

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
и интернационализации образования



В.П.Кочин

2025 г.

Регистрационный № УД - 179 РД0/уз.

МАТЕМАТИКА

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

подготовительных курсов «Квант 10»
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 X 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 и X 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
Белорусского государственного университета;

О.С. Кабанова, доцент кафедры высшей математики и математической физики
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 решению некоторых задач планиметрии; введение в стереометрию; решению уравнений и неравенств с модулем; примеры преобразований выражений, содержащих обратные тригонометрические функции, решению тригонометрических уравнений; преобразование иррациональных выражений и решению иррациональных уравнений; линейным операциям над векторами в координатной форме и понятие длина вектора; применению производной для доказательства тождеств, для доказательства 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 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» аудиторно, а также дистанционно, средствами образовательного портала БГУ LMS Moodle в виде тестовых заданий и задач. 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.

Теоретическая часть.

Тема 1.1. Преобразование рациональных выражений. Стандартный вид одночлена и многочлена. Действия над многочленами. Степень и ее свойства. Формулы сокращенного умножения. Свойства, тождественные преобразования.

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. Интервальный метод.

Тема 1.3. Функции, графики функций. Преобразование графиков функций. Определение функции. Понятия сложной и обратной функции. Построение и преобразование графиков функций: сдвиг, растяжение, сжатие, знак модуля в выражениях 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. Хорды секущие и касательные к окружностям.

Тема 1.5. 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 1.6. 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 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: $A \sin(t + a)$ или $B \cos(t + a)$. Преобразования выражений, содержащих обратные тригонометрические функции.

Тема 1.7. Тригонометрические уравнения. Простейшие тригонометрические уравнения. Методы решения тригонометрических уравнений. Универсальная подстановка. Метод введения вспомогательного аргумента.

Тема 1.8. Преобразование иррациональных выражений. Понятие иррационального выражения. Понятие иррациональности n -ой степени. Свойства корней. Внесение множителя под знак корня, вынесение множителя из-под корня. Преобразование дробей, содержащих корни. Избавление от иррациональности в

знаменателе. Переход от корней к степеням.

Тема 1.9. Иррациональные уравнения. Простейшие иррациональные уравнения. Уравнения с несколькими корнями. Замена переменных в иррациональных уравнениях. Уравнения с «вложенными» радикалами. Системы иррациональных уравнений.

Тема 1.10. Параллельность прямой и плоскости. 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 1.11. 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.

Тема 1.12. Производная функции. Отыскание наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на незамкнутом промежутке. Отыскание наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке. Уравнения касательной к графику функций. Задачи на отыскание наибольших или наименьших значений величин. Применение производной для доказательства тождеств. Применение производной для доказательства неравенств.

Практическая часть

Тема 1.1. Преобразование рациональных выражений.

Тема 1.2. Уравнения и неравенства с модулем.

Тема 1.3. Функции, графики функций. Преобразование графиков функций.

Тема 1.4. Некоторые задачи планиметрии.

Тема 1.5. Введение в стереометрию. Призма, куб, параллелепипед.

Тема 1.6. Тригонометрические выражения.

Тема 1.7. Тригонометрические уравнения и неравенства.

Тема 1.8. Преобразование иррациональных выражений.

Тема 1.9. Иррациональные уравнения.

Тема 1.10. Параллельность прямой и плоскости.

Тема 1.11. Векторы. Действия над векторами.

Тема 1.12. Производная функции.

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	Преобразование рациональных выражений.		4					
1.2	Уравнения и неравенства с модулем.		4					
1.3	Функции, графики функций. Преобразование графиков функций		4					К.р.№1
1.4	Некоторые задачи планиметрии		4					
1.5	Введение в стереометрию. Призма, куб, параллелепипед.		4					К.р.№2
1.6	Тригонометрические выражения.		4					К.р.№3
1.7	Тригонометрические уравнения и неравенства.		4					
	Всего за I семестр	28						
1.8	Преобразование иррациональных выражений.		4					К.р.№4
1.9	Иррациональные уравнения.		4					К.р.№5
1.10	Параллельность прямой и плоскости.		4					К.р.№6
1.11	Векторы. Действия над векторами.		4					
1.12	Производная функции.		4					
	Всего за II семестр	20						
	Всего за срок обучения	48						

ИНФОРМАЦИОННО-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. — 285 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. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2020. – 199с.: 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 10 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: Аскар, 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