -\pi\right]</math>.</p>
2	<p>Дана правильная четырёхугольная пирамида <math>MABCD</math>, все рёбра которой равны 12. Точка <math>N</math> — середина бокового ребра <math>MA</math>, точка <math>K</math> делит боковое ребро <math>MB</math> в отношении 2:1, считая от вершины <math>M</math>.</p> <p>а) Докажите, что сечение пирамиды плоскостью, проходящей через точки <math>N</math> и <math>K</math> параллельно прямой <math>AD</math>, является равнобедренной трапецией.</p> <p>б) Найдите площадь этого сечения.</p>
3	<p>Решите неравенство <math>2^{\lg(x^2-4)} \geq (x+2)^{\lg 2}</math>.</p>
4	<p>Медианы <math>AA_1</math>, <math>BB_1</math> и <math>CC_1</math> треугольника <math>ABC</math> пересекаются в точке <math>M</math>. Известно, что <math>AC = 3MB</math>.</p> <p>а) Докажите, что треугольник <math>ABC</math> прямоугольный.</p> <p>б) Найдите сумму квадратов медиан <math>AA_1</math> и <math>CC_1</math>, если известно, что <math>AC = 12</math>.</p>
5	<p>В июле планируется взять кредит на сумму 1 342 000 рублей. Условия его возврата таковы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— каждый январь долг возрастает на 20 % по сравнению с концом предыдущего года;</li> <li>— с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить некоторую часть долга.</li> </ul> <p>На сколько рублей больше придётся отдать в случае, если кредит будет полностью погашен четырьмя равными платежами (то есть за 4 года), по сравнению со случаем, если кредит будет полностью погашен двумя равными платежами (то есть за 2 года)?</p>

6 Найдите все значения  $a$ , при каждом из которых система

$$\begin{cases} (a-1)x^2 + 2ax + a + 4 \leq 0, \\ ax^2 + 2(a+1)x + a + 1 \geq 0 \end{cases}$$

имеет единственное решение.

7 Пусть  $q$  — наименьшее общее кратное, а  $d$  — наибольший общий делитель натуральных чисел  $x$  и  $y$ , удовлетворяющих равенству  $7x = 16y - 73$ .

а) Может ли  $\frac{q}{d}$  быть равным 204?

б) Может ли  $\frac{q}{d}$  быть равным 2?


в) Найдите наименьшее значение  $\frac{q}{d}$ .

### 6. Используемые образовательные технологии обучения


Обучение по дополнительной общеразвивающей программе проводится с использованием современных образовательных и информационно-коммуникационных технологий. При освоении программы слушателям предоставляется возможность пользоваться ресурсами электронной информационно-образовательной среды университета: сайт библиотеки ХГУ им. Н.Ф. Катанова <http://library.khsu.ru/>; сайт университета <http://khsu.ru/>

В процессе обучения по программе используются: технология проблемного обучения, интерактивные технологии, технологии развивающего обучения, технологии личностно-ориентированного обучения.


### 7. Составители программы

ФИО преподавателя	Ученая степень, ученое звание	Номер разработанного модуля/раздела/темы	Подпись
Петракова Л.В.		1-6	

СОГЛАСОВАНО  
Начальник УНО

  
«27» 12 2021 г.

Директор ЦДПП

  
«24» 12 2021 г.