

УТВЕРЖДЕНО  
Постановление  
Министерства образования  
Республики Беларусь  
07.07.2020 № 186

Учебная программа факультативного занятия  
«Обобщающий курс физики»  
для IX–XI классов учреждений образования, реализующих  
образовательные программы общего среднего образования

## ГЛАВА 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Настоящая учебная программа факультативного занятия (далее – учебная программа) предназначена для IX–XI классов учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования.

2. Настоящая учебная программа рассчитана на 175 часов: IX класс – 35 часов (1 час в неделю), X–XI классы – по 70 часов в каждом классе (2 часа в неделю).

В настоящей учебной программе содержание учебного материала базируется на содержании учебного предмета «Физика», изучаемого учащимися в VII–XI классах, и структурируется по темам.

Количество учебных часов, предусмотренное в главе 2 настоящей учебной программы на изучение учебного материала соответствующей темы, является примерным и зависит от предпочтений учителя в выборе педагогически обоснованных методов обучения и воспитания, видов деятельности, организуемых учителем, и учебно-познавательных возможностей учащихся. Учитель имеет право перераспределить количество часов на изучение тем.

Настоящая учебная программа может реализоваться как последовательно на протяжении IX–XI классов, так и в каждом из IX–XI классов в течение 1 года.

3. Цель – подготовка учащихся к осознанному выбору физики как учебного предмета для изучения на повышенном уровне на III ступени общего среднего образования, а также обобщение и систематизация знаний о физических явлениях, теориях, углубление и расширение учебного материала с учетом доступности его восприятия и познавательных возможностей учащихся, подготовка к сдаче вступительного испытания по учебному предмету «Физика» в виде централизованного тестирования.

#### 4. Задачи:

формирование у учащихся умений видеть и понимать значимость физических знаний для жизни каждого человека, различать факты и оценки, сравнивать физические явления, делать выводы;

формирование умения объяснять физические явления и процессы, предсказывать их развитие, выявлять новые закономерности, делать выводы;

обучение учащихся работе с интерактивными моделями;

развитие умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;

воспитание активной жизненной позиции, готовности к профессиональному самоопределению, продолжению образования.

5. Формы и методы обучения и воспитания рекомендованы с учетом возрастных особенностей учащихся IX-XI классов. Необходимо использовать различные подходы к организации образовательного процесса (демонстрационно-технический, дискретный, проблемный и другие), стимулирующие самостоятельную работу учащихся по обобщению и систематизации учебного материала; интерактивные методы (дискуссия в группах, деловая игра, конференция, круглый стол, другие), исследовательский и проектный методы, информационно-коммуникационные технологии.

6. Ожидаемые результаты освоения содержания учебного материала выражаются в том, что учащиеся будут:

6.1. иметь представление о (об):

основных физических явлениях;

смысле физических понятий;

смысле физических законов, принципов, правил, постулатов;

6.2. уметь:

различать прямые и косвенные измерения;

проводить измерения, оценивать точность измерений по цене деления выбранного для измерений физического прибора;

выбирать оптимальную систему отсчета для описания движения тела и способа нахождения кинематических величин равномерного, равнопеременного движения;

сравнивать графики проекций перемещения, пути и координаты, видеть их общность и различие;

оценивать достоинства графического описания явлений;

читать формулы, графически изображать связи между физическими величинами;

применять по аналогии подходы к описанию различных движений;

решать разнообразные физические задачи;

понимать и учитывать различные точки зрения, критически мыслить и сопоставлять факты.

## ГЛАВА 2 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### IX класс (35 часов)

Тема 1. Измерения, измерительные приборы, цена деления и точность измерения данным прибором (1 час)

Что надо знать, чтобы измерить данную физическую величину?

От чего зависит точность измерения данным прибором?

Как измерить объем тела малых размеров?

Тема 2. Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Нагревание и охлаждение тел. Переход вещества из одного агрегатного состояния в другое (3 часа)

Что общего и в чем различие механической и внутренней энергий?

Всегда ли теплопередача приводит к изменению температуры тела? Внутренней энергии тела? В каком агрегатном состоянии вещества при данной температуре его внутренняя энергия больше?

Тема 3. Постоянный электрический ток (3 часа)

В чем суть закона Ома?

В чем заключаются принципиальные отличия последовательного и параллельного соединения потребителей?

Какое действие тока активно проявляется в бытовой технике?

Какая из формул работы тока имеет ограниченное применение:  $A = IUt$  или  $A = I^2Rt$ ? Почему?

Тема 4. Световые явления (2 часа)

Законы отражения и преломления света.

Всегда ли луч меняет свое направление, переходя в другую среду?

Как образуется изображение в плоском зеркале? В линзах?

Как определить оптическую силу собирающей линзы? Рассеивающей линзы?

Как образуется изображение в глазу и как исправить дефекты зрения?

Тема 5. Векторы. Действия над векторами (1 час)

Как сложить векторы?

В каких пределах изменяется модуль вектора суммы  $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$ ?

Можно ли из равенств  $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$ ,  $\vec{d} = \vec{a} - \vec{b}$  получить

$$c = a + b; d = a - b;$$

$$c_x = a_x + b_x; d_x = a_x - b_x?$$

Тема 6. Равномерное движение. Путь, перемещение, координаты. Закон сложения скоростей (1 час)

Что надо знать, чтобы определить положение тела в пространстве?

Когда модуль скорости перемещения равен скорости пути? Если скорость пути постоянна, значит ли это, что движение прямолинейное?

Можно ли из формулы координаты найти проекцию перемещения и путь, пройденный телом за данное время?

Что можно определить из графиков проекции скорости и перемещения и координаты?

Тема 7. Равнопеременное движение (3 часа)

Какие движения чаще всего совершают тела?

Когда переменное движение можно назвать равнопеременным?

Как от формул и графиков равнопеременного движения перейти к формулам и графикам равномерного движения?

Почему внешний вид графиков модуля скорости равнопеременного движения и пути равномерного движения подобны?

Тема 8. Криволинейное движение (1 час)

Есть ли противоречие между равномерным движением тела по окружности и наличием у него ускорения? Как разрешить это противоречие? Как определить ускорение? Будет ли оно постоянным? Почему вектор угловой скорости называют псевдовектором?

Тема 9. Законы Ньютона (2 часа)

Может ли тело двигаться, если на него не действуют силы?

Может ли тело двигаться равномерно, если равнодействующая сил, действующих на тело, не равна нулю?

Почему в системе тел «лошадь – телега», несмотря на равенство модулей сил действия лошади и телеги и их противоположности, лошадь все-таки перемещает телегу и даже с ускорением?

Тема 10. Силы упругости. Силы трения (2 часа)

Почему возникают силы упругости? Как зависит сила упругости от абсолютного удлинения тела? В каких пределах выполняется эта зависимость? Каков график зависимости  $F_{\text{упр}}$  от  $|\Delta l|$ ?

От чего зависит жесткость тела?

Как можно увеличить трение? Уменьшить? Можно ли трение свести к нулю? Может ли сила трения стать движущей? Почему гоночные машины имеют обтекаемую форму?

Тема 11. Закон всемирного тяготения. Движение тела под действием силы тяжести (3 часа)

Почему мы не замечаем притяжения друг к другу окружающих нас тел?

Одинакова ли сила гравитации на полюсе, экваторе? На Земле, Луне, Марсе?

Будет ли отличаться и чем движение тел под действием силы тяжести на Земле и Луне? Одинаковы ли их дальности полета?

Зависит ли ускорение свободного падения от расстояния до поверхности Земли?

С какой скоростью движутся спутники Земли?

Тема 12. Элементы статики. Простые механизмы. Момент силы. Центр тяжести. Виды равновесия (2 часа)

Как может человек поднять груз в 100 раз больше своего веса?

Дает ли простой механизм выигрыш в пути? В силе? В работе?

Как повысить коэффициент полезного действия (КПД) механизма?

От чего зависит устойчивость тела? Как ее повысить?

Почему у гоночных автомобилей, как правило, увеличена опорная площадь?

Почему у теплоходов загружают нижнюю часть судна?

Тема 13. Давление твердых тел, жидкостей, газов. Закон Архимеда (2 часа)

Дом-небоскреб, стоящий человек или жалящая оса оказывают большее давление на опору?

Почему водонапорная башня в дачном поселке строится на самом высоком участке земли?

Есть ли выталкивающая сила в космосе?

Тема 14. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Упругие и неупругие столкновения (3 часа)

Что является причиной изменения импульса тела?

Когда систему тел можно считать замкнутой?

Можно ли применять закон сохранения импульса к незамкнутым системам?

Как изменить импульс системы тел?

Какие законы выполняются для абсолютно упругих и абсолютно неупругих столкновений?

Тема 15. Механическая работа. Мощность (2 часа)

Может ли при наличии нескольких действующих на движущее тело сил суммарная механическая работа быть равной нулю? Быть больше нуля? Быть меньше нуля?

Как ведет себя при этом скорость движения тела?

Почему работа силы тяжести и силы упругости по замкнутому контуру равна нулю, а силы трения не равна нулю?

Почему водитель грузового автомобиля при подъеме в гору снижает скорость?

### Тема 16. Механическая энергия. Закон сохранения энергии (3 часа)

Почему понятия кинетической и потенциальной энергий являются относительными?

Что является причиной изменения кинетической энергии? потенциальной энергии?

Всегда ли, когда совершается работа, можно говорить об изменении кинетической энергии? потенциальной энергии?

В чем принципиальное отличие закона сохранения механической энергии от закона сохранения энергии?

### Тема 17. Заключительное занятие (1 час)

Зачем надо изучать физику будущему инженеру, балерине, художнику, рабочему?

## Х класс (70 часов)

### Тема 1. Механика (42 часа)

Механическое движение. Относительность движения. Характеристики механического движения: путь, перемещение. Скорость.

Закон сложения скоростей.

Равномерное движение. Графическое представление равномерного движения.

Неравномерное движение. Средняя и мгновенная скорости.

Ускорение. Прямолинейное движение с постоянным ускорением.

Графическое представление равноускоренного движения.

Движение материальной точки по окружности с постоянной по модулю линейной скоростью. Угловая скорость. Период и частота равномерного вращения.

Центростремительное ускорение.

Свободное падение тел. Ускорение свободно падающего тела. Движение тела, брошенного горизонтально.

Взаимодействие тел. Сила. Сложение сил. Первый закон Ньютона.

Масса. Плотность вещества.

Второй закон Ньютона.

Третий закон Ньютона.

Закон всемирного тяготения. Сила тяжести.

Силы упругости. Закон Гука.

Силы трения. Коэффициент трения.

Импульс. Закон сохранения импульса.

Механическая работа.

Мощность.

Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии.

Потенциальная энергия гравитационных и упругих взаимодействий.

Закон сохранения механической энергии.  
 Давление. Закон Паскаля. Гидростатическое давление.  
 Сообщающиеся сосуды.  
 Атмосферное давление. Закон Архимеда. Плавание тел.

Тема 2. Основы молекулярно-кинетической теории и термодинамики  
 (8 часов)

Внутренняя энергия. Работа и количество теплоты как меры изменения внутренней энергии. Удельная теплоемкость.  
 Горение. Удельная теплота сгорания топлива.  
 Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления.  
 Испарение и конденсация. Кипение жидкости. Удельная теплота парообразования.

Тема 3. Электродинамика (14 часов)

Электрический заряд.  
 Напряжение.  
 Электрический ток. Условия существования электрического тока.  
 Источники электрического тока. Сила и направление электрического тока.  
 Закон Ома для однородного участка электрической цепи.  
 Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление.  
 Последовательное и параллельное соединение проводников.  
 Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.  
 Постоянные магниты. Взаимодействие магнитов. Магнитное поле.  
 Действие магнитного поля на проводник с током.

Тема 4. Оптика (6 часов)

Источники света. Прямолинейность распространения света.  
 Скорость распространения света. Отражение света. Закон отражения света.  
 Зеркала. Построение изображений в плоском зеркале.  
 Закон преломления света. Линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы.  
 Построение изображений в тонких линзах.

XI класс (70 часов)

Тема 1. Основы молекулярно-кинетической теории и термодинамики  
 (28 часов)

Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.  
 Закон Дальтона.  
 Температура – мера средней кинетической энергии теплового

движения частиц. Шкала температур Цельсия. Абсолютная шкала температур – шкала Кельвина.

Уравнение состояния идеального газа (уравнение Клапейрона-Менделеева). Изотермический, изобарный и изохорный процессы в идеальном газе.

Внутренняя энергия термодинамической системы. Работа и количество теплоты как меры изменения внутренней энергии. Удельная теплоемкость.

Внутренняя энергия одноатомного идеального газа.

Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам в идеальном газе.

Циклические процессы. Физические основы работы тепловых двигателей. Коэффициент полезного действия теплового двигателя.

## Тема 2. Электродинамика (42 часа)

Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие точечных зарядов. Закон Кулона.

Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Поле точечного заряда. Однородное электростатическое поле. Графическое изображение электростатических полей.

Потенциальный характер электростатического поля. Потенциал электростатического поля точечного заряда. Разность потенциалов. Напряжение. Связь между напряжением и напряженностью однородного электростатического поля.

Принцип суперпозиции электростатических полей.

Емкость. Конденсаторы.

Энергия электростатического поля конденсатора.

Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома для полной электрической цепи.

Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Коэффициент полезного действия источника тока.

Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера. Индукция магнитного поля. Графическое изображение магнитных полей.

Принцип суперпозиции магнитных полей.

Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца.

Магнитный поток. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.

Явление самоиндукции. Индуктивность.

Энергия магнитного поля.