

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
и интернационализации образования

“04” 06 2025 г.

Регистрационный № 92-178920/25

МАТЕМАТИКА

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

подготовительных курсов «Квант 11»
физико-математической школы «Квант БГУ»

Минск 2025

Учебная программа «Математика» подготовительных курсов «Квант 10» предусматривает изучение математики, и предназначена для учащихся 10 классов, желающих улучшить свои знания по данному предмету, ликвидировать пробелы в отдельных темах (в том числе, с целью поступления в специализированные классы с углубленным изучением физики и математики, гимназии, лицеи).

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

Учебная программа по учебному предмету «Математика» для IX класса учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования с русским языком обучения и воспитания. Постановление Министерства образования Республики Беларусь 07.07.2023 № 190.

Учебная программа факультативного занятия «Обобщающий курс математики» для IX–XI классов учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования. Постановление Министерства образования Республики Беларусь 07.07.2020 № 186.

Учебная программа факультативного занятия «Логические задачи VIII кл.», «Простые решения сложных задач» для IX–XI классов учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования. Постановление Министерства образования Республики Беларусь 25.06.2021 №133.

Разработчики программы:

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

Т.А. Чехменок, старший преподаватель кафедры высшей математики и математической физики физического факультета Белорусского государственного университета.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

кафедрой высшей математики и математической физики
Белорусского государственного университета
(протокол № 9 от 25.02.2025)

Методической комиссией
физического факультета БГУ
(протокол № 8 от 29.04.2025)

Советом физического факультета БГУ
(протокол № 10 от 30.05.2025)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины — всестороннее изучение математики, 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 лицей технического профиля.

Задачи учебной дисциплины:

1. Систематизировать знания учащихся по повторению планиметрии, стереометрии (углубить), текстовым задачам, арифметическим и геометрическим прогрессиям, уравнений и неравенств с модулем, иррациональных уравнений и систем, преобразованию тригонометрических выражений и уравнений, производных функций; по изучению преобразований показательных и логарифмических выражений; решению показательных уравнений и неравенств, логарифмических уравнений и неравенств; используя различные методы и формы обучения.
2. Усовершенствовать навыки решения математических качественных и расчетных задач, математических задач на межпредметной основе.
3. Сформировать представление о целостности естественно-научной картины мира, понимание возрастающей роли естественных наук и научных исследований.

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 самостоятельно планировать график выполнения заданий.

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

- основными приемами и способами решения математических задач по тематике разделов программы;
- основные способы и методы решений всех видов текстовых задач;
- основные формулы углубленного курса;
- основные методы решения уравнений, неравенств, а также применять их к решению физических задач.

уметь:

- анализировать и строить функциональные зависимости;
- разбираться с проблемными геометрическими ситуациями;
- использовать аналитические умения для решения нестандартных задач;
- применять логические способности;
- использовать различные методы для решения математических задач.

Для реализации поставленной цели и обозначенных задач используются следующие **методы:**

- исследовательский;
- развитие критического мышления;
- эвристический.

Диагностика результатов учебной деятельности

Текущий контроль знаний осуществляется аудиторно, а также дистанционно, средствами образовательного портала БГУ LMS Moodle 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» и имеет две составляющие: математика (лекции), математика (практика). Общее число часов – 56. Обучение рассчитано на 2 семестра (28 учебных недель). I семестр – 28 часов, II семестр – 28 часов. Форма обучения – очная, контролируемые мероприятия 6 контрольных работ (в виде тестовых заданий различного типа).

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1.

Теоретическая часть.

Тема 1.1. 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 1.2. Уравнения и неравенства с модулем. Модуль числа и его геометрический смысл. Решение уравнений и неравенств с модулем. Уравнения и неравенства с модулем, содержащие параметр. Графики функций, содержащих модуль. Метод промежутков. Построение графиков $y=f(|x|)$ и $y=|f(x)|$.

Тема 1.3. Иррациональные уравнения и системы. Простейшие иррациональные уравнения. Уравнения с несколькими корнями. Замена переменных в иррациональных уравнениях. Уравнения с «вложенными» радикалами. Системы иррациональных уравнений. Системы иррациональных уравнений.

Тема 1.4. Текстовые задачи. Задачи на числовые зависимости. Задачи на сплавы и смеси. Задачи на проценты. Задачи на движение. Задачи на совместную работу. Задачи, которые решаются при помощи неравенств. Текстовые задачи на прогрессии и ряды. Задачи с числом неизвестных, большим числа уравнений.

Тема 1.5. Прогрессии. Арифметическая и геометрическая прогрессии и их свойства. Формулы n -го члена и суммы n первых членов арифметической и геометрических прогрессий. Применение свойств прогрессий к решению задач. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.

Тема 1.6. Преобразование тригонометрических выражений. 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. Формула введения дополнительного аргумента. Примеры преобразований выражений, содержащих обратные тригонометрические функции.

Тема 1.7. Тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических уравнений. Универсальная тригонометрическая подстановка. Однородные тригонометрические уравнения. Метод вспомогательного аргумента. Тригонометрические уравнения с параметром.

Тема 1.8. Преобразования показательных и логарифмических выражений. Понятие логарифма числа. Основное логарифмическое тождество. Переход от одного основания к другому. Свойства степеней и логарифмов. Основные методы преобразований показательных и логарифмических выражений.

Тема 1.9. Показательные уравнения и неравенства. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Замена переменных в показательных

уравнениях и неравенствах. Уравнения и неравенства, содержащие неизвестные в показателе степени.

Тема 1.10. Логарифмические уравнения и неравенства. Простейшие логарифмические уравнения и неравенства. Замена переменных в логарифмических уравнениях и неравенствах. Переход к новому основанию. Уравнения и неравенства, содержащие неизвестные в основании логарифма.

Тема 1.11. Планиметрия: треугольники, высоты, медианы, биссектрисы; вписанные и описанные окружность. Равнобедренный и равносторонний треугольники. Высоты, медианы, биссектрисы и их основные свойства. Площадь треугольника. Подобные треугольники. Признаки равенства треугольников. Окружность, описанная около треугольника. Окружность, вписанная в треугольник. Формула площади треугольника через периметр и радиус вписанной окружности.

Тема 1.12. Планиметрия: многоугольники. Площадь параллелограмма, ромба, прямоугольника, трапеции. Задачи из ЦТ различных лет для вступительных испытаний.

Тема 1.13. Стереометрия: призма. Прямая и наклонная призма: площадь поверхности, площадь боковой поверхности, объем. Задачи из ЦТ различных лет для вступительных испытаний.

Тема 1.4. Стереометрия: пирамида. Пирамида. Усеченная пирамида. Объем пирамиды. Площадь боковой поверхности. Задачи из ЦТ различных лет для вступительных испытаний.

Практическая часть

Тема 1.1. Производная функции.

Тема 1.2. Уравнения и неравенства с модулем.

Тема 1.3. Иррациональные уравнения и системы.

Тема 1.4. Текстовые задачи.

Тема 1.5. Прогрессии.

Тема 1.6. Преобразование тригонометрических выражений.

Тема 1.7. Тригонометрические уравнения.

Тема 1.8. Преобразования показательных и логарифмических выражений.

Тема 1.9. Показательные уравнения и неравенства.

Тема 1.10. Логарифмические уравнения и неравенства.

Тема 1.11. Планиметрия: треугольники, высоты, медианы, биссектрисы; вписанные и описанные окружность.

Тема 1.12. Планиметрия: многоугольники.

Тема 1.13. Стереометрия: призма.

Тема 1.14. Стереометрия: пирамида.

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	Производная функции.		4					К.р.№1
1.2	Уравнения и неравенства с модулем.		4					
1.3	Иррациональные уравнения и системы.		4					К.р.№2
1.4	Текстовые задачи.		4					
1.5	Прогрессии.		4					К.р.№3
1.6	Преобразование тригонометрических выражений.		4					
1.7	Тригонометрические уравнения.		4					
	Всего за I семестр	28						
1.8	Преобразования показательных и логарифмических выражений.		4					К.р.№4
1.9	Показательные уравнения и неравенства.		4					К.р.№5
1.10	Логарифмические уравнения и неравенства.		4					
1.11	Планиметрия: треугольники, высоты, медианы, биссектрисы; вписанные и описанные окружность.		4					К.р.№6
1.12	Планиметрия: многоугольники.		4					
1.13	Стереометрия: призма.		4					
1.14	Стереометрия: пирамида.		4					
	Всего за II семестр	28						
	Всего за срок обучения	56						

ФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арефьева, И.Г. Алгебра: учебное пособие для 10-го класса учреждений общего среднего образования с русским языком обучения / И.Г. Арефьева, О.Н. Пирютко. – Минск: Народная асвета, 2020. — 270 с.: ил.
2. Латотин, Л.Л. Геометрия: учебное пособие для 10 класса учреждений общего среднего образования с русским языком обучения (базовый и повышенный уровни) / Л.Л. Латотин, Б.Д. Чеботаревский, И.В. Горбунова, О.Е. Цыбулько. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2020. – 232 с.: ил.
3. Барвенков, С.А., Бахтина, Т.П. Математика. ЦЭ, ЦТ за 60 уроков / Минск: Аверсэв, 2025. – 304 с.
4. Гринько, Е.П. Готовимся к олимпиадам по математике. 10 –11 классы: пособие для учителей учр. общ. ср. образования в 2-х ч. – Ч.1. – 4-е изд. – Мозырь: Выснова, 2021. – 131 с.: ил.
5. Ларченко, А.Н. Математика. ЦЭ. ЦТ: Теория. Примеры. Тесты/ А.Н.Ларченко. – Минск: Аверсэв, 2024. – 668 с.
6. Централизованный экзамен. Централизованное тестирование. Математика: сборник тестов / РИКЗ Министерства образования Республики Беларусь. – Минск: Аверсэв, 2024. – 36 с.
7. Прохоров, Д.И. Сборник нестандартных задачи упражнений для внеклассных занятий по математике в 11 классе: базовый и повышенный уровни обучения: пособие для педагогов учр. общ. ср. образования. – Мозырь: Выснова, 2020. – 190 с.: ил.
8. Федорако, Е.И. Математика. Подготовка к экзамену и ЦТ для учащихся 10-11 классов: практикум для уч-ся учр. общ. ср. образования. – 4-е изд. – Мозырь: Выснова, 2024. – 280с.
9. Сборник задач по математике для поступающих во втузы: учеб. пособие / под ред. М.И. Сканави. М.: АСТ, 2023. – 608 с.

ПЕРЕЧЕНЬ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Потоскуев, Е.В. Математика: алгебра и начала математического анализа, 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. 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).
3. Генденштейн Л.Э., Ершова А.П., Ершова А.С. Математика. Наглядный справочник с примерами. Москва, Илекса, 2004.
4. Шлыков В.В. Геометрия. Планиметрия. Школьное учебное пособие. Минск, Асар, 2003.

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) ¹
Физика	Кафедра общей физики	Предложений об изменениях нет	Согласовано Протокол № 10 от 25.02.2025