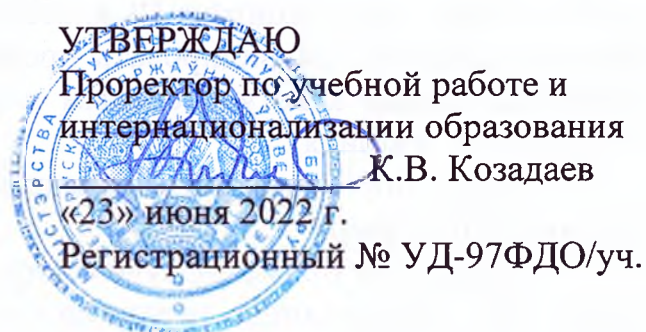


**Белорусский государственный университет**



## **МАТЕМАТИКА**

**УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА**  
подготовительных курсов «Квант 10»  
физико-математической школы «Квант БГУ»

2022

Учебная программа «Математика» подготовительных курсов «Квант 10» предусматривает углубленное и всестороннее изучение математики, предназначена для учащихся 10 классов, желающих улучшить свои знания по данному предмету, ликвидировать пробелы в отдельных темах (в том числе, с целью подготовки к вступительным испытаниям в высшие учебные заведения технического профиля).

Учебная программа по дисциплине «Математика» составлена на основе следующих программ:

Учебная программа по учебному предмету «Математика» для X класса учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования с русским языком обучения и воспитания (повышенный уровень). Постановление Министерства образования Республики Беларусь 19.06.2020 № 140.

Разработчики программы:

А. А. Егоров, доцент кафедры высшей математики и математической физики Белорусского государственного университета;

М. А. Глецевич, старший преподаватель кафедры высшей математики и математической физики Белорусского государственного университета.

Рекомендована к утверждению:

кафедрой высшей математики и математической физики  
физического факультета БГУ  
(протокол № 10 от 26.05.2022)

научно-методическим Советом БГУ  
(протокол № 10 от 26.05.2022)

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### Цели и задачи учебной дисциплины

**Цель** учебной дисциплины — углубленное изучение математики, с целью улучшения своих знаний по данному предмету, ликвидация пробелов в отдельных темах, подготовка к предметным олимпиадам, конкурсам, подготовка к вступительным испытаниям в высшие учебные заведения по математике.

### Задачи учебной дисциплины:

1. Углубить и систематизировать знания учащихся по важнейшим разделам математики, используя различные методы и формы обучения.
2. Усовершенствовать навыки решения теоретических задач различного уровня сложности.

### Требования к компетенциям

#### *академические компетенции:*

уметь применять научно-теоретические знания для решения теоретически и практических задач;

владеть исследовательскими навыками;

уметь работать самостоятельно;

обладать креативностью;

владеть междисциплинарным подходом для решения проблем;

использовать информационно-компьютерные технологии.

#### *социально-личностные компетенции:*

быть способным к социальному взаимодействию;

быть способным к критике и самокритике;

научиться планировать и самостоятельно выполнять задания.

В результате освоения учебной программы «Математика» обучающийся должен **знать**:

- основные приемы и способы решения математических задач по тематике вышперечисленных тем;
- основные методы решения уравнений, неравенств, применение их к решению физических задач;
- основные приемы и способы решения задач из стереометрии;
- основные формулы и тригонометрии;
- элементы математического анализа.
- математические методы обработки результатов экспериментальных задач;
- алгоритмы построения моделей для физических задач.

#### **уметь:**

- анализировать и строить функциональные зависимости;
- использовать математический анализ для решения задач;

- осуществлять дифференцирование, применять тригонометрические преобразования;
- планировать эксперимент, строить математические модели.

Для реализации поставленной цели и обозначенных задач используются следующие методы:

- исследовательский;
- развитие критического мышления;
- эвристический.

### **Диагностика результатов учебной деятельности**

Текущий контроль знаний осуществляется через образовательный портал физического факультета БГУ в виде тестовых заданий и задач. В личном кабинете обучающегося отражаются баллы за выполненные задания, представлен конспект лекций, посещаемость.

Методика формирования текущей отметки: результаты оцениваются по десятибалльной шкале, на основе выполненных заданий.

### **Структура учебной дисциплины:**

Учебная программа по дисциплине «Математика» является неотъемлемой частью учебной программы «Квант-10». Общее число часов – 48. Обучение рассчитано на 2 семестра (24 учебных недель). I семестр – 28 часов, II семестр – 20 часов. Форма обучения – очная, контролируемые мероприятия 6 контрольных работ (в виде тестовых заданий различного типа).

# СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

## Раздел 1.

**Тема 1.1. Действия над многочленами. Корни многочлена.** Разложение многочлена на множители. Формулы сокращенного умножения. Теорема Безу и ее применение. Схема Горнера и ее применение. Решение уравнений с целыми коэффициентами.

**Тема 1.2. Уравнения и неравенства с модулем.** Базовые уравнения и неравенства, содержащие неизвестную под знаком модуля. Геометрический смысл модуля и геометрические методы решения уравнений и неравенств с модулями. Правила раскрытия знака модуля в уравнениях и неравенствах. Метод промежутков.

**Тема 1.3. Функции, графики функций. Преобразование графиков функций.** Определение функции. Понятие сложной и обратной функции. Построение и преобразование графиков функций: сдвиг, растяжение, сжатие, знак модуля в выражении для функции. Чётные и нечётные функции. Периодические функции.

**Тема 1.4. Некоторые задачи планиметрии.** Типовые задачи вступительных экзаменов различных лет на свойства и основные формулы для треугольников, многоугольников, описанных и вписанных окружностей, окружностей, секущих и касательных.

**Тема 1.5. Дробно-рациональные уравнения и неравенства. Метод интервалов.** Основные методы и понятия, необходимые для решения дробно-рациональных уравнений и дробно-рациональных неравенств. Метод интервалов.

**Тема 1.6. Введение в стереометрию. Призма. Куб, параллелепипед.** Аксиомы связи стереометрии и планиметрии. Пересекающиеся прямая и плоскость. Параллельные прямые в пространстве. Задание плоскости прямой и точкой, двумя пересекающимися прямыми. Линия пересечения плоскостей, имеющих общую точку. Пересекающиеся плоскости. Призма. Куб. Параллелепипед. Построение сечений. Площадь боковой поверхности.

**Тема 1.7. Тригонометрические выражения.** Синус, косинус, тангенс, котангенс на тригонометрической окружности и в прямоугольном треугольнике. Свойства функций: синус, косинус, тангенс, котангенс. Формулы приведения. Формулы сложения и вычитания аргументов. Соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Формулы двойного угла. Формулы понижения степени. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму. Преобразование выражения  $a \cos t + b \sin t$  к виду  $A \sin(t + a)$ . Примеры преобразований выражений, содержащих обратные тригонометрические функции.

**Тема 1.8. Тригонометрические уравнения и неравенства.** Простейшие тригонометрические уравнения. Методы решения тригонометрических уравнений. Универсальная подстановка. Метод введения вспомогательного аргумента.

**Тема 1.9. Параллельность прямой и плоскости. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикулярность плоскостей.** Плоскость в пространстве. Классификация взаимных расположений двух прямых в пространстве. Угол между двумя скрещивающимися прямыми. Параллельность прямой и плоскости. Признаки и свойства параллельности прямой и плоскости. Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональная проекция на плоскость. Параллельность двух плоскостей. Перпендикулярность двух плоскостей. Угол между двумя плоскостями. Расстояния.

**Тема 1.10. Иррациональные уравнения. Иррациональные неравенства.** Простейшие иррациональные уравнения. Уравнения с несколькими корнями. Замена переменных в иррациональных уравнениях. Уравнения с «вложенными» радикалами. Системы иррациональных уравнения. Иррациональные неравенства. Системы иррациональных неравенств.

**Тема 1.11. Производная функции.** Отыскание наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке. Отыскание наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на незамкнутом промежутке. Задачи на отыскание наибольших или наименьших значений величин. Применение производной для доказательства тождеств. Применение производной для доказательства неравенств.

**Тема 1.12. Векторы. Действия над векторами.** Векторы на плоскости и в пространстве, линейные операции над векторами: сложение, вычитание, умножение на число. Метод координат на плоскости и в пространстве. Расстояние между точками на плоскости и в пространстве. Линейные операции над векторами в координатной форме. Длина вектора.

## Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ раздела, темы	Название темы, раздела	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний	
		лекция	Практическое занятие	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	иное			
1.1	Действия над многочленами. Корни многочлена		4						
1.2	Уравнения и неравенства с модулем		4					К.р.№1	
1.3	Функции, графики функций. Преобразование графиков функций		4						
1.4	Некоторые задачи планиметрии		4						
1.5	Дробно-рациональные уравнения и неравенства. Метод интервалов.		4					К.р.№2	
1.6	Введение в стереометрию. Призма, куб, параллелепипед.		4						
1.7	Тригонометрические выражения.		4					К.р.№3	
	<b>Всего за I семестр</b>		<b>28</b>						
1.8	Тригонометрические уравнения и неравенства.		4					К.р.№4	
1.9	Параллельность прямой и плоскости. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикулярность плоскостей.		4					К.р.№5	
1.10	Иррациональные уравнения. Иррациональные неравенства.		4					К.р.№6	

1.11	Производная функции.		4					
1.12	Векторы. Действия над векторами.		4					
	<b>Всего за II семестр</b>	<b>20</b>						
	<b>Всего за срок обучения</b>	<b>48</b>						



## **ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

### **Математика**

1. Потоскуев, Е.В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. Углублённый уровень. 10—11 классы. Рабочая программа к линии УМК Е.В. Потоскуева, Л.И. Звавича: учебно-методическое пособие / Е.В. Потоскуев, Л. И.Звавич. — М.: Дрофа, 2017. — 65 с.
2. Азаров, А.И. Математика. Пособие для подготовки к централизованному тестированию/ А.И. Азаров. – 3е изд. – Минск: Аверсев, 2019. - 768 с.
3. Барвенков, С.А., Бахтина, Т.П. Математика. ЦТ за 60 уроков. – Минск: Аверсев, 2019. – 304 с.
4. Азаров А.И., Гладун О.М., Кремень Ю.А., Федосенко В.С. Алгебраические уравнения и неравенства: Учебное пособие в 2-х частях. – Мн.: ООО «Тривиум», 1997.
5. Веремениук В.В., Кожушко В.В. Практикум по математике: подготовка к экзамену и тестированию. Минск, Тетра-Системс, 2009.
6. Гусев В.А. Математика: учебно-справочное пособие / В.А. Гусев, А.Г. Мордкович. – Москва: Астрель, 2013. – 671 с.
7. Самаль С.А., Денисенко Н.В. Задачи вступительных экзаменов по математике. Минск, Беларуст, 1995.
8. Сборник задач по математике для поступающих во втузы: Учеб. пособие / под ред. М.И. Сканава. М.: Высш. шк., 2013. – 528 с.
9. Шарыгин И. Математика для поступающих в вузы. Москва, Дрофа, 1999.

### **ПЕРЕЧЕНЬ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

10. Рогановский, Н.М. Геометрия. 10—11 классы. Многообразие идей и методов: пособие для учителей общеобразоват. учреждений с белорус. и рус. яз. обучения / Н.М. Рогановский, Е.Н. Рогановская, О.И. Тавгень. — Минск: Аверсэв, 2011. — 208 с.: ил. — (Факультативные занятия).
11. Генденштейн Л.Э., Ершова А.П., Ершова А.С. Математика. Наглядный справочник с примерами. Москва, Илекса, 2004.
12. Самаль С.А., Фельдман А.М. Математика. Пособие для поступающих в вузы. Минск, БГЭУ, 1997.
13. Шлыков В.В. Геометрия. Планиметрия. Школьное учебное пособие. Минск, Асар, 2003.

Математика [Электронный ресурс]: Образовательный портал физического факультета БГУ, 2021/ <https://eduphys.bsu.by/course/view.php?id=495>

## ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) <sup>1</sup>
Физика	Кафедра общей физики	Предложений об изменениях нет	Согласовано Протокол № 14 от 25.05.2022

# ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ

на \_\_\_\_ / \_\_\_\_ учебный год

№№ ПП	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
\_\_\_\_\_ (протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 202\_ г.)

Заведующая кафедрой высшей математики и  
математической физики

\_\_\_\_\_ И.И. Рушнова

УТВЕРЖДАЮ

Декан физического факультета

\_\_\_\_\_ М.С. Тиванов