

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
и интернационализации образования  
В.П.Кочин  
“09” 06 2025 г.  
Регистрационный № УД-175 РД0/У2.



**ФИЗИКА**

**УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА**  
подготовительных курсов «Квант 11»  
физико-математической школы «Квант БГУ»

Минск 2025

Учебная программа «Физика» подготовительных курсов «Квант 11» предназначена для повторения, углубления и систематизации знаний учащихся по всем разделам физики за курс средней школы, овладения понятиями, моделями, теориями и законами всех разделов физики школьного курса; эффективного формирования навыков их практического применения при решении тестовых заданий и задач различной сложности.

Учебная программа дисциплины «Физика» составлена на основе следующих программ:

Учебная программа по учебному предмету «Физика» для XI класса учреждений общего среднего образования с русским языком обучения и воспитания (повышенный уровень). Постановление Министерства образования Республики Беларусь 07.07.2023 № 190.

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

Учебная программа факультативных занятий «Повторяя физику, проверяю себя» для XI класса учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования. Постановление Министерства образования Республики Беларусь 03.08.2023 № 230.

### **Разработчики программы:**

Н. В. Чертко, старший преподаватель кафедры общей физики физического факультета БГУ;

Н. Г. Кембровская, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры общей физики физического факультета БГУ.

### **РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

кафедрой общей физики  
Белорусского государственного университета  
(протокол № 10 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 физики, углубление знаний по предмету, ликвидация пробелов в отдельных темах, подготовка к вступительным испытаниям в высшие учебные заведения технического профиля.

### Задачи учебной дисциплины:

1. Систематизировать знания учащихся по важнейшим разделам физики, используя различные методы и формы обучения.
2. Обеспечить качественную подготовку учащихся к быстрому распознаванию темы тестового задания или задачи, выбору оптимального метода решения, корректного и правильного расчета искомой величины.
3. Усовершенствовать навыки решения на межпредметной основе.
4. Продолжить формирование представлений о целостности естественно-научной картине мира, понимания возрастающей роли естественных наук и научных исследований в мире.

### Требования к компетенциям

*академические компетенции:*

уметь применять научные-теоретические знания для решения теоретических 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 по дисциплине «Физика» обучающийся должен **знать**:

- основные понятия, термины, формулы и законы всех разделов школьного курса физики: механики, молекулярно-кинетической теории, термодинамики, электростатики, постоянного тока, магнитного поля, электромагнитной индукции; оптики, атомной и ядерной физики;

- основные методы и способы решения физических задач вышеперечисленных разделов;

- алгоритмы построения моделей для физических задач.

### **уметь:**

- правильно формулировать и применять законы механики, молекулярной физики и термодинамики, электростатики, постоянного тока, магнитного поля и электромагнитной индукции, оптики, атомной и ядерной физики;
  - выражать единицы измерения физических величин через основные в СИ;
  - интерпретировать и строить графические зависимости физических величин;
  - моделировать заданные условия;
  - анализировать полученные данные.
- Для реализации поставленной цели и обозначенных задач используется *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, комментарии преподавателей к задачам, конспекты лекций, учет посещения занятий.

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

### **Структура курса**

Учебная программа по дисциплине «Физика» предусматривает всесторонний подход к изучению предмета, включая теоретическую и практическую часть. 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.

**Тема 1.1. Кинематика равномерного и равноускоренного движения.** Координатный и векторный способы описания движения. Равномерное движение и его характеристики. Равноускоренного движение и его характеристики. Графическое представление равномерного и равноускоренного движения.

**Тема 1.2. Кинематика криволинейного движения.** Движение тела по окружности. Движение тела, брошенное горизонтально.

**Тема 1.3. Силы в динамике. Законы Ньютона.** Силы в динамике, законы Ньютона при прямолинейном движении тела. Законы Ньютона при криволинейном движении тела и движении системы тел.

**Тема 1.4. Законы сохранения в механике.** Закон сохранения импульса. Механическая работа и мощность. Законы сохранения энергии. Упругое и неупругое взаимодействие.

**Тема 1.5. Статика твердого тела, гидростатика. Молекулярно-кинетическая теория газов.** Строение жидкостей и твердых тел. Поверхностное натяжение. Влажность. Основные законы статики и гидростатики. Условия равновесия тел. Момент силы. Простые механизмы. Центр тяжести. Виды равновесия. Действие жидкости и газа на погруженные в них тела. Сила Архимеда. Условия плавания тел. Молекулярно-кинетическая теория газов. Уравнение Клапейрона-Менделеева.

**Тема 1.6. Основы термодинамики, тепловые двигатели.** Газовые законы. Количество теплоты. Работа газа. Внутренняя энергия. Законы термодинамики. Тепловые двигатели. Цикл Карно. Теоремы Карно.

**Тема 1.7. Электростатическое поле в вакууме.** Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Вектор напряженности и потенциал – характеристики точки электростатического поля.

**Тема 1.8. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Конденсаторы и их соединение. Энергия электростатического поля.** Проводники во внешнем электростатическом поле. Электростатическая защита. Диэлектрики во внешнем электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость. Емкость уединенного проводника и конденсатора. Соединение конденсаторов.

**Тема 1.9. Постоянный электрический ток.** Сила тока. Сопротивление металлических проводников, законы постоянного тока для участка цепи, соединение проводников. Электрический ток в замкнутой цепи. Условия существования постоянного тока. Принципиальное устройство источников тока, закон Ома для замкнутой цепи. Работа и мощность источника в цепи, КПД источника.

**Тема 1.10. Магнитное поле.** Свойства постоянных магнитов, представление магнитных полей магнитов и проводников с током, вектор магнитной индукции – характеристика точки магнитного поля, сила Ампера. Вектор магнитной индукции – характеристика точки магнитного поля, сила

Ампера. Сила Лоренца, движение зарядов в магнитном поле.

**Тема 1.11. Электромагнитная индукция, энергия магнитного поля.** Магнитный поток, способы его изменения, явление электромагнитной индукции. Явление самоиндукции, индуктивные свойства проводников, энергия магнитного поля.

**Тема 1.12. Механические колебания. Электромагнитные колебания, переменный ток.** Гармонические колебания. Математический и пружинный маятники. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Свободные и вынужденные колебания, резонанс. Распространение колебаний в упругих средах. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Электромагнитные волны и их свойства. Переменный ток. Трансформатор.

**Тема 1.13. Геометрическая оптика. Волновая оптика.** Электромагнитная природа света. Интерференция. Дифракция, дифракционная решетка. Законы отражения. Законы преломления. Полное отражение. Формулы сферического зеркала и тонкой линзы. Построение изображений в зеркалах и тонких линзах.

**Тема 1.14. Основы квантовой и ядерной физики.** Фотон. Фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Корпускулярно-волновой дуализм. Ядерная модель строения атома. Постулаты Бора. Излучение и поглощение света атомами, спектры излучения и поглощения. Протонно-нейтронная модель строения ядра. Энергия связи. Ядерные реакции. Радиоактивность, закон радиоактивного распада. Деление тяжелых ядер. Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор. Реакции ядерного синтеза.

Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ темы, темы	Название темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		лекция	Практическое занятие	Семинарские занятия	Лабораторные	иное		
1.1	Кинематика равномерного и равноускоренного движения.		4					
1.2	Кинематика криволинейного движения.		4					К.р. 1
1.3	Силы в динамике. Законы Ньютона.		4					
1.4	Законы сохранения в механике.		4					К.р. 2
1.5	Статика твердого тела, гидростатика. Молекулярно-кинетическая теория газов.		4					
1.6	Основы термодинамики, тепловые двигатели.		4					
1.7	Электростатическое поле в вакууме.		4					К.р. 3
	<b>Всего за I семестр</b>						<b>28</b>	
1.8	Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Конденсаторы и их соединение. Энергия электростатического поля.		4					
1.9	Постоянный электрический ток.		4					
1.10	Магнитное поле.		4					К.р. 4
1.11	Электромагнитная индукция, энергия магнитного поля.		4					

1.12	Механические колебания. Электромагнитные колебания, переменный ток.		4					К.р. 5	
1.13	Геометрическая оптика. Волновая оптика.		4					К.р. 6	
1.14	Основы квантовой и ядерной физики.		4						
	<b>Всего за II семестр</b>			<b>28</b>					
	<b>Всего за срок обучения</b>			<b>56</b>					

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жилко В. В.. Физика. 11 класс/ В. В.Жилко, Л. Г. Маркович, А. А. Сокольский – «Народная асвета» 2021. – 288 с.
2. Дорофейчик В. В. Сборник задач по физике. 11 класс/ В. В. Дорофейчик, М. А. Силенков – «Издательство национальный институт образования» 2023. – 322 с.
3. Громько Е. В. Физика. 10 класс/ Е. В.Громько, В. И. Зенькович, А. А. Луцевич, И. Э.Слесарь– 2 изд.; «Народная асвета» 2020. – 208 с.
4. Исаченкова Л.А. Сборник задач по физике, 9 класс / Л. А. Исаченкова, В. В. Дорофейчик, Е. В. Захаревич, Г. В. Пальчик : – 4 изд.; Минск, Аверсэв, 2023 – 240 с.
5. Капельян С. Н. Сборник задач по физике, 9-11 классы / С.Н. Капельян: 21-е изд., Мн, Аверсэв, 2021 – 473 с.
6. Централизованное тестирование. Физика. Сборники тестов 2012-2020г. Мн, Аверсэв, 2021.
7. Централизованное тестирование. Физика. Сборники тестов 2020-2024г. Мн, Аверсэв, 2025.
8. Черноуцан А.И. Задачи с ответами и решениями. Учебное пособие/А.И. Черноуцан. – 5-е изд. – М.:КДУ, 2025. – 352 с.: ил.

## ПЕРЕЧЕНЬ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Исаченкова Л. А.Физика. 9 класс/ Л. А. Исаченкова, А. А. Сокольский. Е. В. Захаревич – 2 изд.; «Народная асвета» 2019. – 208 с.
2. Жилко В.В. Физика 11 класс / В.В. Жилко, Л.Г. Маркович, А.А. Сокольский. – Минск, «Народная асвета» 2021, — 288 с. : ил.
3. В. В. Жилко, Л. Г. Маркович, Сборник задач по физике, 10-11 классы, перераб. изд., Мн., Аверсэв, 2018 – 208 с.
4. Исаченкова Л.А. Тесты, 9 класс / Л. А. Исаченкова, Н. В. Чертко, И. И. Жолнеревич. – Минск : Аверсэв, 2010. – 112 с.: ил.
5. Исаченкова. Л. А.Фізіка 9. Тесты. / Л. А.Исаченкова, И. Э. Слесарь Мн, Аверсэв, 2008 – 80 с.
6. Жилко В. В. Сборник задач по физике, 10-11 классы. / В. В. Жилко, Л. Г. Маркович, перераб. изд., Мн., Аверсэв, 2018 – 208 с.  
Слободянюк А. И. Физика для избранных. Механика/А. И. Слободянюк – Минск: Белорус. асоц. «Конкурс», 2007, 288 с.
7. Физика: Образовательный портал физического факультета БГУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://eduphys.bsu.by/course/view.php?id=493> (дата обращения: 25.02.2025 г).

## ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) <sup>1</sup>
Математика	Кафедра высшей математики и математической физики	Предложений об изменениях нет	Согласовано Протокол № 9 от 25.02.2025

# 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.)

Заведующий кафедрой общей физики \_\_\_\_\_ А.И. Слободянюк

УТВЕРЖДАЮ  
Декан физического факультета \_\_\_\_\_ М.С. Тиванов