


МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ «ЯКОВЛЕВСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ШКОЛА «ШКОЛА УСПЕХА»
ЯКОВЛЕВСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА»

<p>«Согласовано» Руководитель МО <i>С. Кузнецова</i> Кузнецова С.В. Протокол № <u>5</u> от «<u>20</u>» <u>июня</u> 2022 г.</p>	<p>«Согласовано» Заместитель директора <i>С. А. Гайкова</i> Гайкова С.А. «<u>21</u>» <u>06</u> 2022 г</p>	<p>«Утверждаю» Директор школы <i>И. В. Ермолаева</i> Ермолаева И.В. Приказ № <u>179</u> от «<u>29</u>» <u>08</u> 2022 г</p> 
--	---	---

**Рабочая программа
педагога
Шкарлет Тамилы Ивановны**

по учебному курсу "Физика"
10 класс

Базовый уровень

2. Пояснительная записка

Рабочая программа учебного курса "Физика" для 10-11 классов общеобразовательной школы составлена на основе авторской программы Л.Г. Генденштейна, В.И. Зинковского к линиям учебника Л.Г.Генденштейна и др. "Физика 10-11", которая входит в сборник программ: Программы и примерное поурочное планирование для общеобразовательных учреждений. Физика. 7 – 11 классы / авт. – сост. Л.Э.Генденштейн, В.И.Зинковский. – М.: Мнемозина, 2010. – 86 с.

Изучение физики в 10-11 классе на базовом уровне направлено на достижение следующих целей:

- **освоение знаний** о фундаментальных физических законах и принципах, лежащих в основе современной физической картины мира; о наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии, о методах научного познания природы;
- **овладение умениями** проводить наблюдения, планировать и проводить эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели, применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ, практического использования физических знаний;
- **развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей** в процессе приобретения знаний и умений по физике с использованием различных источников информации, в том числе средств современных информационных технологий; формирование умений оценивать достоверность естественно - научной информации;
- **воспитание** убеждённости в необходимости познания законов природы и использования достижений физики на благо развития человеческой цивилизации; сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента при обсуждении проблем естественно - научного содержания; готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, а также чувства ответственности за охрану окружающей среды;
- **использование приобретённых знаний и умений** для решения практических задач повседневной жизни и обеспечения безопасности собственной жизни.

В авторскую учебную программу внесены изменения:

Класс	Авторская программа	Изменения	Обоснование
10	Всего 70 часов	Всего 68 часов (на 2 часа сокращено резервное время)	Обучение идёт 34 учебных недели
	Повторение курса физики 10 класса 6 часов	Повторение курса физики 10 класса 4 часа идёт на: Изучение в ознакомительном плане темы "Механические колебания и волны" 2 часа: Урок 34. Механические колебания и волны. Урок 35. Лабораторная работа №6 "Измерение ускорения свободного падения с помощью маятника". Повторение курса физики 10 класса 2 часа: урок 67- 68: физики 10 класса. Урок 67. Итоговая контрольная работа. Урок 68. Подведение итогов учебного года.	С целью подготовки к ЕГЭ
11	Всего 70 часов	Всего 68 часов (на 2 часа сокращена подготовка к итоговому оцениванию)	Обучение идёт 34 учебных недели
	Подготовка к итоговому оцениванию 6 ч.	Подготовка к итоговому оцениванию 4 часа: урок 65-68: Урок 65-66. Подготовка к итоговому оцениванию. Урок 67. Итоговая контрольная работа. Урок 68. Подведение итогов учебного года.	С целью подготовки к ЕГЭ

Учебно-методический комплект:

1. Физика. 10класс. В 2 ч. Ч.1. Учебник для общеобразовательных учреждений (базовый уровень) / Л.Э.Генденштейн, Ю.И.Дик. – М.: Мнемозина, 2009. – 272с. 2.Физика.10 класс. В 2 ч. Ч. 1. Задачник для общеобразовательных учреждений (базовый уровень) / Л.Э.Генденштейн, Л.А.Кирик, И.М.Гельфгат, И.Ю.Ненашев; под ред. Л.Э.Генденштейна. – М.: Мнемозина, 2009. – 96 с.

3. Физика. 11класс. В 2 ч. Ч.2. Учебник для общеобразовательных учреждений (базовый уровень) / Л.Э.Генденштейн, Ю.И.Дик. – М.: Мнемозина, 2009. – 272с. 4.Физика.11 класс. В 2 ч. Ч. 2. Задачник для общеобразовательных

учреждений (базовый уровень) / Л.Э.Генденштейн, Л.А.Кирик, И.М.Гельфгат, И.Ю.Ненашев; под ред. Л.Э.Генденштейна. – М.: Мнемозина, 2009. – 96 с.

Рабочая программа рассчитана на 136 учебных часов для обязательного изучения физики на ступени среднего (полного) общего образования в 10, 11 классах из расчёта 2 учебных часа в неделю.

Класс	Всего часов	Плановых контрольных работ	Плановых лабораторных работ
10	68	8 (из них 3 административных)	10
11	68	7 (из них 3 административных)	9

Формы организации учебного процесса: урок, на котором применяются различные формы обучения:

- индивидуальные;
- групповые;
- индивидуально – групповые;
- фронтальные;
- практикумы.

На основании Положения о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся школы, текущий контроль по физике в 10-11 классах проводится поурочно, по теме и по полугодиям. Преобладающей формой текущего контроля является опрос учащихся в сочетании с проверочными работами, тестами.

3. Требования к уровню подготовки выпускников

В результате изучения физики на базовом уровне учащиеся должны знать:

знать/ понимать

смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения, планета, звезда, галактика, Вселенная;

смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, абсолютная температура, внутренняя энергия, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд;

смысл физических законов классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики, электромагнитной индукции, фотоэффекта;

вклад в науку российских и зарубежных учёных, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;

уметь

описывать и объяснять физические явления и свойства тел: движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твёрдых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект;

отличать гипотезы от научных теорий; делать выводы на основе полученных знаний, экспериментальных данных; **приводить примеры, показывающие**, что: наблюдение и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов;

воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно – популярных статьях.

Использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи;

оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды;

рационального природопользования и защиты окружающей среды.

4. Содержание тем программы учебного курса 10 класса (68 ч)

ФИЗИКА И НАУЧНЫЙ МЕТОД ПОЗНАНИЯ (2 ч)

Что и как изучает физика? Научный метод познания. Наблюдение, научная гипотеза и эксперимент. Научные модели и научная идеализация. Границы применимости физических законов и теорий. Принцип соответствия. Современная физическая картина мира. Где используются физические знания и методы?

МЕХАНИКА (31 ч)

1. Кинематика (9 ч)

Система отсчёта. Материальная точка. Когда тело можно считать материальной точкой? Траектория, путь и перемещение.

Мгновенная скорость. Направление мгновенной скорости при криволинейном движении. Векторные величины и их проекции. Сложение скоростей. Прямолинейное равномерное движение.

Ускорение. Прямолинейное равноускоренное движение. Скорость и перемещение при прямолинейном равноускоренном движении.

Криволинейное движение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Равномерное движение по окружности. Основные характеристики равномерного движения по окружности. Ускорение при равномерном движении по окружности.

Демонстрации

Зависимость траектории от выбора системы отсчета

Лабораторные работы

1. Измерение ускорения тела при равноускоренном движении.
2. Изучение движения тела, брошенного горизонтально.

2. Динамика (13 ч)

Закон инерции и явление инерции. Инерциальные системы отсчёта и первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея.

Место человека во Вселенной. Геоцентрическая система мира. Гелиоцентрическая система мира.

Взаимодействия и силы. Сила упругости. Закон Гука. Измерение сил с помощью силы упругости.

Сила, ускорение, масса. Второй закон Ньютона. Примеры применения второго закона Ньютона. Примеры применения третьего закона Ньютона.

Закон всемирного тяготения. Гравитационная постоянная. Сила тяжести. Движение под действием сил всемирного тяготения. Движение искусственных спутников Земли и космических кораблей. Первая космическая скорость. Вторая космическая скорость.

Вес и невесомость. Вес покоящегося тела. Вес тела, движущегося с ускорением.

Сила трения. Сила трения скольжения. Сила трения покоя. Сила трения качения. Сила сопротивления в жидкостях и газах.

Демонстрации

Явления инерции

Сравнение масс взаимодействующих тел

Второй закон Ньютона

Измерение сил

Сложение сил

Зависимость силы упругости от деформации

Силы трения

Лабораторные работы

5. Определение жёсткости пружины.

6. Определение коэффициента трения скольжения.

3. Законы сохранения в механике (9 ч)

Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Освоение космоса.

Механическая работа. Мощность. Работа сил тяжести, упругости и трения.

Механическая энергия. Потенциальная энергия. Кинетическая энергия. Закон сохранения энергии.

Демонстрации

Реактивное движение

Переход потенциальной энергии в кинетическую и обратно

Лабораторная работа

5. Изучение закона сохранения механической энергии.

4. Механические колебания и волны (2 ч)¹

Механические колебания. Свободные колебания. Условия возникновения свободных колебаний. Гармонические колебания.

Превращения энергии при колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс.

Механические волны. Основные характеристики и свойства волн. Поперечные и продольные волны.

Звуковые волны. Высота, громкость и тембр звука. Акустический резонанс. Ультразвук и инфразвук.

¹Изучается в ознакомительном плане и при подготовке к ЕГЭ

Демонстрации

Колебания нитяного маятника

Колебания пружинного маятника

Связь гармонических колебаний с равномерным движением по окружности

Вынужденные колебания. Резонанс.

Образование и распространение поперечных и продольных волн.

Волны на поверхности воды.

Зависимость тона звука от частоты колебаний.

Зависимость громкости звука от амплитуды колебаний.

Лабораторная работа

6. Измерение ускорения свободного падения с помощью маятника.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА (22ч)

5. Молекулярная физика (12 ч)

Основные положения молекулярно – кинетической теории. Основная задача молекулярно – кинетической теории. Количество вещества.

Температура и её измерение. Абсолютная шкала температур.

Газовые законы. Изопроцессы. Уравнение состояния газа. Уравнение Клапейрона. Уравнение Менделеева – Клапейрона.

Основное уравнение молекулярно – кинетической теории. Абсолютная температура и средняя кинетическая молекул. Скорости молекул.

Состояния вещества. Сравнение газов, жидкостей и твёрдых тел. Кристаллы, аморфные тела и жидкости.

Демонстрации

Механическая модель Броуновского движения

Изопроцессы

Явления поверхностного натяжения жидкости

Кристаллические и аморфные тела

Объемные модели строения кристаллов

Лабораторные работы

7. Опытная проверка закона Бойля-Мариотта.

8. Проверка уравнения состояния идеального газа.

6. Термодинамика (10 ч)

Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии. Количество теплоты. Первый закон термодинамики.

Тепловые двигатели. Холодильники и кондиционеры.

Второй закон термодинамики. Необратимость процессов и второй закон термодинамики. Экологический и энергетический кризис. Охрана окружающей среды.

Фазовые переходы. Плавление и кристаллизация. Испарение и конденсация. Кипение.

Влажность, насыщенный и ненасыщенный пар.

Демонстрации

Модели тепловых двигателей

Кипение воды при пониженном давлении

Устройство психрометра и гигрометра

Лабораторные работы

9. Измерение относительной влажности воздуха.

10. Определение коэффициента поверхностного натяжения.

ЭЛЕКТРОСТАТИКА (9 ч)

7. Электрические взаимодействия (2 ч)

Природа электричества. Роль электрических взаимодействий. Два рода электрических зарядов. Носители электрического заряда.

Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона. Электрическое поле.

8. Свойства электрического поля (7ч)

Потенциал электростатического поля и разность потенциалов. Связь между разностью потенциалов и напряжённостью электростатического поля.

Емкостная характеристика конденсаторов. Энергия электрического поля.

Демонстрации

Электромметр

Проводники в электрическом поле

Диэлектрики в электрическом поле

Энергия заряженного конденсатора

Подведение итогов учебного года (1 ч)

Повторение курса физики 10 класса (1ч)

5. Требования к уровню подготовки учащихся 10 класса

В результате изучения физики на базовом уровне учащиеся должны знать:

знать/ понимать

смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, волна, фотон, атом, атомное ядро;

смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, абсолютная температура, внутренняя энергия, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд;

смысл физических законов классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики;

вклад в науку российских и зарубежных учёных, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;

уметь

описывать и объяснять физические явления и свойства тел: движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твёрдых тел;

отличать гипотезы от научных теорий; **делать выводы** на основе экспериментальных данных; **приводить примеры, показывающие,** что: наблюдение и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория даёт возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать ещё не известные явления;

приводить примеры практического использования физических знаний: законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике;

воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно – популярных статьях.

Использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи;

оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды;

рационального природопользования и защиты окружающей среды.

6. Содержание тем учебного курса 11 класса (68 ч)

ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (37 ч)

1. Законы постоянного тока (10 ч)

Электрический ток. Источники постоянного тока. Сила тока. Действия электрического тока.

Электрическое сопротивление и закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное сопротивления проводников. Измерения силы тока и напряжения.

Работа тока и закон Джоуля – Ленца. Мощность тока.

ЭДС источника тока. Закон Ома для полной цепи. Передача энергии в электрической цепи.

2. Магнитные взаимодействия (5 ч)

Взаимодействие магнитов. Взаимодействие проводников с токами и магнитами. Взаимодействие проводников с токами. Связь между электрическим и магнитным взаимодействием. Гипотеза Ампера.

Магнитное поле. Магнитная индукция. Действие магнитного поля на проводник с током и на движущиеся заряженные частицы.

Демонстрации

Магнитное взаимодействие токов

Отклонение электронного пучка магнитным полем

Лабораторные работы

1. Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.
2. Наблюдение действия магнитного поля на проводник с током.

3. Электромагнитное поле (10 ч)

Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

Производство, передача и потребление электроэнергии. Генератор переменного тока. Альтернативные источники энергии. Трансформаторы.

Электромагнитные волны. Теория Максвелла. Опыты Герца. Давление света.

Передача информации с помощью электромагнитных волн. Изобретение радио и принципы радиосвязи. Генерирование и излучение радиоволн. Передача и приём радиоволн. Перспективы электронных средств связи.

Демонстрации

Зависимость ЭДС индукции от скорости изменения магнитного потока

Свободные электромагнитные колебания

Осциллограмма переменного тока

Генератор переменного тока

Излучение и прием электромагнитных волн

Отражение и преломление электромагнитных волн

Лабораторные работы

3. Изучение явления электромагнитной индукции.

4. Изучение устройства и работы трансформатора.

4. Оптика

Природа света. Развитие представлений о природе света. Прямолинейное распространение света. Отражение и преломление света.

Линзы. Построение изображений в линзах. Глаз и оптические приборы.

Световые волны. Интерференция света. Дифракция света. Соотношение между волновой и геометрической оптикой.

Дисперсия света. Окраска предметов. Инфракрасное излучение. Ультрафиолетовое излучение.

Демонстрации

Интерференция света

Дифракция света

Получение спектра с помощью призмы

Получение спектра с помощью дифракционной решетки

Поляризация света

Оптические приборы

Лабораторные работы

5. Определение показателя преломления стекла.

6. Наблюдение интерференции и дифракции света.

КВАНТОВАЯ ФИЗИКА (17 ч)

5. Кванты и атомы (8 ч)

Равновесное тепловое излучение. Ультрафиолетовая катастрофа. Гипотеза Планка. Фотоэффект. Теория фотоэффекта. Применение фотоэффекта.

Опыт Резерфорда. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Атомные спектры. Спектральный анализ. Электрические уровни. Лазеры. Спонтанное и вынужденное излучение. Применение лазеров.

Элементы квантовой механики. Корпускулярно – волновой дуализм. Вероятностный характер атомных процессов. Соответствие между классической и квантовой механикой.

6. Атомное ядро и элементарные частицы (9 ч)

Строение атомного ядра. Ядерные силы.

Радиоактивность. Радиоактивные превращения. Ядерные реакции. Энергия связи атомных ядер. Реакции синтеза и деления ядер.

Ядерная энергетика. Ядерный реактор. Цепные ядерные реакции. Принцип действия атомной электростанции. Перспективы и проблемы ядерной энергетики. Влияние радиации на живые организмы.

Мир элементарных частиц. Открытие новых частиц. Классификация элементарных частиц. Фундаментальные частицы и фундаментальные взаимодействия.

Демонстрации

Фотоэффект.

Линейчатые спектры излучения.

Лазер.

Счетчик ионизирующих излучений.

Лабораторные работы

7. Наблюдение сплошного и линейчатого спектров.

8. Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям.

9. Моделирование радиоактивного распада.

СТРОЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ (9 ч)

7. Солнечная система (3 ч)

Размеры Солнечной системы. Солнце. Источник энергии Солнца. Строение Солнца.

Природа тел Солнечной системы. Планеты земной группы. Планеты – гиганты. Малые тела Солнечной системы. Происхождение Солнечной системы.

8. Звёзды, галактики, Вселенная (6 ч)

Разнообразие звёзд. Расстояния до звёзд. Светимость и температура звёзд. Судьбы звёзд.

Наша Галактика – Млечный путь. Другие галактики.

Происхождение и эволюция Вселенной. Разбегание галактик. Большой взрыв.

Подведение итогов учебного года (1 ч)

Подготовка к итоговому оцениванию (4 ч)

7. Требования к уровню подготовки учащихся 11 класса

В результате изучения физики на базовом уровне учащиеся должны знать:

знать/ понимать

смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения, планета, звезда, галактика, Вселенная;

смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, абсолютная температура, внутренняя энергия, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд;

смысл физических законов классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики, электромагнитной индукции, фотоэффекта;

вклад в науку российских и зарубежных учёных, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;

уметь

описывать и объяснять физические явления и свойства тел: движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твёрдых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект;

отличать гипотезы от научных теорий; **делать выводы** на основе наибольшего влияния на развитие физики; экспериментальных данных; **приводить примеры, показывающие, что:** наблюдение и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов;

воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно – популярных статьях.

Использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи;

оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды;

рационального природопользования и защиты окружающей среды.

8. Формы контроля в 10 классе

Контрольные работы:

Входная контрольная работа

№ 1 "Кинематика"

№ 2 "Динамика"

№ 3 "Законы сохранения в механике"

№ 4 "Молекулярная физика"

№ 5 "Термодинамика"

№ 6 "Электростатика"

Итоговая контрольная работа за курс 10 класса

Лабораторные работы:

№ 1 "Измерение ускорения тела при равноускоренном движении".

(Учебник: Физика. 10 класс, 2009, с. 255 - 56)

№ 2 "Изучение движения тела, брошенного горизонтально". (Учебник: Физика. 10 класс, 2009, с. 256 – 257)

№ 3 "Определение жёсткости пружины".

(Учебник: Физика. 10 класс, 2009, с. 257 – 258)

№ 4 "Определение коэффициента трения скольжения".

(Учебник: Физика. 10 класс, 2009, с. 259)

№ 5 "Изучение закона сохранения механической энергии".

(Учебник: Физика. 10 класс, с. 259 – 261)

№ 6 "Измерение ускорения свободного падения с помощью маятника".

(Учебник: Физика. 10 класс, с. 261 – 262)

№ 7 "Опытная проверка закона Бойля - Мариотта".

(Учебник: Физика. 10 класс, с. 262 – 263)

№ 8 "Проверка уравнения состояния идеального газа".

(Учебник: Физика. 10 класс, с. 263 – 264)

№ 9 "Измерение относительной влажности воздуха".

(Учебник: Физика. 10 класс, с. 265 – 266)

№ 10 "Определение коэффициента поверхностного натяжения"

(Учебник: Физика. 10 класс, с. 266 – 267)

9. Формы контроля в 11 классе

Контрольные работы:

Входная работа

№ 1 "Законы постоянного тока"

№ 2 "Магнитные взаимодействия. Электромагнитное поле"

№ 3 "Оптика"

№ 4 "Квантовая физика"

№ 5 "Строение и эволюция Вселенной"

Итоговая работа.

Лабораторные работы:

№ 1 "Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока".
(Учебник: Физика. 11 класс, 2009, с. 255 - 56)

№ 2 "Наблюдение действия магнитного поля на проводник с током".
(Учебник: Физика. 11 класс, 2009, с. 256 – 257)

№ 3 "Изучение явления электромагнитной индукции".
(Учебник: Физика. 11 класс, 2009, с. 257 – 258)

№ 4 "Изучение устройства и работы трансформатора".
(Учебник: Физика. 11 класс, 2009, с. 259)

№ 5 "Определение показателя преломления стекла".
(Учебник: Физика. 11 класс, с. 259 – 261)

№ 6 "Наблюдение интерференции и дифракции света".
(Учебник: Физика. 11 класс, с. 261 – 262)

№ 7 "Наблюдение сплошного и линейчатого спектров".
(Учебник: Физика. 11 класс, с. 262 – 263)

№ 8 "Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям".
(Учебник: Физика. 11 класс, с. 263 – 264)

№ 9 "Моделирование радиоактивного распада".
(Учебник: Физика. 11 класс, с. 265 – 266)

10. Перечень учебно-методических средств обучения

Основная литература

1. Физика. 10класс. В 2 ч. Ч.1. Учебник для общеобразовательных учреждений (базовый уровень) / Л.Э.Генденштейн, Ю.И.Дик. – М.: Мнемозина, 2009. – 272с. 2.Физика.10 класс. В 2 ч. Ч. 1. Задачник для общеобразовательных учреждений (базовый уровень) / Л.Э.Генденштейн, Л.А.Кирик, И.М.Гельфгат, И.Ю.Ненашев; под ред. Л.Э.Генденштейна. – М.: Мнемозина, 2009. – 96 с.

3. Физика. 11класс. В 2 ч. Ч.2. Учебник для общеобразовательных учреждений (базовый уровень) / Л.Э.Генденштейн, Ю.И.Дик. – М.: Мнемозина, 2009. – 272с. 4.Физика.11 класс. В 2 ч. Ч. 2. Задачник для общеобразовательных учреждений (базовый уровень) / Л.Э.Генденштейн, Л.А.Кирик, И.М.Гельфгат, И.Ю.Ненашев; под ред. Л.Э.Генденштейна. – М.: Мнемозина, 2009. – 96 с.

5. Программы и примерное поурочное планирование для общеобразовательных учреждений. Физика. 7-11 классы/[авт.-сост.Л.Э.Генденштейн, В. И. Зинковский].-М.: Мнемозина, 2010.-86с.

Дополнительная литература

1. Физика. 10 класс. Методические материалы для учителя / Л.А.Кирик, Л.Э.Генденштейн, Ю.И.Дик; под ред. В.А.Орлова. – М.: Илекса, 2007.

2. Физика. 10 класс. Сборник заданий и самостоятельных работ / Л.А.Кирик, Ю.И.Дик. – М.: Илекса, 2008. – 256 с.

3. Сычёв Ю.Н. Физика. 10 класс. Тесты: В 2 ч. – Саратов: Лицей, 2012. – Ч.1. – 80 с.

4. Сычёв Ю.Н. Физика. 10 класс. Тесты: В 2 ч. – Саратов: Лицей, 2012. – Ч.2. – 80 с.

5.Физика. 11 класс. Методические материалы для учителя / Л.А.Кирик, Л.Э.Генденштейн, Ю.И.Дик; под ред. В.А.Орлова. – М.: Илекса, 2007. – 400с.

6.Физика. 11 класс. Сборник заданий и самостоятельных работ / Л.А.Кирик, Ю.И.Дик. – М.: Илекса, 2008. – 256 с.

7. Сычёв Ю.Н. Физика. 11 класс. Тесты: В 2 ч. – Саратов: Лицей, 2012. – Ч. 1. – 80 с.

8. Сычёв Ю.Н. Физика. 11 класс. Тесты: В 2 ч. – Саратов: Лицей, 2012. – Ч. 2. – 80 с.

11. Объекты и средства материально-технического обеспечения лабораторных работ курса физики 10-11 классов

**ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ПРИБОРЫ
10 КЛАСС**

Класс	Темы лабораторных работ	Необходимый минимум (в расчете 1 комплект на 2 чел.)
10 класс	Измерение ускорения тела при равноускоренном движении	<ul style="list-style-type: none"> · Штатив с муфтой и лапкой -1 · Металлический желоб - 1 · Стальной шарик -1 · Металлический цилиндр -1 · Линейка -1 · Секундомер -1
	Изучение движения тела брошенного горизонтально	<ul style="list-style-type: none"> · Штатив с муфтой и лапкой -1 · Изогнутый желоб -1 · Линейка -1 · Груз на нити -1 · Металлический шарик – 1 · Лист бумаги – 1 · Лист копировальной бумаги – 1 · Отвес - 1
	Определение жёсткости пружины	<ul style="list-style-type: none"> · Штатив с муфтой и зажимом -1 · Динамометр с заклеенной шкалой -1 · Набор грузов по 100 г -1 · Линейка -1
	Определение коэффициента трения скольжения	<ul style="list-style-type: none"> · Деревянный брусок -1 · Деревянная линейка -1 · Набор грузов по 100 г -1 · Динамометр -1
	Изучение закона сохранения механической энергии	<ul style="list-style-type: none"> · Штатив с муфтой и зажимом -1 · Динамометр -1 · Груз -1 · Прочная нить -1 · Линейка -1
	Измерение ускорения свободного падения с помощью маятника	<ul style="list-style-type: none"> · Штатив с муфтой и кольцом – 1 · Шарик с отверстием – 1 · Секундомер – 1 · Измерительная лента – 1 · Линейка - 1
	Опытная проверка закона Бойля - Мариотта	<ul style="list-style-type: none"> · Стекланный цилиндр – 1 · Стекланная трубка – 1 · Стакан – 1 · Пластилин – 1

		<ul style="list-style-type: none"> · Термометр – 1 · Линейка – 1 · Барометр – anerоид – 1 · Штатив с лапкой – 1 · Холодная и горячая вода - 1
	Проверка уравнения состояния идеального газа	<ul style="list-style-type: none"> · Стеклянная трубка , закрытая с одного конца – 1 · Два стеклянных цилиндрических сосуда – 1 · Барометр – 1 · Термометр – 1 · Линейка – 1 · Горячая и холодная вода - 1
	Измерение относительной влажности воздуха	<ul style="list-style-type: none"> · Психрометр – 1 · Психрометрическая таблица – 1 · стакан с водой - 1
	Определение коэффициента поверхностного натяжения	<ul style="list-style-type: none"> · Весы учебные – 1 · Разновес или измерительный цилиндр – 1 · Клин измерительный – 1 · Пипетка – 1 · Штангенциркуль – 1 · стакан с водой – 1 · стакан химический - 1

Лабораторного оборудования, приборов достаточно для выполнения лабораторных работ в 10 классе

ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ПРИБОРЫ 11 КЛАСС

Класс	Темы лабораторных работ	Необходимый минимум (1 комплект на 2 человека)
11 класс	Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока	<ul style="list-style-type: none"> · Источник постоянного тока -1 · Реостат -1 · Амперметр -1 · Вольтметр -1 · Ключ -1 · Соединительные провода -1
	Наблюдение действия магнитного поля на проводник с током	<ul style="list-style-type: none"> · Источник тока -1 · катушка - моток -1 · Дугообразный магнит -1 · Соединительные провода -1 · Ключ однополюсный -1 · Полосовой магнит -1

		<ul style="list-style-type: none"> · Реостат
	Изучение явления электромагнитной индукции	<ul style="list-style-type: none"> · Миллиамперметр -1 · Источник тока -1 · Катушка - моток -1 · Дугообразный и полосовой магниты -1 · Две катушки с сердечниками – 1 · Реостат – 1 · Ключ – 1 · Длинный провод – 1 · Соединительные провода - 1
	Изучение устройства и работы трансформатора	<ul style="list-style-type: none"> · Источник регулируемого переменного напряжения -1 · Трансформатор лабораторный разборный -1 · Вольтметр переменного тока (или авометр) - 1 · Ключ -1 · Провода соединительные - 1
	Определение показателя преломления стекла	<ul style="list-style-type: none"> · Плоскопараллельная пластинка -1 · Линейка -1 · Булавка – 1 · Транспортёр - 1
	Наблюдение интерференции и дифракции света	<ul style="list-style-type: none"> · Электрическая лампа с прямой нитью накала (одна на класс) – 1 · Две стеклянные пластинки – 1 · Рамка из проволоки – 1 · Стеклянная трубка – 1 · Мыльная вода – 1 · Компакт – диск – 1 · Капроновая ткань чёрного цвета – 1 · Штангенциркуль - 1
	Наблюдение сплошного и линейчатого спектров	<ul style="list-style-type: none"> · Спектроскоп прямого зрения – 1 · Плоскопараллельная пластинка со скошенными гранями – 1 · Лампочка на подставке – 1 · Набор спектральных трубок – 1 · Прибор для зажигания спектральных трубок – 1 · Экран со щелью - 1

	Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям	<ul style="list-style-type: none"> · Фотографии треков заряженных частиц – 1 · Лист кальки – 1 · Угольник – 1 · Линейка – 1 · Карандаш - 1
	Моделирование радиоактивного распада	<ul style="list-style-type: none"> · 128 монет – 1 · Банка – 1 · Лоток - 1

Лабораторного оборудования, приборов достаточно для выполнения лабораторных работ в 11 классе

12. Критерии и нормы оценки знаний, умений, навыков учащихся 10-11 классов по физике.

Критерии оценивания входного теста по физике в 10 классе

Входной тест из 24 заданий рассчитан на 30 минут.

Число правильных ответов	12-17	18-21	22-24
Оценка в баллах	3	4	5

Критерии оценивания контрольной работы № 1 "Кинематика" в 10 классе

Контрольная работа состоит из 3 задач с обязательным подробным решением и рассчитана на 45 минут.

Число правильно решённых задач	0	1	2	5
Оценка в баллах	2	3	4	5

Критерии оценивания контрольной работы № 2 "Динамика" в 10 классе

Контрольная работа состоит из 4 задач с обязательным подробным решением и рассчитана на 45 минут.

Число правильно решённых задач	0-1	2	3	4
Оценка в баллах	2	3	4	5

Критерии оценивания контрольной работы № 3 "Законы сохранения" в 10 классе

Контрольная работа состоит из 5 задач с обязательным подробным решением и рассчитана на 45 минут.

Число правильно решённых задач	0-2	3	4	5
Оценка в баллах	2	3	4	5

Критерии оценивания контрольной работы № 4 "Молекулярная физика" в 10 классе

Контрольная работа состоит из 4 задач с обязательным подробным решением и рассчитана на 45 минут.

Число правильно решенных задач	0-1	2	3	4
Оценка в баллах	2	3	4	5

*Критерии оценивания
контрольной работы № 5 "Термодинамика" в 10 классе*

Контрольная работа состоит из 4 задач с обязательным подробным решением и рассчитана на 45 минут.

Число правильно решённых задач	0-1	2	3	4
Оценка в баллах	2	3	4	5

*Критерии оценивания
контрольной работы № 6 "Электростатика" в 10 классе*

Контрольная работа состоит из 4 задач с обязательным подробным решением и рассчитана на 45 минут.

Число правильно решённых задач	0-1	2	3	4
Оценка в баллах	2	3	4	5

*Критерии оценивания
входного теста по физике в 11 классе*

Входной тест из 24 заданий рассчитан на 30 минут.

Число правильных ответов	12-17	18-21	22-24
Оценка в баллах	3	4	5

*Критерии оценивания
контрольной работы № 1 «Законы постоянного тока» по физике в 11 классе*

Контрольная работа состоит из задач трёх уровней сложности с обязательным подробным решением и рассчитана на 45 минут.

Число правильно решенных задач	I уровень		II уровень			III уровень			
	0-2	3	0-1	2	3	0	0,5	1	2
Оценка в баллах	2	3	2	3	4	2	3	4	5

*Критерии оценивания
контрольной работы № 2 «Магнитные взаимодействия. Электромагнитное поле» по физике в 11 классе*

Контрольная работа состоит из задач трёх уровней сложности с обязательным подробным решением и рассчитана на 45 минут.

Число правильно решенных задач	I уровень		II уровень			III уровень			
	0-2	3	0	1	2	0	0,5	1	2
Оценка в баллах	2	3	2	3	4	2	3	4	5

*Критерии оценивания
контрольной работы № 3 «Оптика» по физике в 11 классе*

Контрольная работа состоит из 5 задач с обязательным подробным решением и рассчитана на 45 минут.

Число правильно решённых задач	0-2	3	4	5
Оценка в баллах	2	3	4	5

*Критерии оценивания
контрольной работы № 4 «Квантовая физика» по физике в 11 классе*

Контрольная работа состоит из задач трёх уровней сложности с обязательным подробным решением и рассчитана на 45 минут.

Число правильно выполненных заданий	Начальный уровень		Средний уровень			Достаточный уровень			
	0-2	3	0-1	2	3	0-1	2	3	4
Оценка в баллах	2	3	2	3	4	2	3	4	5

*Критерии оценивания
контрольной работы № 5 «Строение и эволюция Вселенной» в 11 классе*

Контрольная работа состоит из 5 заданий с обязательным подробным решением и рассчитана на 45 минут.

Число правильно выполненных заданий	0-2	3	4	5
Оценка в баллах	2	3	4	5

Оценка устных ответов учащихся

Оценка 5 ставится в том случае, если учащийся показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий и законов, теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения; правильно выполняет чертежи, схемы и графики; строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ новыми примерами, умеет применять знания в новой ситуации при выполнении практических заданий; может устанавливать связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом усвоенным при изучении других предметов.

Оценка 4 ставится в том случае, если ответ ученика удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку 5, но без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом, усвоенным при изучении других предметов; если учащийся допустил одну ошибку или не более двух недочетов и может исправить их самостоятельно или с небольшой помощью учителя.

Оценка 3 ставится в том случае, если учащийся правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса физики; не препятствует дальнейшему усвоению программного материала, умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач, требующих преобразования некоторых формул; допустил не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более двух-трех негрубых недочетов.

Оценка 2 ставится в том случае, если учащийся не овладел основными знаниями в соответствии с требованиями и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки 3.

Оценка 1 ставится в том случае, если ученик не может ответить ни на один из поставленных вопросов.

Оценка письменных контрольных работ

Оценка 5 ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

Оценка 4 ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии не более одной ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

Оценка 3 ставится за работу, выполненную на $2/3$ всей работы правильно или при допущении не более одной грубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.

Оценка 2 ставится за работу, в которой число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее $2/3$ работы.

Оценка 1 ставится за работу, невыполненную совсем или выполненную с грубыми ошибками в заданиях.

Оценка лабораторных работ

Оценка 5 ставится в том случае, если учащийся выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасного труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления, правильно выполняет анализ погрешностей.

Оценка 4 ставится в том случае, если учащийся выполнил работу в соответствии с требованиями к оценке 5, но допустил два-три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

Оценка 3 ставится в том случае, если учащийся выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

Оценка 2 ставится в том случае, если учащийся выполнил работу не полностью и объем выполненной работы не позволяет сделать правильные выводы, вычисления; наблюдения проводились неправильно.

Оценка 1 ставится в том случае, если учащийся совсем не выполнил работу.

Во всех случаях оценка снижается, если учащийся не соблюдал требований правил безопасного труда.

Перечень ошибок.

I. Грубые ошибки.

1. Незнание определений основных понятий, законов, правил, положений теории, формул, общепринятых символов, обозначения физических величин, единицу измерения.

2. Неумение выделять в ответе главное.

3. Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений; неправильно сформулированные вопросы, задания или неверные объяснения хода их решения, незнание приемов решения задач, аналогичных ранее решенным в классе; ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи или неправильное истолкование решения.

4. Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы

5. Неумение подготовить к работе установку или лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчеты или использовать полученные данные для выводов.

6. Небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам.

7. Неумение определить показания измерительного прибора.

8. Нарушение требований правил безопасного труда при выполнении эксперимента.

II. Негрубые ошибки.

1. Неточности формулировок, определений, законов, теорий, вызванных неполнотой ответа основных признаков определяемого понятия. Ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта или измерений.

2. Ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточности чертежей, графиков, схем.

3. Пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин.

4. Нерациональный выбор хода решения.

III. Недочеты.

1. Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы вычислений, преобразований и решения задач.

2. Арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата.

3. Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.

4. Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

5. Орфографические и пунктуационные ошибки.

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
"Яковлевская средняя общеобразовательная школа
Яковлевского района Белгородской области"

<p>"Согласовано" Руководитель МО _____ Головкова Т.И. Протокол №____ от "___" _____ 2017 г.</p>	<p>"Согласовано" Заместитель директора школы по УВР _____ Гайкова С.А. "___" _____ 2017г.</p>	<p>"Утверждаю" Директор МБОУ _____ Ермолаева И.В. Приказ №____ от "___" _____ 2017г.</p>
---	---	--

**Приложение к рабочей программе
педагога
Дручининой Оксаны Александровны**

по учебному курсу "Физика"
10, 11 классы
Базовый уровень

2017-2018 учебный год

Перечень оборудования

№	Наименования объектов и средств материально-технического обеспечения	Оборудование, необходимое на данной ступени или уровне (обозначено символом +)			Примечание
		Основная школа	Старшая школа		
			Базовый уровень	Профильный уровень	
1	2	3	4	5	6
ОБОРУДОВАНИЕ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ					
1	Щит для электроснабжения лабораторных столов напряжением 36 □ 42 В	+	+	+	Один комплект на кабинет физики. Входит в КЭФ. При отсутствии электроснабжения лабораторных столов вместо источников (4) используются батарейные источники питания, но при этом нет возможности организовывать лабораторные работы по переменному току. В настоящее время разработаны специализированные лабораторные столы для кабинетов, позволяющие хранить в них
2	Столешницы лабораторные электрифицированные (36 □ 42 В)	+	+	+	
3	Лотки для хранения оборудования	+	+	+	
4	Источники постоянного и переменного тока (4 В, 2 А)	+	+	+	
5	Батарейный источник питания	+	+	+	
6	Весы учебные с гирями	+	+	+	
7	Секундомеры	+	+	+	
8	Термометры	+	+	+	
9	Штативы	+	+	+	

10	Цилиндры измерительные (мензурки)	+	+	+	фронтальное оборудование.
ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ФРОНТАЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ					
Тематические наборы					
11.1	Наборы по механике	+	+	+	При формировании системы фронтального оборудования на основе наборов необходимо учитывать, что некоторые из них требуют докомплектации весами учебными с гирями (6), источниками (4), необходимыми при проведении экспериментальных исследований переменного тока, и электроизмерительными приборами (28), (29).
11.2	Наборы по молекулярной физике и термодинамике	+	+	+	
11.3	Наборы по электричеству	+	+	+	
11.4	Наборы по оптике	+	+	+	
Отдельные приборы и дополнительное оборудование					
Механика					
12	Динамометры лабораторные 1 Н, 4 Н (5 Н)	+	+	+	Необходимо к распространенным в школах
13	Желоба дугообразные (А, Б)	+А	+А	+Б	динамометрам с пределом измерения 4 Н (5 Н)
14	Желоба прямые	+	+		приобретать
15	Набор грузов по механике	+	+	+	освоенные к серийному производству
16	Наборы пружин с различной жесткостью	+	+	+	динамометры с пределом измерения

17	Набор тел равного объема и равной массы	+			1 Н, что позволит повысить достоверность измерений при исследовании выталкивающей силы, силы трения, движения тела по окружности. При исследованиях прямолинейного движения в основной школе и на базовом уровне старшей школы можно использовать желоб 14 и секундомер 7, на профильном и углубленном уровнях эффективнее прибор 19.
18	Прибор для изучения движения тел по окружности			+	
19	Приборы для изучения прямолинейного движения тел			+	
20	Рычаг-линейка	+			
21	Трибометры лабораторные	+	+	+	
22	Набор по изучению преобразования энергии, работы и мощности	+			
Молекулярная физика и термодинамика					
23	Калориметры	+	+	+	При исследовании изотермического процесса в основной школе и на базовом уровне старшей школы (поз. 25) более доступна технология, основанная на прямом измерении избыточного давления манометром (модификация А).
24	Наборы тел по калориметрии	+	+	+	
25	Набор для исследования изопрцессов в газах (А, Б)	+А	+А	+Б	
26	Набор веществ для исследования плавления и отвердевания	+	+	+	
27	Набор полосовой резины	+	+	+	

28	Нагреватели электрические	+	+	+	Модификация Б, в которой избыточное давление создается столбом воды, целесообразна для профильного и углубленного уровней.
Электродинамика					
29	Амперметры лабораторные с пределом измерения 2А для измерения в цепях постоянного тока	+	+	+	Для повышения практической направленности лабораторных работ по электродинамике полезно
30	Вольтметры лабораторные с пределом измерения 6В для измерения в цепях постоянного тока	+	+	+	использовать цифровой мультиметр (37). Пределы измерений мультиметра по току и напряжению должны быть согласованы с (29) и (30).
31	Катушка – моток	+	+	+	
32	Ключи замыкания тока				
33	Компасы	+	+	+	При исследовании зависимости тока от напряжения мультиметр используется с амперметром (29) в качестве вольтметра и с вольтметром (30) в качестве амперметра.
34	Комплекты проводов соединительных	+	+	+	
35	Набор прямых и дугообразных магнитов	+	+	+	
36	Миллиамперметры	+	+	+	
37	Мультиметры цифровые	+		+	
38	Набор по электролизу	+	+	+	
39	Наборы резисторов проволочные	+	+	+	

40	Потенциометр	+		+	потенциометра (40) позволяет методически более правильно провести исследование зависимости силы тока от напряжения.
41	Прибор для наблюдения зависимости сопротивления металлов от температуры			+	
42	Радиоконструктор для сборки радиоприемников	+	+	+	
43	Реостаты ползунковые	+	+	+	
44	Проволока высокоомная на колодке для измерения удельного сопротивления	+		+	
45	Электроосветители с колпачками	+	+	+	
46	Электромагниты разборные с деталями	+	+	+	
47	Действующая модель двигателя-генератора	+		+	
48	Набор по изучению возобновляемых источников энергии	+			
Оптика и квантовая физика					
49	Экраны со щелью	+	+	+	Использование прибора (52) основано на наблюдении мнимого
50	Плоское зеркало	+			
51	Комплект линз	+	+	+	изображения спектра, что в значительной степени усложняет понимание сущности
52	Прибор для измерения длины световой волны с набором			+	

	дифракционных решеток				<p>метода. Поэтому целесообразно перейти к методу, основанному на получении действительного изображения дифракционного спектра на экране. При наблюдении спектров в основной школе возможно использование источника (54). При профильном и углубленном изучении физики необходимо использовать (55). В качестве дозиметра целесообразно использовать, например АНРИ 01-02 "Сосна".</p>
53	Набор дифракционных решеток		+	+	
54	Источник света с линейчатым спектром	+			
55	Прибор для зажигания спектральных трубок с набором трубок		+	+	
56	Спектроскоп лабораторный	+	+	+	
57	Комплект фотографий треков заряженных частиц (Н)	+		+	
58	Дозиметр	+	+	+	