

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАЧЕТУ ПО КУРСУ ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ (4 курс)

Методические рекомендации

При подготовке к зачету необходимо руководствоваться обобщенными планами изучения основных компонентов системы физических знаний: факты, физические понятия (явления, величины), законы, теории, методы исследования.

Студент должен:

знать:

- структуру и содержание научно-методического анализа конкретной темы курса физики 10 – 11 класса;
- структуру физических знаний, обобщенные планы изучения основных компонентов системы физических знаний;
- особенности методики формирования основных понятий молекулярной физики и электродинамики при изучении курса физики в общеобразовательных учреждениях;
- методические варианты изучения конкретных вопросов молекулярной физики и электродинамики в средних общеобразовательных учреждениях;
- педагогические требования, методику и технику проведения демонстрационного эксперимента по физике;
- методику и технику проведения фронтальных лабораторных работ в средних общеобразовательных учреждениях;

уметь:

- определять возможные дидактические цели и место учебного физического эксперимента в структуре урока и те выводы, которые могут быть сделаны учащимися на его основе;
- оценивать методические достоинства и недостатки отдельных экспериментов;
- собирать установки для демонстрационного и лабораторного экспериментов по их принципиальным схемам и описаниям;
- размещать приборы и оборудование на демонстрационном (лабораторном) столе в соответствии с педагогическими требованиями;
- получать эффективные (в техническом смысле) результаты экспериментов;
- использовать методы компьютерного моделирования физических явлений и процессов;
- управлять индивидуальной, групповой, коллективной, эвристической и исследовательской деятельностью учащихся при разрешении экспериментальных учебных проблем.

Что нужно знать о физическом явлении:

1. Внешние признаки явления.
2. Условия, при которых происходит явление, как его можно наблюдать в лаборатории.
3. Суть явления, механизм его протекания, определение явления.
4. Связь данного явления с другими явлениями.
5. Количественные характеристики явления, связь между ними.
6. Учет и использование явления на практике.

Что нужно знать о физической величине:

1. Какое явление или свойство тел характеризует величина?
2. Определение величины.
3. Математическое выражение (для производной величины – формулу, которая выражает связь данной величины с другими).
4. Какая это величина – скалярная или векторная?
5. Единицы измерения величины.
6. Способы измерения величины.

Что нужно знать о законе:

1. Связь между какими явлениями (процессами) или величинами выражает закон.
2. Формулировка закона.
3. Математическое выражение закона. Опыты, которые подтверждают справедливость закона.
4. Учет и использование закона на практике.
5. Границы применения закона.

Что нужно знать о физической теории:

1. Опытные факты, которые явились основанием для разработки теории (эмпирический базис теории).
2. Основные понятия теории.
3. Основные положения (принципы) теории.
4. Математический аппарат теории (основные уравнения).
5. Опытные факты, которые подтверждают основные положения теории.
6. Множество явлений, которые объясняются этой теорией, границы ее применимости.
7. Явления и свойства тел (частиц), которые предсказываются теорией.

Что необходимо знать о физическом эксперименте:

1. Объект исследования.
2. Возможная дидактическая цель исследования.
3. Гипотеза (логическое обоснование опыта).

4. Экспериментальные средства (установка) и методика проведения опыта.
5. Результаты измерений, их обработка и объяснение.
6. Выводы и заключение.

Что необходимо знать о физическом приборе:

1. Назначение прибора.
2. Принцип действия прибора.
3. Схема устройства прибора, ее основные части, их взаимосвязь.
4. Правила использования прибора.
5. Область применения прибора.

При проведении научно-методического анализа конкретной темы курса физики и анализа методики формирования основных физических понятий, рекомендуется примерная структура ответа:

1. Цели и задачи изучения темы.
2. Место темы в курсе физики.
3. Межпредметные и внутрипредметные связи.
4. Особенности методики изучения темы.
5. Структура и логика построения темы (возможно в виде структурно-логической схемы).
6. Характеристика демонстрационного и лабораторного оборудования по теме.
7. Особенности изучения основных понятий темы.
8. Методика формирования одного из понятий темы в соответствии с обобщенным планом его изучения.
9. Демонстрация опыта, на основе которого формируется выбранное понятие.

СОДЕРЖАНИЕ МАТЕРИАЛА

1. Научно-методический анализ темы «Основы молекулярно-кинетической теории». Особенности, структура и логика построения темы, межпредметные связи. Формирование основных понятий темы. Методика изучения основного уравнения молекулярно-кинетической теории и уравнения состояния идеального газа. Методика изучения строения и свойств твердых тел и жидкостей. Характеристика демонстрационного и лабораторного экспериментов по теме.

2. Научно-методический анализ темы «Основы термодинамики». Особенности, структура и логика построения темы, межпредметные связи. Формирование основных понятий темы: термодинамическая система, температура. Методика изучения законов термодинамики. Характеристика демонстрационного и лабораторного экспериментов по теме.

3. Научно-методический анализ темы «Электростатика». Особенности, структура и логика построения темы. Межпредметные связи. Методика формирования основных понятий темы: электрический заряд,

электростатическое поле, напряженность, потенциал и разность потенциалов электростатического поля, электроемкость и др. Методика изучения закона Кулона и принципа суперпозиции полей. Методические варианты изучения энергии электростатического поля. Характеристика демонстрационного и лабораторного экспериментов по теме.

4. Научно-методический анализ темы «Постоянный электрический ток». Особенности, структура и логика построения темы, межпредметные связи. Методика формирования основных понятий темы: стационарное электрическое поле, разность потенциалов, напряжение, сторонние силы и электродвижущая сила. Методические варианты изучения закона Ома для полной цепи. Характеристика демонстрационного и лабораторного экспериментов по теме.

5. Научно-методический анализ темы «Электрический ток в различных средах». Особенности, структура и логика построения темы. Межпредметные связи. Формирование основных понятий темы на основе классической электронной теории строения вещества. Методика изучения электронной проводимости металлов и полупроводников, электрического тока в газах, вакууме и электролитах. Генерализация знаний об электрических свойствах различных веществ на основе классической электронной теории. Характеристика демонстрационного и лабораторного экспериментов по теме.

6. Научно-методический анализ темы «Магнитное поле. Электромагнитная индукция». Особенности, структура и логика построения темы, межпредметные связи. Формирование основных понятий темы: магнитное поле, индукция магнитного поля, магнитный поток, явление электромагнитной индукции, вихревое электрическое поле, индуктивность. Экспериментальный и теоретический методы изучения силы Ампера, силы Лоренца, закона электромагнитной индукции. Методические варианты изучения явления самоиндукции и энергии магнитного поля (катушки с током). Характеристика демонстрационного и лабораторного экспериментов по теме.

Тематика лабораторных занятий по методике преподавания физики.

1. **Кинематика.** Изучение закономерностей равноускоренного движения. Измерение средней и мгновенной скорости неравномерного движения. Определение ускорения при равноускоренном прямолинейном движении. Определение ускорения свободного падения по прямым измерениям промежутков времени и путей, проходимых телом за эти промежутки времени.

2. **Динамика.** Проверка постоянства отношения ускорений двух тел при их взаимодействии. Изучение второго закона Ньютона. Изучение движения тела под действием тяжести. Исследование зависимости силы упругости от деформации растяжения. Проверка закона Гука. Экспериментальное изучение силы трения скольжения и трения качения.

Определение коэффициента трения скольжения. Изучение выталкивающей силы.

3. **Статика.** Изучение условия равновесия рычага. Изучение неподвижного и подвижного блоков. Изучение наклонной плоскости и измерение ее КПД. Определение выигрыша в силе при использовании простых механизмов.

4. **Законы сохранения в механике.** Проверка закона сохранения импульса при соударении тел. Проверка закона сохранения и превращения механической энергии. Проверка законов сохранения энергии и импульса при столкновениях на горизонтальной плоскости.

5. **Механические колебания и волны.** Изучение законов колебаний пружинного и математического маятников и выяснение границ их применимости. Исследование зависимости характеристик колебаний математических маятников от амплитуды колебаний.

6. **Молекулярная физика.** Проверка уравнения состояния идеального газа. Изучение изопроцессов. Исследование зависимости поверхностного натяжения воды от температуры. Определение поверхностного натяжения жидкости методом отрыва капель. Сравнение количеств теплоты при теплопередаче. Измерение удельной теплоемкости вещества.

7. **Постоянный электрический ток.** Измерение напряжения и определение сопротивления проводника. Изучение последовательного и параллельного соединений проводников. Измерение удельного сопротивления проводника. Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока непосредственными измерениями силы тока в цепи и напряжения на внешнем участке цепи, и на основе анализа графика зависимости напряжения на выходе источника от силы тока в цепи.

8. **Электрический ток в различных средах.** Исследование зависимости сопротивления металлов от температуры. Снятие вольт-амперной характеристики полупроводникового диода. Снятие температурной характеристики термистора.

9. **Магнитное поле. Электромагнитная индукция.** Определение заряда электрона на основе закона электролиза. Определение отношения заряда электрона к его массе. Определение отношения с использованием прибора для демонстрации движения электронов в электрическом и магнитном полях.

10. **Оптика.** Определение фокусного расстояния и оптической силы собирающей и рассеивающей линз. Определение показателя преломления стекла. Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки.

11. **Квантовая физика.** Наблюдение сплошного спектра излучения электрической лампы и линейчатых спектров излучения ионизированных газов. Градуировка спектроскопа и нахождение длины световой волны. Изучение законов фотоэффекта.

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Глазунов, А.Т. Методика преподавания физики в средней школе. Электродинамика нестационарных явлений. Квантовая физика / А.Т. Глазунов, И.И. Нурминский, А.А. Пинский; под общ. ред. А.А. Пинского. – М., 1989.
2. Информационные технологии в образовании; под ред. И.Г. Захарова. – М., 2003.
3. Исаченкова, Л.А. Физика в 7 классе: учебно-методическое пособие для учителей / Л.А. Исаченкова [и др.]. – Минск, 2003.
4. Исаченкова, Л.А. Физика в 8 классе: учебно-методическое пособие для учителей / Л.А. Исаченкова [и др.]. – Минск, 2005.
5. Исаченкова, Л.А. Физика в 9 классе: учебно-методическое пособие для учителей / Л.А. Исаченкова [и др.]. – Минск, 2007.
6. Кембровский, Г.С. Приближенные вычисления и методы обработки результатов измерений в физике / Г.С. Кембровский. – Минск, 1990.
7. Кульбицкий, Д.И. Методика обучения физике в средней школе / Д.И. Кульбицкий. – Минск, 2007.
8. Лабораторный практикум по физике; под ред. С.В. Степанова. – М., 2003.
9. Методика преподавания физики в 7-8 классах средней школы; под ред. В.П. Орехова и А.В. Усовой. – М.: Просвещение, 1991.
10. Методика преподавания физики в 8-10 классах средней школы; под ред. В.П. Орехова и А.В. Усовой. – М.: Просвещение, 1980. ч.1.
11. Методика преподавания физики в 8-10 классах средней школы; под ред. В.П. Орехова и А.В. Усовой. – М.: Просвещение, 1980. ч.2.
12. Практикум по физике в средней школе: учебно-методическое пособие / Д.И. Кульбицкий, И.И. Цыркун, А.Н. Ярошенко. – Минск, 1994.
13. Программы средней общеобразовательной школы. Физика. – Минск, 2007.
14. Теория и методика обучения физике в школе. Общие вопросы; под ред. С.Е. Каменецкого, Н.С. Пурышевой. – М.: Академия, 2000.
15. Теория и методика обучения физике в школе. Частные вопросы; под ред. С.Е. Каменецкого. – М.: Академия, 2000.
16. Технологии профессионального педагогического образования; под ред. М.М. Левина. – М., 2004.
17. Учебное оборудование для кабинетов физики всех типов общеобразовательных учреждений; под ред. Г.Г. Никифорова. – М.: Дрофа, 2005.
18. Эвенчик, Э.Е. Методика преподавания физики в средней школе: Механика / Э.Е. Эвенчик, С.Я. Шамаш, В.А. Орлов. – М., 1986.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Анциферов, Л.И. Практикум по методике и технике школьного эксперимента / Л.И. Анциферов, И.М. Пищиков. – М., 1984.
2. Астрейко, Е.С. Система инновационных умений педагога: состав, структура и методика формирования: учеб.-метод. пособие / Е.С.Астрейко. – Мозырь: УО МозГПУ, 2005.
3. Бугаев, А.И. Методика преподавания физики в средней школе. Теоретические вопросы / А.И.Бугаев. – М.: Просвещение, 1981.
4. Елисеева, И.М. Теоретические основы методики обучения физике: пособие / И.М. Елисеева. – Минск: БГПУ, 2007. – 74 с.
5. Задания для самостоятельной работы по школьному физическому практикуму: методическая разработка / Д.И. Кульбицкий, И.И. Цыркун, А.Н. Ярошенко. – Минск, 1991.
6. Методика преподавания физики в средней школе; под ред. С.Е. Каменецкого, Л.А. Ивановой. – М., 1987.
7. Планирование учебного процесса по физике в средней школе; под ред. Л.С. Хижняковой. – М., 1982.
8. Практикум по физике в средней школе (дидактический материал); под ред. А.А. Покровского. – М., 1982.
9. Практикум по физике в средней школе: пособие для учителя; под ред. В.А. Бурова, Ю.А. Дика. – М.: Просвещение, 1987.
10. Равуцкая, Ж.И. Физика. Система заданий по проектированию учебных занятий: учеб.-метод. пособ. /Ж.И. Равуцкая. – Мозырь: УО МГПУ им. И.П. Шамякина, 2007.
11. Современный урок физики в средней школе; под ред. В.Г. Разумовского, Л.С. Хижняковой. – М., 1983.
12. Физический практикум для классов с углубленным изучением физики: Дидакт. материал: 9-11 кл. – М.: Просвещение, 1993.