

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
и интернационализации образования
Белорусского государственного
университета

К. В. Козадаев

“01” 09 2021 г.

Регистрационный № УД - 79 Р20/гр.

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине «Физика»
подготовительных курсов «Квант 11»
физико-математической школы «Квант БГУ»

Минск, 2021

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 27.07.2017 № 93.

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.

СОСТАВИТЕЛИ:

Н. В. Чертко, старший преподаватель кафедры общей физики физического факультета Белорусского государственного университета;

И. Н. Медведь, доцент кафедры общей физики физического факультета Белорусского государственного университета;

Н. В. Козловский, заведующий учебной лабораторией физического факультета Белорусского государственного университета;

Н. Г. Кембровская, доцент кафедры общей физики физического факультета Белорусского государственного университета.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой общей физики
физического факультета БГУ
(протокол № 2 от 16.09.2021)

Советом физического факультета
(протокол № 2 от 30.09.2021)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины — всестороннее изучение физики, с целью углубления знаний по предмету, ликвидация пробелов в отдельных темах, подготовка к предметным олимпиадам, конкурсам, подготовка к вступительным испытаниям в высшие учебные заведения технического профиля.

Задачи учебной дисциплины:

1. Углубить и систематизировать знания учащихся по важнейшим разделам физики, используя различные методы и формы обучения.
2. Усовершенствовать навыки решения физических теоретических и экспериментальных задач, физических задач на межпредметной основе.
3. 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 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 по дисциплине «Физика» обучающийся должен **знать**:

- основы естественно-научного представления строения вещества в различных фазовых состояниях, а также особенности протекания тепловых процессов, электрических и магнитных взаимодействий;
- основные понятия и термины разделов: молекулярно-кинетическая теория, термодинамика, электростатика, постоянный ток, магнитное поле, электромагнитная индукция;
- основные формулы и законы вышеперечисленных разделов;
- основные приемы и способы решения физических задач по тематике вышеперечисленных разделов;
- основные методы решения математических задач, применение их к решению физических задач;

- методы обработки результатов экспериментальных задач;
- алгоритмы построения моделей для физических задач.

уметь:

- правильно формулировать законы термодинамики, электростатики, постоянного тока, магнитного поля и электромагнитной индукции;
- объяснять, изображать электрическое и магнитное поля;
- применять основные формулы и законы механики в решении задач других разделов;
- планировать эксперимент, строить графические зависимости;
- пользоваться электроизмерительными приборами.

Для реализации поставленной цели и обозначенных задач используется 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, комментарии преподавателей к задачам, конспекты лекций, посещение 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 экспериментальную часть. Общее число часов – 80. Обучение рассчитано на 2 семестра (24 учебные недели). I семестр – 42 часа, II семестр – 38 часов. Форма обучения – очная, контролирующие мероприятия – 6 контрольных работ (в виде тестовых заданий различного типа).

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1.

Теоретическая часть

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.

Тема 1.15. Разбор наиболее сложных тестовых заданий по курсу «Физика».

Тема 1.16. Итоговое занятие.

Раздел 2.

Экспериментальная часть

Тема 2.1. Общая схема проведения экспериментальных исследований.

Тема 2.2. Приборная и случайная погрешности.

Тема 2.3. Метод наименьших квадратов.

Тема 2.4. Методы линеаризации (полулогарифмический масштаб).

Тема 2.5. Анализ устойчивости (Методы стабилизации весов).

Тема 2.6. Немонотонная зависимость – поиск экстремума.

Тема 2.7. Зависимость параметров от внешних условий.

Тема 2.8. Взаимосвязь явлений.

Тема 2.9. Двойной электрический слой в электролитах.

Тема 2.10. Фотоэлектрические источники. Законы геометрической оптики.

Тема 2.11. Измерение интенсивности света.

Тема 2.12. Изучение волновых свойств света.

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	Кинематика равномерного и равноускоренного движения.		2					
2.1	Общая схема проведения экспериментальных исследований.		2					
1.2	Кинематика криволинейного движения.		2					К.р №1
2.2	Приборная и случайная погрешности.		2					
1.3	Силы в динамике. Законы Ньютона.		2					
2.3	Метод наименьших квадратов.		2					
1.4	Законы сохранения в механике.		2					К.р №2
2.4	Методы линеаризации (полулогарифмический масштаб).		2					
1.5	Статика твердого тела, гидростатика. Молекулярно-кинетическая теория газов.		2					
2.5	Немонотонная зависимость – поиск экстремума.		2					
1.6	Основы термодинамики, тепловые двигатели.		2					
2.6	Немонотонная зависимость – поиск экстремума.		2					
1.7	Электростатическое поле в		2					К.р №3

	вакууме.							
2.7	Зависимость параметров от внешних условий.		2					
	Всего за I семестр					42		
1.8	Металлы и диэлектрики в электрическом поле, конденсаторы и их соединение		2					
2.8	Взаимосвязь явлений.		2					
1.9	Постоянный электрический ток.		2					
2.9	Двойной электрический слой в электролитах		2					
1.10	Магнитное поле.		2					К.р. №4
2.10	Фотоэлектрические источники. Законы геометрической оптики.		2					
1.11	Электромагнитная индукция, энергия магнитного поля.		2					
2.11	Измерение интенсивности света		2					
1.12	Механические колебания. Электромагнитные колебания, переменный ток.		2					К.р. №5
2.12	Изучение волновых свойств света		2					
1.13	Геометрическая оптика. Волновая оптика.		2					
1.14	Основы квантовой и ядерной физики.		2					К.р. №6
1.15	Разбор наиболее сложных тестовых заданий по курсу «Физика».							
1.16	Итоговое занятие.							
	Всего за II семестр					38		
	Всего за срок обучения					80		

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Физика

1. Л. А. Исаченкова, Г. В. Пальчик, В. В. Дорофейчик Сборник задач по физике, 9 класс:, 7 изд. Минск, Аверсэв, 2020 – 256 с.
2. Л. А. Исаченкова, А. А. Сокольский, Е. В. Захаревич, Физика. 9 класс/ Л. А. Исаченкова, А. А. Сокольский, Е. В. Захаревич. 2-изд, Мн, «Народная асвета» 2015. – 225 с.
3. Л. А. Исаченкова, И. Э. Слесарь Фізика 9. Тесты, Мн, Аверсэв, 2008 - 80с.
4. Е. В. Громыко, В. И. Зенькович, А. А. Луцевич, И. Э. Слесарь, Физика 10 класс, Мн : Адукацыя і выхаванне. 2013. — 272 с.
5. Е. В. Громыко, В. И. Зенькович, Сборник задач по физике, 10 класс, 2-е изд., Мн, Аверсэв, 2017 – 288 с.
6. В. В. Жилко, Л. Г. Маркович, Сборник задач по физике, 10-11 классы, перераб. изд., Мн., Аверсэв, 2018 – 208 с.
7. В. В. Жилко, Л. Г. Маркович Физика 11 класс, Минск, «Народная асвета» 2014, — 287 с. : ил.
8. В. В. Жилко, Л. Г. Маркович Сборник задач по физике, 10-11 классы: перераб. изд., Минск, Аверсэв, 2018. – 208 с.
9. С. Н., Капельян Сборник задач по физике, 9-11 классы: 2-е изд., Мн, Аверсэв, 2020 – 480 с.
10. А. И. Слободянюк Физика для избранных. Механика/А. И. Слободянюк – Минск: Белорус. асоц. «Конкурс», 2007, 288 с.
11. Централизованное тестирование. Физика. Сборники тестов 2012-2020г.
12. А. И. Черноуцан, Задачи с ответами и решениями. Учебное пособие/А. И. Черноуцан. – 5-е изд. – М.:КДУ, 2009. – 352 с.: ил.

ПЕРЕЧЕНЬ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Физика [Электронный ресурс]: Образовательный портал физического факультета БГУ, 2021/ <https://eduphys.bsu.by/course/view.php?id=493>