

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



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по  
непрерывному образованию  
*Адамова* М.В. Адамова

«25» 03 2024 г

Дополнительная общеразвивающая программа  
«Специальный курс по математике»

## 1. Общая характеристика программы

### 1.1 Цель реализации программы

Целью реализации дополнительной общеразвивающей программы «Специальный курс по математике» является изучение функций как важнейшего математического объекта средствами алгебры и математического анализа, раскрытие прикладного значения общих методов математики, связанных с исследованием функций.

### 1.2 Планируемые результаты обучения

В результате изучения программы студент должен:

**иметь представление:**

- о месте и роли математики в современном мире, общности ее понятий и представлений;
- о логическом строении предмета;
- о междисциплинарной связи математики со спец. дисциплинами.

**знать и уметь использовать:**

- теоретические разделы тем алгебры и начал математического анализа;
- математические методы при решении прикладных задач;
- простые математические модели систем и процессов в сфере профессиональной деятельности.

**иметь опыт:**

- решения примеров и задач по каждой теме.

**1.3 Категория слушателей:** студенты первого курса КПОИиП ИНПО ФГБОУ ВО «ХГУ им. Н.Ф. Катанова».

**1.4 Трудоемкость обучения:** 20 аудиторных часов. Практических занятий – 18 часов, итоговая аттестация – 2 часа.

**1.5 Форма обучения:** очная, без отрыва от учебы

**1.6 Режим занятий:** 4 часа в неделю аудиторных занятий.

## 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

№ п/п	Наименование модулей и разделов (тем)	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			лекции	практич. занятия	
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. ТРИГОНОМЕТРИЯ</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	
1.1	Преобразование тригонометрических выражений	2		2	
1.2	Тригонометрические уравнения	2		2	
<b>2.</b>	<b>Раздел 2 СТЕПЕННАЯ ФУНКЦИЯ</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	
2.1	Преобразование степеней с рациональным показателем	1		1	
2.2	Иррациональные уравнения	1		1	
<b>3.</b>	<b>Раздел 3 ПОКАЗАТЕЛЬНАЯ</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	

	ФУНКЦИЯ				
3.1	Показательные уравнения	2		2	
3.2	Показательные неравенства	2		2	
4	Раздел 4 ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ	4		4	
4.1	Преобразование логарифмических выражений	2		2	
4.2	Логарифмические уравнения и неравенства	2		2	
5	Раздел 5 ПРОИЗВОДНАЯ И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ	4		4	
5.1	Правила дифференцирования	1		1	
5.2	Геометрический и физический смысл производной	1		1	
5.3	Применение производной к исследованию функции	2		2	
	Итоговая аттестация	2			Тест
	Итого	20		18	

### 2.3 Содержание теоретических разделов (0 час.)

Чтение лекций не предусмотрено

### 2.4 Содержание практических разделов (18 час.)

#### Раздел 1 ТРИГОНОМЕТРИЯ (4 часа)

Тема 1. Преобразование тригонометрических выражений (2 часа)

Применение основных формул тригонометрии (формулы приведения, вычисление двойного и половинного углов, формулы суммы и разности синусов и косинусов) к преобразованию тригонометрических выражений.

Тема 2. Методы решения тригонометрических уравнений (2 часа)

Метод замены переменной и введения вспомогательного угла. Однородные тригонометрические уравнения первого и второго порядка. Решение простейших тригонометрических уравнений.

#### Раздел 2 СТЕПЕННАЯ ФУНКЦИЯ (2 часа)

Тема 1. Степень с рациональным показателем (1 час)

Преобразование степенных выражений при помощи свойств.

Тема 2. Иррациональные уравнения (1 час)

Решение иррациональных уравнений и систем иррациональных уравнений.

#### Раздел 3 ПОКАЗАТЕЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ (4 часа)

Тема 1. Показательные уравнения (2 часа)

Решение показательных уравнений приведением обеих частей к степени с одинаковым показателем, методом замены переменных.

Тема 2. Показательные неравенства (2 часа)

Методы решения показательных неравенств.

#### Раздел 4 ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ (4 часа)

Тема 1. Логарифмы и их свойства (2 часа)

Нахождение логарифма числа. Применение свойств логарифмов к преобразованию логарифмических выражений.

Тема 2. Логарифмические уравнения и неравенства (2 часа)

Решение логарифмических уравнений и неравенств.

#### Раздел 5 ПРОИЗВОДНАЯ И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЯ (4 часа)

Тема 1. Правила дифференцирования (1 час)

Применение правил дифференцирования. Нахождение производной сложной функции и тригонометрических функций.

Тема 2. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции (1 час)

Составление уравнения касательной к графику функции. Нахождение углового коэффициента касательной.

Тема 3. Применение производной к исследованию функции (2 часа)

Нахождение промежутков возрастания и убывания функции. Определение критических точек функции, максимумов и минимумов. Исследование функции и построение графиков. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на промежутке. Решение задач на нахождение наибольшего и наименьшего значения.

### 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
Аудитория с мультимедийным оборудованием	Практические занятия	Персональный компьютер с подключением к Интернету, Windows 10, Microsoft Office, мультимедийное оборудование

### 4. Учебно-методическое обеспечение программы

Учебный процесс по дополнительной общеразвивающей программе обеспечен учебной и учебно-методической литературой, включая ресурсы электронных библиотечных систем. Слушателям обеспечена возможность доступа к учебно-методическим материалам, разработанным составителями программы и размещённым в ЭИОС университета (на сайте библиотеки ХГУ им. Н.Ф. Катанова <http://library.khsu.ru/>; сайте университета <http://khsu.ru/>).

#### Перечень рекомендуемой литературы:

1. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебник / В. Н. Максименко. - Новосибирск: изд-во НГТУ, 2016. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778229143.html> (дата обращения 28.08.20)
2. Элементы линейной алгебры [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т. Элементы линейной алгебры [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т. А. Гулай, А. Ф. Долгополова, В. А. Жукова и др. - Ставрополь : АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2017. - 88 с. URL: [http://www.studentlibrary.ru/book/stavgau\\_00145.html](http://www.studentlibrary.ru/book/stavgau_00145.html) (дата обращения 28.08.20)

### 5. Оценка качества освоения программы

Оценка качества освоения программы предусматривает итоговую аттестацию.

Итоговая аттестация предусматривает выполнение тестовых заданий.

По итогам аттестации выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Критерии оценок:

«Зачтено» - 60% и более правильных ответов

«Не зачтено» - 59% и менее правильных ответов

Знания, умения, владения опытом	Оценочные средства
<p><b>Иметь представление:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– о месте и роли математики в современном мире, общности ее понятий и представлений;</li> <li>– о логическом строении предмета;</li> <li>– о междисциплинарной связи математики со спец. дисциплинами.</li> </ul> <p><b>Знать и уметь использовать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– теоретические разделы тем алгебры и начал математического анализа;</li> <li>– математические методы при решении прикладных задач;</li> <li>– простые математические модели систем и процессов в сфере профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>Иметь опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решения примеров и задач по каждой теме.</li> <li>–</li> </ul>	<p>Тестовые задания</p>

### Примерные задания теста

1. Производная функции  $y = x^2 + \sin x$  имеет вид
  - a)  $y' = 2x + \cos x$ ;
  - b)  $y' = 2x - \cos x$ ;
  - c)  $y' = \frac{x^3}{3} + \cos x$ ;
  - d)  $y' = \frac{x^3}{3} - \cos x$ .
2. Угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции  $y = x^3 - 2x^2 + 4$ , проведенной в точке, с абсциссой  $x_0 = 2$ , равен
  - a) -4;
  - b) 3;
  - c) 2;
  - d) 4.
3. Наименьшее значение функции  $y = x^2 + 4x - 3$  на отрезке  $[-3; 2]$  достигается при  $x$  равном ...
  - a) 9;
  - b) -6;
  - c) 1;
  - d) -7.
4. Решением неравенства  $0,2^{2x+1} \leq 5$  является промежуток
  - a)  $(-\infty; -1]$ ;
  - b)  $(-1; +\infty)$ ;
  - c)  $(-\infty; 0)$ ;
  - d)  $[-1; +\infty)$ .
5. Минимум функции  $y = x^3 - 6x^2 + 3$  равен...
  - a) 4;
  - b) 3;
  - c) -29;
  - d) 0.
6. Решением неравенства  $\log_{0,6}(2 - x) \leq \log_{0,6}(2x + 5)$  является промежуток
  - a)  $(-\infty; -1]$ ;
  - b)  $(-2,5; -1]$ ;
  - c)  $(-\infty; -2,5)$ ;
  - d)  $[-1; 2)$ .
7. Корень уравнения  $\log_3(5x - 1) = 2$  равен \_\_\_\_\_
8. Значение выражения  $\log_2 80 - \log_2 5$  равно \_\_\_\_\_
9. Точка движется прямолинейно по закону  $S(t) = t^3 + 3t - 4$ . Скорость движения точки в момент времени  $t=2c$  равна \_\_\_\_\_
10. Функция  $y = x^3 - 3x + 2$  возрастает на промежутках...
  - a)  $(-1; 1)$ ;
  - b)  $(-\infty; -1) \cup (1; +\infty)$ ;
  - c)  $(1; +\infty)$ ;
  - d)  $(-1; +\infty)$ .
11. Значение выражения  $3^{\frac{13}{2}} : 3^{\frac{5}{2}}$  равно \_\_\_\_\_
12. Корень уравнения  $\sqrt{5x - 1} = 3$  принадлежит промежутку
  - a)  $(-\infty; -2)$ ;
  - b)  $(-2; 3)$ ;
  - c)  $(3; 12)$ ;
  - d)  $(12; +\infty)$ .
13. Корень уравнения  $5^{3x-1} = 25$  равен
  - a) 3;
  - b) 4;
  - c) 2;
  - d) 1.
14. Значение выражения  $\sin \frac{\pi}{3} - \cos \frac{\pi}{6}$  равно \_\_\_\_\_
15. Один из корней уравнения  $\sin x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$  равен...
  - a)  $-\frac{\pi}{4}$ ;
  - b)  $-\frac{\pi}{3}$ ;
  - c)  $-\frac{\pi}{6}$ ;
  - d)  $\frac{3\pi}{4}$ .

### 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 технологии проблемного обучения. На практических занятиях слушатели осваивают методы и алгоритмы решения математических задач.

### 7. Составители программы

ФИО преподавателя	Ученая степень, ученое звание	Номер разработанного модуля / раздела/темы	Подпись
Кудрявцева Т.Ю.		Все разделы	

СОГЛАСОВАНО

Начальник УНО  
О.В. Кокова



«24» 03 2024 г.

Директор ИНПО  
Хортова М.В



«24» 03 2024 г.

Председатель ПЦК естественно-научных дисциплин, математики и информатики  
Васькина Н.В.



«24» 03 2024 г.