

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭКЗАМЕН

**ПО МЕТОДИКЕ
ПРЕПОДАВАНИЯ
ФИЗИКИ**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«МОГИЛЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. А.А. КУЛЕШОВА»

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН ПО МЕТОДИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ

Методические рекомендации

Составители:

Т.Ю. Герасимова, В.М. Кротов



Могилев 2004

УДК 53(076)
ББК 74.265.1
Г72

Рецензент

Кандидат физико-математических наук, доцент,
заведующий кафедрой экспериментальной
и теоретической физики МГУ им. А.А. Кулешова
С.М. Чернов

*Печатается по решению редакционно-издательского
и экспертного совета МГУ им. А.А. Кулешова*

Государственный экзамен по методике преподавания физи-
Г72 **ки: Метод. реком. / Сост.: Т.Ю. Герасимова, В.М. Кротов. –**
Могилев: МГУ им. А.А. Кулешова, 2004. – 40 с.

Методические рекомендации составлены в соответствии с программой по дидактике (методике преподавания) физики для студентов физико-математических факультетов. Рекомендуются студентам пятого курса физико-математического факультета. Содержат вопросы к государственному экзамену, примерный план ответов на них, рекомендации по подготовке методических проектов, обобщенные схемы описания структурных элементов физических знаний, список рекомендуемой литературы.

УДК 53(076)
ББК 74.265.1

© Т.Ю.Герасимова, В.М.Кротов, составление, 2004
© МГУ им. А.А.Кулешова, 2004

ВВЕДЕНИЕ

Государственный экзамен по дидактике (или методике преподавания) физики проводится для выявления и оценки уровня подготовки выпускников физико-математического факультета университета к выполнению функций преподавателя физики средней общеобразовательной школы. К числу основных таких функций относятся:

- конструктивная (анализ и композиция учебного материала, планирование интеллектуальных действий учащихся);
- организаторская (организация педагогических условий познавательной деятельности учащихся);
- коммуникативная (установление педагогически эффективных взаимоотношений с учащимися, коллегами, родителями, общественностью);
- информационная (глубокое и свободное владение учебным материалом, педагогическими технологиями);
- мобилизационная (проведение мотивации познавательной деятельности учащихся);
- исследовательская (выявление уровня обучаемости учащихся, изменение способов деятельности в меняющихся условиях);
- техническая (техническое обеспечение учебно-воспитательного процесса).

В рамках осуществления этих функций учитель выполняет определенные виды деятельности, базирующиеся на знаниях:

- основных нормативных документов;
- теоретических основ и тенденций развития дидактики, психологии и методики преподавания физики, передового педагогического опыта;
- деятельностного содержания образования, теории современных образовательных технологий;
- методики и техники школьного физического эксперимента;
- теории решения физических задач;
- различных форм и методов контроля знаний и умений учащихся;
- форм и методов внеклассной работы с учащимися по физике;
- требований к оснащению и оборудованию кабинета физики;
- форм и способов профессионального самосовершенствования учителей и повышения их квалификации.

От выпускников физико-математического факультета требуется продемонстрировать освоение умений:

- определять и формулировать перспективные и локальные цели познавательной деятельности учащихся;
- планировать мотивационно-ориентационную деятельность с учащимися;
- отбирать и анализировать учебный материал различных информационных источников;
- моделировать учебно-воспитательный процесс с использованием современных образовательных технологий;
- подбирать необходимые дидактические средства для организации учебного процесса;
- планировать диагностику и оценку качества познавательной деятельности учащихся;
- проектировать внеклассную работу по физике;
- подбирать для учащихся индивидуальные задачи.

Формами проведения государственного экзамена по дидактике (методике преподавания) физики являются защита заранее подготовленного методического проекта (специальность МиФ) и ответ на вопрос(ы) по узловым (основным) проблемам этой учебной дисциплины (специальности ФиМ, физика).

Подготовка к государственному экзамену по дидактике (методике преподавания) физики часто вызывает у студентов-выпускников определенные трудности, которые им легче будет преодолеть при пользовании данными методическими рекомендациями. Основная цель предлагаемых методических рекомендаций состоит в конкретизации требований к знаниям и умениям выпускника университета, подробном описании ориентировочной основы деятельности выпускника по подготовке экзамена, приведении развернутых планов ответов студентов на государственном экзамене.

§ 1. ВОПРОСЫ

К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ

[на основе учебных программ 2003 г. (11-летнее обучение)]

1. Научно-методический анализ и методика изучения основных понятий кинематики и динамики на первой ступени обучения физике

Механическое движение. Относительность покоя и движения. Траектория. Путь. Время. Единицы измерения пути и времени. Равномерное движение. Скорость. Неравномерное движение. Средняя скорость. Графики пути и скорости при равномерном движении. Взаимодействие тел и изменение скорости. Инерция. Сила. Масса тела. Плотность вещества. Средняя плотность. Единицы измерения массы, плотности. Явление тяготения. Сила тяжести. Измерение массы тела. Действие и противодействие. Сила упругости и деформирующая сила. Вес тела. Невесомость. Единица силы – ньютон. Измерение силы. Динамометр. Сложение сил. Равнодействующая сила. Трение. Сила трения. Трение скольжения. Трение качения. Трение покоя. Роль трения.

2. Научно-методический анализ и методика изучения законов гидро-, аэростатики на первой ступени обучения физике.

Давление газа. Зависимость давления газа от объема и температуры. Передача давления жидкостями и газами. Закон Паскаля. Давление жидкости, обусловленное ее весом (гидростатическое давление). Сообщающиеся сосуды. Атмосфера Земли. Атмосферное давление. Опыт Торричелли. Измерение атмосферного давления. Барометры и манометры. Действие жидкости и газа на погруженные в них тела. Выталкивающая сила – сила Архимеда. Закон Архимеда. Условие плавания тел. Плавание судов. Воздухоплавание.

3. Научно-методический анализ и методика формирования понятий работы и энергии на первой ступени обучения физике.

Механическая работа. Условия выполнения работы. Единицы работы. Мощность. Единицы мощности. Кинетическая энергия. Формула кинетической энергии (без вывода). Потенциальная энергия. Зависимость потенциальной энергии от выбора нулевого уровня энергии. Формула потенциальной энергии. Переход от одного вида энергии в другой. Простые механизмы. Рычаги. Момент силы. Условие равновесия рычага. Блоки и их сочетания. Простые меха-

низмы в технике и быту. "Золотое правило механики" для простых механизмов. КПД механизма.

4. Научно-методический анализ и методика изучения тепловых явлений на первой ступени обучения физике.

Движение и взаимодействие молекул. Внутренняя энергия. Способы ее изменения. Работа и количество теплоты. Единицы теплоты. Теплопроводность, конвекция, тепловое излучение. Удельная теплоемкость вещества. Расчет количества теплоты, необходимого для нагревания тела. Выделение теплоты при сгорании. Удельная теплота сгорания топлива. Фазовые переходы. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления и кристаллизации. Испарение и конденсация жидкостей. Факторы, влияющие на скорость испарения. Кипение. Удельная теплота парообразования и конденсации. [Тепловой баланс. Превращение внутренней энергии в механическую работу. Тепловые двигатели и их применение. Загрязнение атмосферы].

5. Научно-методический анализ и методика изучения электрических явлений на первой ступени обучения физике.

Электризация тел трением. Два вида электрических зарядов и их взаимодействие. Электрон и протон. Строение атома. Проводники, диэлектрики (полупроводники). Электрическое поле. Электростатическая индукция. Движение заряда в электрическом поле. Разность потенциалов. Электрический ток. Условия существования электрического тока. Действия электрического тока. Сила тока. Единицы силы тока. Понятие о постоянном [переменном] токе. Направление тока. Ток в металлах. Источники тока. Напряжение. Единицы напряжения. Амперметр. Вольтметр. Закон Ома для участка электрической цепи. Электрическое сопротивление. Единицы сопротивления. Зависимость сопротивления проводника от его параметров. Реостаты. Резисторы. Последовательное и параллельное соединение проводников. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Расчет энергии, потребляемой электробытовыми приборами. Короткое замыкание. Назначение предохранителей. Безопасность пользования бытовыми электроприборами. Экономия электроэнергии.

6. Научно-методический анализ и методика изучения электромагнитных явлений на первой ступени обучения физике.

Постоянные магниты. Магнитное поле. Магнитное поле Земли. Магнитное поле проводника с током. Опыт Эрстеда. Направление магнитного поля. Действие магнитного поля на проводник с током. Электроизмерительные приборы. Электродвигатель.

7. Научно-методический анализ и методика изучения световых явлений на первой ступени обучения физике.

Источники света. Прямолинейность распространения света. Скорость света. Отражение света. Законы отражения. Зеркала. Изображение в плоском зеркале. Преломление света. Призма. Ход лучей в призме. Линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Построение изображений в тонких линзах. Фотоаппарат. Глаз как оптическая система. Дефекты зрения. Очки.

8. Научно-методический анализ и методика изучения основ кинематики в систематическом курсе физики.

Материя. Пространство. Время. Основная задача кинематики. Материальная точка. Относительность движения. Система отсчета. Путь и перемещение. Равномерное движение. Графическое представление равномерного движения. Неравномерное движение. Мгновенная скорость. Ускорение. Равноускоренное движение. Графическое представление равноускоренного движения. Свободное падение тел. Движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью. Угловая скорость. Период и частота вращения. Центробежное ускорение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту.

9. Научно-методический анализ и методика изучения основ динамики в систематическом курсе физики.

Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Масса. Сила. Сложение сил. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Значение законов Ньютона. Принцип относительности в механике. Сила тяготения. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес тела. Невесомость. Движение искусственных спутников Земли. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения покоя, скольжения, качения. Вязкое трение.

10. Научно-методический анализ и методика изучения законов сохранения импульса и механической энергии в систематическом курсе физики.

Импульсы тела и силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Освоение космического пространства. Вклад работ белорусских ученых в освоение космоса. Механическая работа. Кинетическая энергия. Работа сил тяжести и упругости. Потенциальная энергия. Работа силы трения. Закон сохранения механической энергии. Мощность.

11. Научно-методический анализ и методика изучения статики твердых тел в систематическом курсе физики.

Условия равновесия тела. Момент силы. Центр тяжести тела и центр масс. Виды равновесия.

12. Научно-методический анализ и методика изучения электростатики в систематическом курсе физики.

Электрический заряд и его свойства. Дискретность. Элементарный заряд. Закон сохранения заряда. Электрическое поле. Закон Кулона. Принцип суперпозиции. Напряженность поля. Силовые линии. Работа в электрическом поле. Потенциал. Разность потенциалов. Потенциальная энергия электростатического поля. Потенциальность поля. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и напряжением. Диэлектрическая проницаемость. Диэлектрики в электростатическом поле. Проводники в электростатическом поле. Распределение зарядов вблизи поверхности проводника. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Емкость плоского конденсатора. Энергия электрического поля.

13. Научно-методический анализ и методика изучения законов постоянного тока в систематическом курсе физики.

Электрический ток. Условия возникновения электрического тока. Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление. Последовательное и параллельное соединение проводников. Расчет электрических цепей. [Шунт и добавочное сопротивление]. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила. Источники тока. Закон Ома для замкнутой цепи.

14. Научно-методический анализ и методика изучения стационарного магнитного поля в систематическом курсе физики.

Взаимодействие токов. Магнитные силовые линии. Индукция магнитного поля. Проводник с током в магнитном поле. Сила Ампера. Действие магнитного поля на движущиеся заряды. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в магнитном поле. Магнитное поле Земли.

15. Научно-методический анализ и методика изучения электромагнитной индукции в систематическом курсе физики.

Магнитный поток. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея и правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Вихревое электромагнитное поле. Самоиндукция. Индуктивность катушки. Энергия магнитного поля. [Плотность энергии магнитного поля]. Электромагнитное поле. Электрические машины постоянного тока. Электродвигатель и генератор.

16. Научно-методический анализ и методика изучения механических колебаний и волн в систематическом курсе физики.

Гармонические колебания. Амплитуда. Частота. Период и фаза колебаний. Примеры колебательных систем. Математический маятник. Пружинный маятник. Энергетические превращения при колебаниях [Затухающие колебания]. Собственные колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. [Автоколебания]. Распространение колебаний. Волны. Продольные и поперечные волны. Звук. Элементы акустики. Эхолокация.

17. Научно-методический анализ и методика изучения электромагнитных колебаний и волн в систематическом курсе физики.

Колебательный контур. Энергетические превращения при колебаниях. Переменный ток. Передача энергии на расстояние. Трансформаторы. Электрические машины переменного тока. [Емкость и индуктивность в цепи переменного тока. Закон Ома для переменного тока]. Электромагнитные колебания и волны. Электромагнитные волны. Гипотеза Максвелла и открытие электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Основы передачи информации. Принципы радиосвязи. Радиолокация. [Амплитудная модуляция. Детектирование].

18. Научно-методический анализ и методика изучения оптики в систематическом курсе физики.

Свет как электромагнитная волна. Скорость света. Спектр электромагнитных волн. [Энергия электромагнитных волн]. Волновые свойства света. [Принцип Гюйгенса, принцип Гюйгенса-Френеля]. Интерференция. Дифракция. Поляризация. Поперечность световых волн. Световые лучи. Отражение и преломление света. Геометрическая оптика. Линзы. Оптические приборы. Голография. Дисперсия света. Цвета тел. Оптические явления в атмосфере.

19. Научно-методический анализ и методика изучения специальной теории относительности в систематическом курсе физики.

Классические представления о пространстве, времени и движении. Постулаты теории относительности. Следствия из постулатов Эйнштейна. Максимальная скорость распространения взаимодействий. [Релятивистский закон сложения скоростей]. Масса и энергия в СТО. [Релятивистские представления о пространстве и времени].

20. Научно-методический анализ и методика изучения МКТ в систематическом курсе физики.

Микро- и макросистемы. Способы их описания. Микро- и макропараметры. Термодинамический и статистический подходы к описанию систем многих частиц. Система с большим числом частиц и законы механики. Основные положения МКТ вещества и их опытное обоснование. Диффузия и броуновское движение. Размеры и масса молекул. Постоянная Авогадро. Силы взаимодействия молекул. Потенциальная энергия взаимодействия. Газы, жидкости, твердые тела. Кинетическая модель идеального газа. Тепловое движение молекул. Кинетическая энергия молекул и температура. Температура – мера средней кинетической энергии молекул. Давление газа. Основное уравнение МКТ идеального газа. Идеальный газ. Газовые законы. Закон Авогадро. Закон Дальтона. Изопроцессы: изотермический, изобарический, изохорический. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Клапейрона-Менделеева). Графическое изображение изопроцессов. Абсолютная температура. Газовый термометр. Применение газов в технике.

21. Научно-методический анализ и методика изучения свойств реальных газов и жидкостей в систематическом курсе физики.

[Реальные газы]. Фазовые переходы. [Скрытая теплота фазового перехода с точки зрения статистической физики]. Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Влажность воздуха и ее измерение. [Критическая температура. Критическое состояние вещества. Диаграмма состояния вещества]. Строение жидкостей. Поверхностное натяжение жидкостей. Явление смачивания и несмачивания. Капиллярные явления.

22. Научно-методический анализ и методика изучения законов термодинамики в систематическом курсе физики.

Термодинамическое равновесие. Температура. Равновесные процессы. Обратимые процессы. Теплота и работа. Работа в термодинамике. Количество теплоты. Теплоемкость. Эквивалентность количества теплоты и работы. Внутренняя энергия. Уравнение теплового баланса. Первое начало термодинамики. Адиабатный процесс. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Второе начало термодинамики. Тепловые двигатели. КПД теплового двигателя. Цикл Карно. Максимальный КПД тепловых двигателей. [Холодильные машины. Третье начало термодинамики. Необратимость термодинамических процессов в природе. Понятие об энтропии].

23. Научно-методический анализ и методика изучения строения атома в систематическом курсе физики.

Ядерная модель атома. Опыты Резерфорда. Неспособность классической механики и электродинамики объяснить устойчивость атомов и излучение атомами электромагнитных волн. Квантовые постулаты Бора. Строение атома по Бору. Закономерности излучения атомов. Трудности теории Бора. Оптические спектры атомов. Спектральные закономерности. Излучение и поглощение света атомами. Соединение атомов в молекулы. Свойства молекул.

24. Научно-методический анализ и методика формирования квантовых представлений у учащихся в систематическом курсе физики.

Фотоэлектрический эффект и его законы. Гипотеза Планка. Фотон. Энергия и импульс фотона. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Применение фотоэффекта. [Давление света. Опыты Лебедева]. Границы применимости классической физики. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза Де Бройля. Волновые свойства электрона. Интерференция и дифракция электронов. Принцип дополнителности.

25. Научно-методический анализ и методика изучения электропроводности различных сред в систематическом курсе физики.

Электрический ток (разряд) в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряды. Различные типы самостоятельного разряда (тлеющий, коронный, искровой, дуговой) и их техническое применение. Электрический ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия. Двухэлектродная лампа (диод). [Трехэлектродная лампа (триод)]. Электронные пучки. Электронно-лучевая трубка и ее использование. Электрический ток в жидкостях. Законы электролиза, его техническое применение. Электрический ток в полупроводниках. Электронно-дырочный переход (р-п-переход). Собственная и примесная проводимость полупроводников. Полупроводниковый диод. Транзистор.

26. Научно-методический анализ и методика изучения атомного ядра и элементарных частиц.

Протонно-нейтронная модель ядра атома. Нуклоны. Энергия связи ядра. Стабильные и радиоактивные ядра. Изотопы. Естественная радиоактивность. Альфа-, бета-, гамма-распады. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Правило смещения. Ядерные реакции. Энергетический выход ядерных реакций. Реакции деления тяжелых ядер. Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор.

Ядерная энергетика и экологические проблемы. Элементарные частицы и античастицы. Классификация элементарных частиц. Кварки. Взаимопревращения элементарных частиц. Законы сохранения в микромире.

§ 2. ВОПРОСЫ К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ

[на основе учебных программ 2003 г. (12-летнее обучение)]

1. Научно-методический анализ и методика изучения основных представлений о молекулярно-кинетической теории на первой ступени обучения физике.

Дискретность строения вещества. Атомы и молекулы. Косвенные и прямые опытные доказательства дискретного строения вещества: броуновское движение, диффузия. Изучение дискретного строения вещества с помощью современных методов. Тепловое движение частиц и температура тела. Взаимосвязь частиц вещества. Агрегатные состояния вещества и их связь с тепловым движением и взаимодействием частиц.

2. Научно-методический анализ и методика изучения основных понятий кинематики и динамики на первой ступени обучения физике.

Механическое движение. Относительность покоя и движения. Траектория. Путь. Время. Единицы измерения пути и времени. Равномерное прямолинейное движение. Скорость. Графики пути и скорости при равномерном прямолинейном движении. Нахождение пути по графику скорости. Неравномерное движение. Средняя скорость. Взаимодействие тел и изменение скорости. Сила. Измерение силы. Единица силы – ньютон. Динамометр. Равнодействующая сила. Определение равнодействующей сил, действующих по одной прямой. Инерция. Масса тела. Плотность вещества. Средняя плотность. Единицы измерения массы, плотности. Явление тяготения. Сила тяжести. Измерение массы тела с помощью весов. Действие и противодействие. Деформация. Сила упругости и деформирующая сила. Вес тела. Невесомость. Трение. Сила трения. Трение покоя. Трение скольжения. Трение качения. Способы изменения силы трения.

3. Научно-методический анализ и методика изучения законов гидро-, аэростатики на первой ступени обучения физике.

Давление газа. Объяснение давления газа на основе молекулярно-кинетических представлений. Зависимость давления газа от объема и температуры. Давление жидкостей. Условия возникновения давления в жидкостях. Передача давления жидкостями и газами. Закон Паскаля. Гидростатическое давление. Гидростатический парадокс. Соединяющиеся сосуды. Шлюзы, водопровод, гидравлические машины: гидравлический пресс, гидравлический тормоз. Аэростатическое давление. Атмосфера Земли. Атмосферное давление. Опыт Торричелли. Измерение атмосферного давления. Барометры и манометры. Внесистемные единицы давления. Изменение атмосферного давления с высотой. Влияние изменения атмосферного давления на организм человека.

4. Научно-методический анализ и методика формирования понятий работы и энергии на первой ступени обучения физике.

Механическая работа. Единицы работы. Мощность. Единицы мощности. Энергия. Механическая энергия. Кинетическая энергия. Зависимость кинетической энергии от массы и скорости тела. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упругодеформированных тел и тел в поле тяготения. Зависимость потенциальной энергии от выбора начала отсчета. Превращение одного вида механической энергии в другой. Закон сохранения энергии. Простые механизмы. Рычаги. Момент силы. Условие равновесия рычага. Блоки и их сочетания. Простые механизмы в технике и быту. "Золотое правило механики" для простых механизмов. КПД механизма. Использование человеком энергии ветра, приливов, падающей воды и т.п.

5. Научно-методический анализ и методика изучения тепловых явлений на первой ступени обучения физике.

Хаотическое движение частиц вещества. Связь температуры с хаотическим движением частиц. Тепловое расширение тел. Измерение температуры. Термометр. Температурные шкалы. Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, тепловое излучение. Количество теплоты. Единицы количества теплоты. Калориметр. Теплоемкость тела. Удельная теплоемкость вещества. Расчет количества теплоты, необходимого для нагревания тела. Солнечный коллектор. Энергосбережение. Экономия тепловой энергии в быту. Горение. Удельная теплота сгорания топлива. Фаза. Фазовые переходы. Плавление и кристаллизация.

Удельная теплота плавления и кристаллизации. Точка плавления (кристаллизации). Испарение и конденсация. Факторы, влияющие на скорость испарения. Насыщенный пар. Влажность воздуха. Влияние влажности на самочувствие человека и состояние техники. Удельная теплота парообразования (конденсации). Кипение. Температура кипения. Зависимость температуры кипения от внешнего давления. Преобразование энергии в тепловых машинах. Тепловые двигатели (паровая турбина, двигатель внутреннего сгорания). КПД двигателя. Роль тепловых машин в жизни человека и экологические аспекты их использования.

6. Научно-методический анализ и методика изучения электрических явлений на первой ступени обучения физике.

Электризация тел. Электрические заряды. Взаимодействие электрических зарядов. Электроскоп и электромметр. Дискретность электрического заряда. Элементарный заряд. Электрон. Строение атома. Протон. Ионы. Проводники, полупроводники, диэлектрики. Электрическое поле. Электризация через влияние. Движение заряда в электрическом поле. Работа электрического поля. Электрический ток. Условия существования электрического тока. Сила электрического тока. Единицы измерения силы тока. Амперметр. Понятие о постоянном и переменном токе. Источники электрического тока. Напряжение. Единицы напряжения. Вольтметр. Электрическая цепь. Закон Ома для участка электрической цепи. Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление. Единицы сопротивления. Реостаты. Последовательное и параллельное соединение проводников. Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие тока. Закон Джоуля-Ленца. Зависимость удельного сопротивления от температуры. Лампы накаливания. Потребление электрической энергии в технике и быту. Роль электроэнергии в жизни человека. Экономия электроэнергии. Короткое замыкание. Назначение предохранителей. Правила техники безопасности при работе с электрическими приборами.

7. Научно-методический анализ и методика изучения электромагнитных явлений на первой ступени обучения физике.

Постоянные магниты. Взаимодействие магнитов. Магнитное поле. Направление магнитного поля. Магнитное поле Земли. Магнитное поле тока. Воздействие магнитного поля тока на магнитную стрелку. Взаимодействие проводников с током. Электромагнит. Электроизмерительные приборы. Электродвигатель постоян-

ного тока. Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Генератор тока. Передача электрической энергии. Трансформатор. Производство электрической энергии и охрана природы. Возобновляемые источники электрической энергии. Электрификация Республики Беларусь.

8. Научно-методический анализ и методика изучения световых явлений на первой ступени обучения физике.

Источники света. Прямолинейность распространения света. Скорость света. Измерение скорости света. Отражение света. Законы отражения. Зеркала. Построение изображения в плоском зеркале. Преломление света. Законы преломления. Призма. Ход лучей в призме. Линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Построение изображений в тонких линзах. Лупа. Проекционный аппарат. Фотоаппарат. Глаз как оптическая система. Дефекты зрения. Очки. Бинокль.

9. Научно-методический анализ и методика изучения основ кинематики в систематическом курсе физики.

Механическое движение. Относительность движения. Система отсчета. Материальная точка как модель реального тела. Характеристики механического движения: траектория, путь и перемещение. Скалярные и векторные величины. Действия над векторами. Скорость. Сложение скоростей по Галилею. Равномерное движение. Графическое представление равномерного движения. Неравномерное движение. Средняя скорость. Мгновенная скорость. Ускорение. Движение с постоянным ускорением. Графическое описание движения с постоянным ускорением. Движение материальной точки по окружности с постоянной по модулю скоростью (равномерное вращательное движение). Угловая скорость. Единицы угловой скорости. Период и частота равномерного вращения. Центростремительное ускорение.

10. Научно-методический анализ и методика изучения основ динамики в систематическом курсе физики.

Основная задача механики. Сила. Сложение сил. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Второй закон Ньютона для материальной точки. Масса. Третий закон Ньютона. Значение законов Ньютона. Границы применимости законов Ньютона. Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Невесомость. Движение материальной точки по вертикали и под углом к гори-

зонту под действием силы тяжести. Движение планет и искусственных спутников. Понятие о первой космической скорости. Упруго деформируемые тела. Силы упругости. Закон Гука. Силы сухого трения. Коэффициенты трения. Вязкое трение.

11. Научно-методический анализ и методика изучения законов сохранения импульса и механической энергии в систематическом курсе физики.

Импульс тела. Импульс силы. Импульс системы тел. Замкнутые системы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Освоение космического пространства. Механическая работа. Мощность. Энергия. Теорема об изменении кинетической энергии. Работа сил тяжести и упругости. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Изменение механической энергии за счет работы силы трения. Коэффициент полезного действия машин и механизмов.

12. Научно-методический анализ и методика изучения статики твердых тел в систематическом курсе физики.

Условия равновесия абсолютно твердого тела. Пара сил. Момент силы. Центр масс. Центр тяжести (центр масс) тела. Виды равновесия.

13. Научно-методический анализ и методика изучения статики и динамики жидкостей и газов на второй ступени обучения физике.

Действие жидкости и газа на погруженные в них тела. Выталкивающая сила. Закон Архимеда. Условия плавания тел. Плавание судов. Воздухоплавание. Движение жидкости (газа). Уравнение неразрывности струи. Зависимость давления от скорости течения жидкости (газа). Подъемная сила крыла самолета.

14. Научно-методический анализ и методика изучения механических колебаний и волн в систематическом курсе физики.

Колебательное движение. Гармонические колебания. Малые колебания тела на пружине (пружинный маятник). Амплитуда, период, частота колебаний. Математический маятник. Период колебаний пружинного и математического маятников (без вывода). Энергия гармонических колебаний. Превращение энергии в колебательном движении. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс и его проявления в технических устройствах и в быту. Распространение механических колебаний в упругих средах. Волновое движение. Поперечные и продольные волны. Амплитуда, период, скорость, длина волны, частота. Связь длины волны со

скоростью ее распространения и периодом (частотой). Звуковые волны. Скорость волны. Особенности слухового восприятия человека и животных. Громкость звука. Высота тона. Акустический резонанс. Музыкальные звуки и шумы. Ультразвук и его применение. Акустическое загрязнение окружающей среды.

15. Научно-методический анализ и методика изучения основных понятий кинематики в лицейских классах.

Основная задача механики. Материальная точка, абсолютно твердое и деформируемое тела – механические модели реальных тел. Прямолинейное движение материальной точки и его графическое представление. Движение материальной точки по окружности. Нормальная и тангенциальная составляющие ускорения. Кинематика поступательного и вращательного движения. Угловое ускорение. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Преобразования Галилея. Принцип относительности.

16. Научно-методический анализ и методика изучения основных понятий динамики в лицейских классах.

Законы Ньютона. Силы в механике. Система материальных точек. Уравнение поступательного движения системы материальных точек. Центр инерции. Элементы динамики вращательного движения тела. Момент силы. Момент импульса. Момент инерции. Основное уравнение динамики вращательного движения вокруг неподвижной оси. Гравитационная и инертная массы. Закон всемирного тяготения. Гравитационное поле. Приливы и отливы.

17. Научно-методический анализ и методика изучения законов сохранения в лицейских классах.

Момент силы. Момент импульса. Момент инерции. Закон изменения и сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия поступательного и вращательного движения. Потенциальная энергия гравитационно взаимодействующих тел. Потенциальная энергия упруго деформированных тел. Законы изменения и сохранения энергии. Упругие и неупругие столкновения. Движения небесных тел. Законы Кеплера. Течение жидкостей и газов. Уравнение неразрывности. Идеальная несжимаемая жидкость. Закон Бернулли. Вязкая жидкость. Движение тел в жидкостях и газах. Силы сопротивления. Подъемная сила крыла.

18. Научно-методический анализ и методика изучения кинематики и динамики гармонических колебаний в лицейских классах.

Кинематика и динамика гармонических колебаний. Гармонический осциллятор. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Графическое представление гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний. Векторные диаграммы. Свободные механические колебания. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Колебания в природе и технике. Упругие волны и их основные характеристики. Продольные и поперечные волны. Звук. Перенос энергии волнами. Эхолокация. Понятие об ударных волнах.

19. Научно-методический анализ и методика изучения электростатики в систематическом курсе физики.

Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Электрическое поле. Электростатика. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Графическое представление электрического поля. Принцип суперпозиции. Поток напряженности. Теорема Гаусса. Работа в электрическом поле. Потенциальная энергия заряда в электрическом поле. Энергия электростатического взаимодействия. Потенциал. Разность потенциалов. Напряжение. Проводники в электростатическом поле. Напряженность электростатического поля вблизи поверхности проводника. Электрический диполь. Дипольный момент. Электрический диполь в электрическом поле. Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества. Конденсаторы. Электроемкость конденсатора. Электроемкость уединенного проводника. Соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.

20. Научно-методический анализ и методика изучения законов постоянного тока в систематическом курсе физики.

Электрический ток. Носители электрического тока. Сила тока. Плотность тока. Источники электрического тока. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для неоднородного участка цепи. Падение напряжения. Закон Ома для замкнутой цепи. Правила Кирхгофа. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Электрическое поле Земли. Электрические явления в атмосфере.

21. Научно-методический анализ и методика изучения стационарного магнитного поля в систематическом курсе физики.

Магнитное взаимодействие. Закон взаимодействия параллельных прямолинейных проводников с током. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Графическое представление магнитных полей. Индукция магнитного поля простейших систем. Магнитная проницаемость вещества. Сила Ампера. Сила Лоренца. Движение

заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Ускорители заряженных частиц.

22. Научно-методический анализ и методика изучения электромагнитной индукции в систематическом курсе физики.

Поток магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля катушки с током. Энергии магнитного поля. Магнитное поле Земли. Радиационные пояса Земли.

23. Научно-методический анализ и методика изучения электромагнитных колебаний и волн в систематическом курсе физики.

Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Зависимость силы тока и напряжения в колебательном контуре от времени. Превращение энергии в колебательном контуре. Формула Томсона. Затухающие электромагнитные колебания. Переменный электрический ток. Активное, емкостное, индуктивное сопротивления. Закон Ома для цепи переменного тока. Разность фаз между колебаниями силы тока и напряжения. Работа и мощность переменного тока. Действующие значения силы тока и напряжения. Резонанс в электрической цепи переменного тока. Электрические измерительные приборы: амперметр, вольтметр, счетчик электрической энергии. Генераторы электрического тока и электродвигатели. Трансформатор. Трехфазный электрический ток. Производство, передача и распределение электрической энергии. Электроэнергетика и современная цивилизация.

24. Научно-методический анализ и методика изучения электромагнитного поля в систематическом курсе физики.

Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Скорость электромагнитных волн. Энергия и импульс электромагнитных волн. Давление света. Излучение электромагнитных волн движущимися зарядами. Свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Опыты Герца. Изобретение радио. Модуляция и детектирование электромагнитных волн. Простейший радиоприемник. Современная радиосвязь, сотовая телефонная связь, телевидение. Радиолокация.

25. Научно-методический анализ и методика изучения волновой и геометрической оптики в систематическом курсе физики.

Электромагнитная природа света. Скорость света в среде. Показатель преломления. Принцип Гюйгенса. Законы отражения и

преломления света. Дисперсия света. Спектр. Цветовое восприятие света. Интерференция света и ее наблюдение. Когерентность. Интерферометры. Голография. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решетка. Поляризация света. Закон Малюса. Рассеяние и поглощение света. Закон Бугера. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучение и их применение. Спектры испускания и поглощения света. Спектральные приборы. Геометрическая оптика. Сферические зеркала. Линзы. Формула линзы. Оптическая сила линзы. Оптические приборы. Элементы фотометрии. Оптические явления в атмосфере.

26. Научно-методический анализ и методика изучения специальной теории относительности в систематическом курсе физики.

Нерелятивистские представления о пространстве и времени. Экспериментальные предпосылки создания теории относительности. Постулаты специальной теории относительности Эйнштейна. Пространство и время в теории относительности. Импульс и энергия в релятивистской механике. Энергия покоя. Основы релятивистской динамики. Принцип соответствия. Классическая механика как предельный случай механики релятивистской.

27. Научно-методический анализ и методика формирования квантовых представлений в систематическом курсе физики.

Строение атома. опыты Резерфорда. Ядерная модель атома. Неспособность классической физики объяснить существование атома как стабильной системы. Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. Спектры испускания и поглощения атома водорода. Теория Бора как промежуточный этап становления квантовой физики. Фотоэлектрический эффект. Законы внешнего фотоэлектрического эффекта. Фотон. Энергия и импульс фотона. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Применение фотоэффекта. Давление света. Основы квантово-механических представлений. Дискретность энергии и других физических величин. Корпускулярно-волновой дуализм микрообъектов. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Квантово-механическая модель атома. Принцип тождественности частиц. Принцип запрета Паули. Квантово-механическое обоснование периодического закона Менделеева. Молекулы. Природа химической связи. Границы применимости законов классической физики.

28. Научно-методический анализ и методика изучения МКТ в систематическом курсе физики.

Статистический и термодинамический методы описания макроскопических систем. Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование. Строение твердых, жидких и газообразных тел. Взаимодействие молекул и тепловое расширение тел. Статистическая модель идеального газа. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Закон Дальтона. Кинетическая энергия молекул и молекулярно-кинетический смысл температуры. Распределение Максвелла. Измерение скоростей молекул газа.

29. Научно-методический анализ и методика изучения законов термодинамики в систематическом курсе физики.

Вероятность и энтропия. Порядок и беспорядок в макросистемах. Термодинамическое равновесие. Температура как термодинамический параметр. Температурные шкалы. Газовый термометр. Уравнение состояния. Уравнение процесса. Равновесные (обратимые) и неравновесные (необратимые) процессы. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Работа в термодинамике. Количество теплоты. Теплоемкость. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Адиабатный процесс. Тепловые двигатели. Второй закон термодинамики. Энтропия в термодинамике. Третий закон термодинамики. Необратимость процессов в природе. Статистическая природа необратимости.

30. Научно-методический анализ и методика изучения свойств реальных газов и жидкостей в систематическом курсе физики.

Реальные газы. Модель Ван-дер-Ваальса. Жидкости и твердые тела. Строение жидкостей. Поверхностное натяжение жидкостей. Явление смачивания и несмачивания. Капиллярные явления. Строение кристаллов. Аморфные тела. Жидкие кристаллы. Полимеры. Фазовые переходы. Плавление и отвердевание. Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Влажность воздуха и ее измерение. Критическое состояние вещества. Критическая температура. Диаграмма состояния вещества. Термодинамические явления в атмосфере.

31. Научно-методический анализ и методика изучения электромагнитных явлений в различных средах в систематическом курсе физики.

Электрический ток (разряд) в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряды. Различные типы самостоятельного разряда.

Плазма. Электрические разряды в природе и технике. Электрический ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия. Двухэлектродная лампа (диод). Трехэлектродная лампа (триод). Электронные пучки. Электронно-лучевая трубка. Электрический ток в жидкостях. Законы электролиза и его техническое применение. Элементы зонной теории твердых тел. Диэлектрики, металлы, полупроводники. Сегнетоэлектрики. Электреты. Электрический ток в полупроводниках. Электронно-дырочный переход (p-n переход). Собственная и примесная проводимость полупроводников. Полупроводниковый диод. Фотодиод. Транзистор. Солнечные батареи. Внутренний фотоэффект. Магнитная проводимость вещества. Три класса магнитных веществ. Объяснение пара- и диамагнетизма. Магнитная запись и хранение информации. Излучение и поглощение света атомами и нагретыми телами. Квантовые генераторы света – лазеры. Люминесценция. Химическое действие света.

32. Научно-методический анализ и методика изучения строения атомного ядра и ионизирующего излучения в систематическом курсе физики.

Протонно-нейтронная модель ядра атома. Нуклоны. Нуклиды. Изотопы. Ядерные реакции. Энергетический выход ядерных реакций. Энергия связи. Стабильные и радиоактивные ядра. Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Правило смещения. Период полураспада. Деление тяжелых ядер. Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор. Ядерная энергетика. Значение ядерной энергетики в развитии цивилизации. Ядерный синтез. Термоядерные реакции. Термоядерные реакции – источник энергии Солнца и звезд. Ионизирующее излучение. Регистрация ионизирующего излучения. Биологическое действие ионизирующих излучений. Понятие о дозе излучения. Основы радиационной защиты. Использование ионизирующих излучений в технике и медицине

33. Научно-методический анализ и методика формирования единой физической картины мира в систематическом курсе физики.

Фундаментальные взаимодействия: гравитационное, электромагнитное, сильное, слабое. Элементарные частицы. Лептоны и кварки. Классификация элементарных частиц, взаимопревращения элементарных частиц. Законы сохранения в микромире. Проблема великого объединения взаимодействий. Современные представления о пространстве – времени. Строение и эволюция Вселенной.

Физика – основа современного естествознания. Роль физики в развитии естественных наук, техники и современных технологий. Физика и современная цивилизация.

§ 3. МЕТОДИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ И ЕГО СТРУКТУРА

Под методическим проектом понимают педагогическое произведение, описывающее модель конкретного педагогического процесса. Его выполнение предполагает обоснование актуальности проблемы, четкую формулировку цели и задач выполнения, теоретическое обоснование идеи и замысла выполнения, описание конкретных этапов деятельности учителя и учащихся, прогнозирование эффективности внедрения проекта и проблем, которые подлежат решению.

Студенты специальности «Математика и физика» готовят **методический проект**, который включает в себя следующие элементы.

1. Краткий научно-методический анализ изучаемого материала.

Местоположение темы в курсе физики, количество часов, отводимое на изучение темы, значимость изучаемого материала для развития мировоззрения учащихся, формирования практических и экспериментальных умений, межпредметные и внутрипредметные связи изучаемого материала (в какой дисциплине изучались, на каком уровне, где в дальнейшем систематическом курсе физики будет нужен этот материал), структурно-логическая схема изучаемого материала.

2. Структурные элементы учебного материала и их трактовка (схема описания структурных элементов дается ниже § 4).

3. Выбор педагогической технологии (описание и обоснование выбранной технологии, описание планируемого результата познавательной деятельности учащихся), на основе которой дается планирование рассматриваемого учебного материала с учетом обучения (базового, профильного, углубленного).

4. Методика изучения основных понятий изучаемого материала с учетом выбранной технологии, с привлечением демонстрационного эксперимента.

5. Контроль знаний, умений (входной, промежуточный, итоговый) учеников с учетом десятибалльной системы оценки знаний

(смотри § 5) (задачи к урокам, задачи к самостоятельной работе, задачи к контрольной работе с учетом пяти уровней сложности).
Коррекция знаний учеников. Составление тестовых заданий.

6. Описание формирования экспериментальных умений при выполнении лабораторных работ (если они предусмотрены при изучении данного учебного материала).

7. Описание системы внеклассной работы при изучении данного учебного материала.

8. Перечень учебников и учебных пособий, методической литературы по теме для учителя.

9. Перечень учебников и учебных пособий для учеников.

Студенты всех специальностей, сдающие государственный экзамен по методике преподавания физики, должны придерживаться следующего **плана ответа** на экзамене:

1) местоположение изучаемого материала в курсе физики, его значимость для развития мировоззрения учащихся, формирования практических и экспериментальных умений;

2) межпредметные и внутрипредметные связи изучаемого материала, уровень изучения отдельных понятий в пропедевтическом курсе, систематическом курсе физики на первой или второй ступени обучения, где в дальнейшем курсе физики будет нужен этот материал;

3) общая характеристика педагогической технологии, применение которой в учебном процессе обеспечит получение планируемого результата (перечисление преимуществ выбранной технологии обучения, необходимый дидактический материал, средства обучения);

4) методика формирования основных понятий изучаемого материала, основные демонстрации, опыты при введении понятий;

5) формирование практических и экспериментальных умений при изучении данного учебного материала (подбор задач с учетом пяти уровней сложности и решение задач, выполнение лабораторных работ).

§ 4. ФИЗИЧЕСКИЕ ЗНАНИЯ

И ОБОБЩЕННЫЕ СХЕМЫ ИХ ОПИСАНИЯ

Физика (от греч. *physis* – «природа») является важнейшим источником знаний об окружающей среде. Это наука о природе, изучающая простейшие и, вместе с тем, наиболее общие закономерности

явлений природы, свойства и строение материи и законы ее движения [4, с.65].

Предметом исследования физики является материя: строение и простейшие ее формы движения и взаимодействия. В современной науке рассматривается два вида материи: вещество и поле. К простейшим формам движения материи относят механическое, тепловое, электромагнитное и взаимные превращения элементарных частиц и поля. Все взаимодействия, наблюдаемые в окружающей человека действительности, можно свести к четырем основным типам: гравитационное, электромагнитное, слабое и сильное.

Поэтому физические знания – конкретно-научные знания о строении материи и простейших формах ее движения и взаимодействия. Они имеют определенную структуру и включают следующие составные элементы: научные факты, понятия, законы и закономерности, теории, методы познания. Структуру физических знаний можно отразить блок-схемой (см. рис. 1) [2, с. 26].



Рис. 1

Определим выделенные структурные элементы физических знаний. Физика является экспериментальной наукой. Для исследования физических объектов (макротел, элементарных частиц, полей и др.) проводятся наблюдения за этими объектами в естественных условиях и (или) ставится специальный научный опыт (физический эксперимент), в котором целенаправленно изучаются определенные свойства физического объекта (например, инертность, теплопроводность, электропроводность и т.д.) в строго определенных условиях. Полученные в результате наблюдений и (или) эксперимента сведения называют научными фактами. Таким образом, научные факты – это знания, которые являются отражением реальных явлений (свойств объектов), происходящих в природе, и достоверность которых доказана [3, с. 457]. Или, по-другому, научный факт – действительное, вполне реальное событие.

Установленные научные факты обрабатываются и анализируются. Обработка и анализ фактов предполагает их качественное и количественное описание путем выделения основных существенных признаков, характерных для определенного класса явлений. В результате обобщения фактов формулируются физические понятия.

Физическим понятием называется мысль (знание), в которой отражены общие существенные свойства (стороны) физических объектов и явлений определенного класса, существенные связи и отношения между ними.

Слово или словосочетание, которое является точным названием определенного физического понятия, называется физическим термином.

Физические законы выражают необходимые, устойчивые, существенные связи между величинами, обусловленные существованием причинно-следственных связей между свойствами физических объектов или между явлениями и процессами, которые происходят в природе. Закон является важнейшей составляющей теоретического знания. Для того чтобы познать закон необходимо раскрыть ту или иную сторону сущности исследуемого предмета или явления. В физических законах отражается то наиболее существенное, что есть в явлениях, которые реально происходят.

Физическое описание реальных объектов и явлений предполагает учет только их существенных сторон, т.е. замену реального объекта или явления его идеальной физической моделью.

Модель – это созданный человеком аналог (схема, изображение, описание и т.д.), который в определенном смысле имитирует,

воспроизводит реально существующие процессы, составляющие объект научного исследования.

Необходимость использования модели в процессе познания диктуется тем, что изучаемый объект может быть недоступен или же трудно доступен для непосредственного исследования. Необходимость же моделирования физических объектов и явлений вытекает из принципиальной невозможности полного описания всех свойств физических объектов и взаимосвязей между явлениями реального физического мира. Поэтому физика как наука может рассматриваться как физико-математическая модель реального мира. Иными словами, физические понятия, законы и теории формулируются для идеальных физических объектов или явлений, которые являются моделями, отражающими свойства реальных объектов и явлений, существующих в природе.

Установление физических законов лишь описывает протекание физических явлений или поведение физических объектов. Объяснение же закона (т.е. почему данное явление происходит именно так) осуществляется на основании физической теории.

Физическая теория – это высшая форма организации физических знаний, дающая целостное представление о закономерностях и существенных связях объекта данной теории.

Создание того или иного структурного элемента физических знаний предполагает описание его содержания. Содержание названных структурных элементов можно описать по следующим схемам.

Понятия:

- *о материальных образованиях* (структурных элементах вещества и проявлениях физического поля): название, отличительные признаки, свойства и количественные характеристики;

- *о явлениях и процессах*: название, отличительные признаки, условия протекания, механизм, законы, описывающие процесс, связь с другими явлениями, проявление и применение;

- *о моделях материальных образований, явлений и процессов*: название, описание, вид, характеристики условий совпадения свойств реальных объектов и их моделей;

- *о свойствах материальных образований*: название, описание, количественные характеристики;

- *о состоянии и особенностях материальных образований, особенностях протекания явлений и процессов*: название, описание, проявление и применение;

- *о физических величинах*: название, что характеризует, единицы измерения, связь с другими величинами, способы измерения, принимаемые значения, векторная или скалярная;

- *о приборах и устройствах*: название, назначение, принцип действия, устройство, технические характеристики, применение.

Законы и закономерности: название, математическая запись, формулировка, опыты, подтверждающие закон, область действия и применения.

Физическая теория:

- *основание* (эмпирический базис, научные факты, идеализированный объект и его свойства, физические величины как характеристики идеализированного объекта и их измерение, правила операций с физическими величинами);

- *ядро* (постулаты, принципы, уравнения, общая модель связей и отношений, заложенных в теоретическом обобщении и относящихся к идеализированному объекту);

- *следствия* (количественные, конкретные выводы из ядра теории, восхождение от абстрактного к конкретному);

- *экспериментальная проверка следствий* (проверка теории в эксперименте);

- *практическое применение результатов теории*.

Таким образом, в логической структуре физического знания можно выделить два уровня: эмпирический и теоретический. Эмпирический уровень физического знания составляют данные опытов, эмпирические понятия, законы и закономерности. Теоретический уровень физического знания составляют физические теории, основные идеи, принципы (основное, исходное положение какой-нибудь теории, учения, науки), гипотезы (предположения, требующие подтверждения).

Составной частью любой науки является ее методология, т.е. совокупность методов исследования объекта.

Метод – способ теоретического исследования или практического осуществления чего-нибудь; способ действовать, поступать каким-нибудь образом.

Стержнем методологии частных наук является теория познания. Разнообразные методы и приемы исследовательской деятельности в теории познания образуют следующие группы методов:

1. **Общелогические** (общие принципы научного мышления: анализ, синтез, индукция, дедукция, абстрагирование, умозаключение и т.д.).

2. Методы исследования, используемые только в научном познании:

- методы построения эмпирического знания (наблюдение, эксперимент, измерение);
- методы построения теоретического знания (идеализация, формализация, выдвижение гипотез, аналогия, моделирование, мысленный эксперимент и т.д.).

3. Сугубо специальные методы и приемы, процедуры экспериментального характера, непосредственно связанные с сущностью явления и применяемые в узкой области или науке.

Содержание и структуру экспериментального метода исследования можно отразить следующей блок-схемой (рис. 2) [1]*.



Рис. 2

§ 5. НОРМЫ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ ПО ФИЗИКЕ

Под результатами учебной деятельности учащихся по физике понимается степень достижения планируемых результатов обучения, предусмотренных учебными программами в соответствии с требованиями образовательного стандарта.

*1. Авдеева Н.И., Герасимова Т.Ю., Кротов В.М. О школьном физическом образовании // Проблемы содержания математического и физического образования в реформированной школе: Материалы республиканского семинара. 21-23 марта 1996 года. Минск, 1996. – С.18-23.

- 2. Кротов В.М. Организация самостоятельной познавательной деятельности учащихся при изучении физики. – Могилев: МОИПК и ПРР и СО, 1999.
- 3. Луцевич А.А., Яковлев С.В. Физика: Учеб. пособие. – Мн.: Выш. шк., 2000.
- 4. Малая энциклопедия современных знаний / Сост. В.А. Менделеев. – Харьков, 1998.

Основными показателями оценки являются полнота и системность (осознание иерархии знаний, места тех или иных знаний в целостной теории и их взаимосвязи). Наряду с полнотой и системностью качество знаний проявляется в их гибкости (быстрота нахождения вариативных способов применения знаний в незнакомой ситуации), прочности (длительности сохранения знаний в памяти), систематичности, оперативности (быстрота извлечения из памяти точного знания способа применения в знакомой ситуации) и др.

В качестве интегративного показателя выступает осознанность, поскольку формирование осознанных знаний предусматривает их соответствие вышеназванным показателям. Осознанность знаний проявляется на разных уровнях. Перечисленные выше показатели качества знаний непосредственно связаны с уровнями усвоения учебного материала.

Ведущими видами учебной деятельности учащихся в процессе обучения физике являются: устное изложение учебного материала, выполнение письменных контрольных работ с текстовыми задачами, тестовых проверочных работ, физических диктантов, домашних письменных работ, подготовка творческих сочинений, докладов на конференции, оппонирование и рецензирование на семинарском занятии, составление задач, изготовление приборов, ассистирование учителю, написание реферата, выступление на конференции, выполнение лабораторной работы, решение задач у доски, разработка коллективных проектов, решение экспериментальных задач и т.д.

Аттестация учащихся осуществляется по результатам их учебной деятельности посредством контроля уровня усвоения учебного материала.

Устанавливаются основные виды контроля результатов учебной деятельности учащихся: поурочный, тематический, промежуточный, итоговый.

Выбор той или иной формы контроля (устная, письменная, практическая и их сочетание) зависит от содержания и специфики изучаемого материала, учебного времени, отводимого на изучение темы, этапа и планируемых результатов обучения, возрастных и индивидуальных особенностей учащихся.

В зависимости от вида контроля, этапа обучения и заданных целей определяются методы, с помощью которых та или иная форма контроля позволяет получить достоверную информацию о

качестве процесса и результатах учебной деятельности учащихся: опрос, физические диктанты, самостоятельные и контрольные работы, дидактические тесты, зачеты, экзамены и др.

Результаты учебной деятельности учащихся оцениваются от самого низкого до самого высокого балла независимо от вида контроля и уровня изучения физики (базовый, повышенный или углубленный).

При осуществлении различных видов контроля отметка выводится в соответствии с нормами оценки результатов учебной деятельности учащихся. При этом учитывается характер допущенных ошибок (существенные, несущественные).

К категории существенных ошибок следует отнести ошибки, свидетельствующие, что учащийся не усвоил основные физические теории и законы или не умеет применять их к решению задач различных видов, не знает формул или не умеет оперировать ими, не умеет читать и чертить схемы и графики, не знает единиц физических величин или не умеет преобразовывать их в СИ.

К категории несущественных ошибок следует отнести погрешности, связанные с нерациональными приемами решения задач, а также с нерациональными приемами математических преобразований и вычислений, с отдельными ошибками вычислительного характера, небрежным выполнением записей, рисунков, графиков, чертежей, а также погрешности, которые не приводят к искажению смысла задания и его выполнения.

При наличии существенной ошибки задание считается невыполненным. «Стоимость» («цена») задания, при выполнении которого допущена несущественная ошибка, снижается на один балл.

Выставление отметки за четверть (триместр или полугодие) осуществляется на основе результатов тематического и промежуточного контроля с учетом преобладающего или наивысшего (по усмотрению учителя) поурочного балла как среднее арифметическое отметок. При этом учитывается динамика индивидуальных учебных достижений ученика на конец рассматриваемого периода (четверти, триместра или полугодия).

Годовая отметка выставляется как среднее арифметическое отметок по четвертям (триместрам, полугодиям) с учетом динамики индивидуальных учебных достижений учащихся на конец учебного года.

Если ученик сдает выпускной экзамен по физике, то итоговая отметка выставляется на основе годовых и экзаменационных отме-

ток в соответствии с Правилами аттестации, перевода, организации выпускных экзаменов и выпуска учащихся учреждений, обеспечивающих получение общего среднего образования.

Показатели оценки результатов учебной деятельности учащихся представлены в следующей таблице:

Десятибалльная шкала оценки результатов учебной деятельности учащихся по физике

Баллы	Показатели оценки
1	Узнавание физических объектов, предъявленных в готовом виде: физических величин, единиц физических величин, формул, графиков и т.д.
2	Различение определений понятий, физических величин, единиц, физических величин, измерительных инструментов и физических приборов, формулировок законов, правил, принципов и т.д., предъявленных в готовом виде.
3	Фрагментарный пересказ и перечисление физических явлений и объектов, умение решать задачи по образцу с использованием одной формулы (запись краткого условия с помощью символов, нахождение нужной формулы, подстановка значений физических величин, вычисления, запись ответа), обращаться с простейшими измерительными инструментами и физическими приборами
4	Воспроизведение большей части программного учебного материала по памяти (описание в устной или письменной форме физических явлений и объектов без их объяснения), умение оперировать отдельными фактами, характеристиками физических объектов, признаками физических явлений по готовому предписанию, решать задачи с применением одной формулы по образцу, включая действия по нахождению табличных данных, данных из графиков, схем, перевод единиц физических величин в СИ, выполнять прямые измерения физических величин.
5	Осознанное воспроизведение значительной части программного учебного материала (описание объектов изучения физики и структурных связей между ними без объяснения их сущности, проведение сравнения путем выделения общих и отличительных признаков, формулирование выводов), умение решать задачи по образцу с применением двух формул, проводить наблюдения (выполнять измерения физических величин) и фиксировать их результаты
6	Воспроизведение в полном объеме программного учебного материала (описание физических объектов с элементами объяснения, раскрывающими структурные связи и отношения), умение решать типовые задачи с использованием двух формул по образцу, планировать эксперимент, выполнять измерения и расчеты
7	Владение программным учебным материалом в знакомой ситуации для описания и объяснения физических явлений и объектов, выявление и обоснование закономерных связей между ними на основе физических теорий и основополагающих принципов; иллюстрация практического их использования в технике и быту; решение типовых задач с использованием трех и более формул по известному алгоритму; умение проводить эксперимент в соответствии с инструкцией

Баллы	Показатели оценки
8	Владение и оперирование фактическим и теоретическим программным материалом, аналитическим и графическим методами решения задач, методами наблюдения физического явления и планирования эксперимента, методами обработки экспериментальных данных (систематизация результатов измерений в виде таблиц и графиков) при изложении материала, решении комбинированных задач с использованием трех и более формул по известным алгоритмам, проведении эксперимента. Умение проводить расчеты по итогам эксперимента, определять погрешности измерений, объяснять полученные результаты.
9	Самостоятельное оперирование программным учебным материалом в знакомой и частично измененной (проблемной) ситуациях, проявление действий творческого характера при выполнении практических заданий. Умение делать выводы и обобщения при проведении эксперимента.
10	Самостоятельные действия по физическому моделированию природных явлений и процессов, построению алгоритмов решения задач, выполнению творческих заданий — теоретических, практических, экспериментальных

ЛИТЕРАТУРА

1. УЧЕБНИКИ ПО ФИЗИКЕ

6 КЛАСС

1. Физика: Учеб. пособие для 6 класса / Под ред. В.И. Дынич, Е.А. Толкачева. – Мн.: Нар. асвета, 2003.
2. Исаченкова Л.А., Лещинский Ю.Д. Физика: Уч. пособие для 6 класса. – Мн.: Нар. асвета, 2003.

7 КЛАСС

1. Перышкин А.В. Родина Н.А. Физика: Учебник для 7 кл. средней школы. – М.: Просвещение, 1995.
2. Шахмаев Н.М., Шахмаев С.Н., Шодиев Д.Ш. Физика. Учебное пособие для 7 класса средней школы. – М.: Просвещение, 1995.
3. Исаченкова Л.А., Лещинский Ю.Д. Физика: Учебное пособие для 7 класса. – Мн.: Нар. асвета, 1998.
4. Лукашик В.И. Сборник задач по физике: Учебное пособие для учащихся 7-8 кл. средней школы. – М.: Просвещение, 1994.
5. Лещинский Ю.Д., Исаченкова Л.А., Готин С.В. Сборник задач по физике: Учебное пособие для 7 кл. общеобразоват. школы. – Мн.: Нар. асвета, 1999.

8 КЛАСС

6. Перышкин А.В. Родина Н.А. Физика: Учебник для 8 кл. средней школы, – М.: Просвещение, 1995.
7. Шахмаев Н.М., Шахмаев С.Н., Шодиев Д.Ш. Физика. Учебное пособие для 8 класса средней школы. – М.: Просвещение, 1995.
8. Исаченкова Л.А., Лещинский Ю.Д. Физика: Учебное пособие для 8 класса. – Мн.: Нар. асвета, 1999.
10. Жолнерович И.И., Исаченкова Л.А., Скобля С.Г. Сборник задач по физике: Уч. пособие для 8 класса. – Мн.: Нар. асвета, 2000.

9 КЛАСС

9. Исаченкова Л.А., Жолнерович И.И., Медведь И.Н. Физика: Учебное пособие для 9 класса. – Мн.: Нар. асвета, 2000.
10. Исаченкова Л.А., Жолнерович И.И., Перковский Т.А. Сборник задач по физике: Уч. пособие для 9 класса. – Мн.: Нар. асвета, 2001.
11. Киқоин И.К., Киқоин А.К. Физика: Учебник для 9 класса средней школы. – М.: Просвещение, 1994.
12. Саенко П.Г. Физика: Учебник для 9 класса средней школы. – М.: Просвещение, 1992.

13. Шахмаев Н.М., Шахмаев С.Н., Шодиев Д.Ш. Физика. Учебник для 9 класса средней школы. – М.: Просвещение, 1994.

10 КЛАСС

14. Жилко В.В., Лавриненко А.В., Маркович Л.Г. Физика. Учеб. пособие для 10 кл. – Мн.: Нар. асвета, 2001. – 319 с.

11. Жилко В.В., Маркович Л.Г. Сборник вопросов и задач по физике: Учеб. пособие для 10 класса. – Мн.: Нар. асвета, 2003.

15. Кикоин И.К., Кикоин А.К., Шамаш С.Я., Звенчик Э.Е. Физика: учебник для 10 класса школ с углубленным изучением физики. – М.: Просвещение, 1992.

16. Мяскишев Г.Я., Буховцев Б.Б. Физика: учебник для 10 класса средней школы. – М.: Просвещение, 1994.

17. Шахмаев Н.М., Шахмаев С.Н., Шодиев Д.Ш. Физика. Учебник для 10 класса ср. школы. – М.: Просвещение, 1994.

11 КЛАСС

18. Жилко В.В., Лавриненко А.В., Маркович Л.Г. Физика. Учеб. пособие для 11 кл. – Мн.: Нар. асвета, 2002.

19. Мяскишев Г.Я., Буховцев Б.Б. Физика: учебник для 11 класса средней школы. – М.: Просвещение, 1994.

20. Шахмаев Н.М., Шахмаев С.Н., Шодиев Д.Ш. Физика. Учебник для 11 класса ср. школы. – М.: Просвещение, 1994.

2. СБОРНИКИ ЗАДАЧ

1. Сборник задач по физике: Уч. пособие для 9 – 11 классов / С.Н. Капельян, В.А. Малашонок, Н.К. Ракина, К.С. Фарино. – Мн.: Аверсэв, 2003.

2. Сборник заданий по физике для проведения выпускных экзаменов за курс средней школы, тестирования, вступительных экзаменов в высшие учебные заведения / Н.Ф. Горовая, В.В. Жилко, Л.А. Исаченкова и др. – Мн.: Адукацыя і выхаванне, 2003.

3. Рымкевич А.П. Сборник задач по физике. 9 – 11 кл. – М.: Просвещение, 1992.

3. МЕТОДИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Программы для учреждений, обеспечивающих получение общего среднего образования с русским языком обучения с 11-летним сроком обучения: Физика, астрономия 7-11 классы. – Мн.: Национальный институт образования, 2003.

2. Программы для учреждений, обеспечивающих получение общего среднего образования с русским языком обучения с 12-летним сроком обучения: Физика, астрономия 6-9 классы. – Мн.: Национальный институт образования, 2003.

3. Десятибалльная система оценки результатов учебной деятельности учащихся. Примерные нормы оценки результатов учебной деятельности по физике: Постановление Министерства образования РБ от 24.05.2002 г. // Физика: проблемы выкладки. – № 3. – 2002. – С. 8-36.

4. Контроль знаний учащихся. Обзорная информация. – М.: НИИВЖ, 1986.
5. Нормы оценки результатов учебной деятельности учащихся по физике/ Инструктивно-методическое письмо Министерства образования. – Настауни́цкая газета, август 2003.
6. О контроле результатов учебной деятельности учащихся и их аттестации: Методические рекомендации по учебным предметам – Настауни́цкая газета, 29 октября 2002.
7. Теория и методика обучения физике в школе: Общие вопросы: Учеб. пособие для студентов высш. пед. учебн. заведений/ Под ред. С.Е. Каменецкого, Н.С. Пурьшевой. – М.: Академия, 2000.
8. Теория и методика обучения физике в школе: Частные вопросы: Учеб. пособие для студентов высш. пед. вузов/ Под ред. С.Е. Каменецкого. – М.: Академия, 2000.
9. Основы методики преподавания физики в средней школе/ В.Г. Разумовский, А.И. Бугаёв, Ю.И. Дик и др. / Под ред. А.В. Пёрышкина и др. – М.: Просвещение, 1984.
10. Методика преподавания физики в 8 – 10 кл. средней школы. Ч. 1/ В.П. Орехов, А.В. Усова, И.К. Турышев и др.; Под ред. В.П. Орехова, А.В. Усовой. – М.: Просвещение, 1980.
11. Методика преподавания физики в 8 – 10 кл. средней школы. Ч. 2/ В.П. Орехов, А.В. Усова, С.Е. Каменецкий и др.; Под ред. В.П. Орехова, А.В. Усовой. – М.: Просвещение, 1980.
12. Шамаш С.Я., Эвенчик Э.В., Орлов В.А. и др. Методика преподавания физики в средней школе. Молекулярная физика. Электродинамика. – М.: Просвещение, 1987.
13. Глазунов А.Г. и др. Методика преподавания физики в средней школе. Электродинамика, квантовая физика. – М.: Просвещение, 1987.
14. Современный урок физики в средней школе / Под ред. В.Р. Разумовского, Л.С. Хижняковой. – М.: Просвещение, 1983.
15. Эвенчик Э.Е., Шамаш С.Я., Орлов В.А. Методика преподавания физики в средней школе: Механика. – М.: Просвещение, 1986.
16. Методика преподавания физики в средней школе: Механика. Молекулярная физика. Основы электродинамики/ Зворкин Б.С., Коварский Ю.А. и др. – М.: Просвещение, 1987.
17. Методика преподавания физики в 7 – 8 кл. Пособие для учителей / Под ред. В.П. Орехова, А.В. Усовой – М.: Просвещение, 1987.
18. Усова А.В., Бобров А.А. Формирование учебных умений и навыков учащихся на уроках физики. – М.: Просвещение, 1988.
19. Контроль знаний учащихся по физике / Под ред. В.Г. Разумовского, Р.Ф. Кривошаповой. – М.: Просвещение, 1982.
20. Ланина И.Я. Формирование познавательных интересов учащихся на уроках физики. – М.: Просвещение, 1985.
21. Ланина И.Я. Внеклассная работа по физике. – М.: Просвещение, 1977.
22. Ланина И.Я. Не уроком единым. Развитие интереса к физике. – М.: Просвещение, 1991.
23. Внеурочная работа по физике / Под ред. О.Ф. Кабардина. – М.: Просвещение, 1983.
24. Юфанова И.Л. Занимательные вечера по физике в средней школе. – М.: Просвещение, 1990.

25. Балаш В.А. Задачи по физике и методы их решения. – М.: Просвещение, 1983.
26. Беликов Б.С. Решение задач по физике. Общие методы. – М.: Высшая школа, 1986.
27. Каменецкий С.Е. Орехов В.П. Методика решения задач по физике в средней школе. – М.: Просвещение, 1987.
28. Практикум по решению физических задач / Богдан В.И., Бондарь В.А., Кульбицкий Д.И. – Мн.: Высшая школа, 1983.
29. Усова А.В., Тулькибаева Н.Н. Практикум по решению физических задач. М.: Просвещение, 1989.
30. Практикум по физике в средней школе: дидактический материал: Пособие для учителя / Л.И. Анциферов, В.А. Буров, Ю.И. Диц и др. / Под редакцией В.А. Бурова, Ю.И. Дика. – 3-е издание, перераб. – М.: Просвещение, 1987.
31. Хорошавин С.А. Техника и технология демонстрационного эксперимента. Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1978.
32. Демонстрационные опыты по физике в 6 – 7 классах средней школы. / Под ред. А.А. Покровского. Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Просвещение, 1974.
33. Кабинет физики средней школы / А.Г. Воскоян, Е.С. Грейдина, В.С. Зворыкин и др. / Под ред. А.А. Покровского. – М.: Просвещение, 1982.
34. Селевко Г.К. Современные педагогические технологии. – М.: Педагогика, 1997.
35. Беспалько В.П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения. – М.: Педагогика, 1995.
36. Гузев В.В. Планирование результатов образования и образовательная технология. – М.: Народное образование, 2001.
37. Кашлев С.С. Современные технологии педагогического процесса. – Мн.: Университетское, 2000.
38. Педагогические основы процесса обучения / Под ред. В.В. Краевского, И.Я. Лернера. – М., 1997.
39. Левитес Д.Г. Современные образовательные технологии / Под ред. Т.И. Шаповой. – Новосибирск, 1999.
40. Ланина И.Я., Довга Г.В. Урок физики: как сделать его современным и интересным. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2000.

СО Д Е Р Ж А Н И Е

ВВЕДЕНИЕ	3
§ 1. ВОПРОСЫ К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ [на основе учебных программ 2003 г. (11-летнее обучение)]	5
§ 2. ВОПРОСЫ К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ [на основе учебных программ 2003 г. (12-летнее обучение)]	12
§ 3. МЕТОДИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ И ЕГО СТРУКТУРА	23
§ 4. ФИЗИЧЕСКИЕ ЗНАНИЯ И ОБОБЩЕННЫЕ СХЕМЫ ИХ ОПИСАНИЯ	24
§ 5. НОРМЫ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ ПО ФИЗИКЕ	29
ЛИТЕРАТУРА	34

Учебное издание

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН
ПО МЕТОДИКЕ
ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ

Методические рекомендации

Составители:

Герасимова Татьяна Юрьевна

Кротов Виктор Михайлович

Редактор *Е.А. Жилик*

Технический редактор *А.Н. Гладун*

Компьютерная верстка *А.Л. Позников*

Корректор *Н.С. Осмоловская*

Лицензия ЛВ № 384 от 30.04.1999 г.

Сдано в набор 12.04.2004. Подписано в печать 3 .05.2004.

Формат 60x84¹/₁₆. Бумага офсетная № 1 Гарнитура TextBook.

Усл.-печ. л. 2,35. Уч.-изд. л. 2,4. Тираж **70** экз. Заказ № **150**.

Учреждение образования “Могилевский государственный университет
им. А.А. Кулешова”, 212022, Могилев, Космонавтов, 1

Напечатано на ризографе отдела оперативной полиграфии
МГУ им. А.А. Кулешова. 212022, Могилев, Космонавтов, 1