

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«РАССМОТРЕНО» «СОГЛАСОВАНО» «УТВЕРЖДАЮ»  
Руководитель ШМО Заместитель директора по Директор МБОУ «ЕСОШ»  
\_\_\_\_\_ /М.П.Щепина/ УВР МБОУ «ЕСОШ» \_\_\_\_\_ /Т.А.Балтина/  
« 17» августа 2021 \_\_\_\_\_ / Т.А.Козлова/ Приказ № 74  
« 18» августа 2021 «18» августа 2021

«Ершовская средняя общеобразовательная школа»  
Камбарского района Удмуртской Республики

**Рабочая программа педагога  
Коротковой Елены Александровны  
по **физике**  
для 10 – 11 классов**

Принята на заседании  
Педагогического Совета  
протокол № 23  
« 18» августа 2021

Рабочая программа по предмету физика для 10-11 классов составлена на основании следующих документов:

- Федерального закона от 29.12.2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
- Приказа Минобрнауки России от 05.03.2004 №1089 (в ред. Приказов Минобрнауки России от 03.06.2008 №164, от 31.08.2009 №320, от 19.10.2009 №427, от 10.11.2011 №2643, от 24.01.2012 №39, от 31.01.2012 №69, от 23.06.2015 №609) «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»
- Приказа Минобрнауки РФ от 09.03.2004 №1312 (в ред. Приказов Минобрнауки РФ от 20.08.2008 №241, от 30.08.2010 №889, от 03.06.2011 №1994, от 01.02.2012 №74) «Об утверждении федерального базисного учебного плана и примерных учебных планов для образовательных учреждений Российской Федерации, реализующих программы общего образования».
- Образовательной программы среднего общего образования (10-11) МБОУ «ЕСОШ».
- Положения о рабочей программе учителя.
- Примерной программы для общеобразовательных учреждений. Физика. Астрономия. 7-11 кл./ сост. В. А. Коровин, В. А. Орлов.- М.
- Методических рекомендаций «Реализация образовательных программ естественнонаучной и технологической направленностей по физике с использованием оборудования центра «ТОЧКА РОСТА» 7-11 классы» /Министерство просвещения Российской Федерации/,2021г.

Учебно-методический комплект: учебник Физика 10 класс Мякишев Г. Я., Буховцев Б. Б., М.: Просвещение; Физика 11 класс Мякишев Г. Я., Буховцев Б. Б., М.: Просвещение; Сборник задач по физике. 10-11 класс. / Составитель Рымкевич А. П., М.: Дрофа.

Данная программа реализуется на базе центра «ТОЧКА РОСТА» как образовательная программа технологической направленности, разработанная в соответствии с требованиями законодательства в сфере образования и с учётом рекомендаций Федерального оператора учебного предмета «Физика». Образовательная программа позволяет интегрировать реализуемые подходы, структуру и содержание при организации обучения физике в 7–9 классах, выстроенном на базе любого из доступных учебно-методических комплексов (УМК).

Использование оборудования «ТОЧКА РОСТА» при реализации данной ОП позволяет создать условия:

- для расширения содержания школьного образования по физике;
- для повышения познавательной активности обучающихся в технической области;
- для развития личности ребёнка в процессе обучения физики, его способностей, формирования и удовлетворения социально значимых интересов и потребностей;
- для работы с одарёнными школьниками, организации их развития в различных областях образовательной, творческой деятельности.

Согласно учебному плану на изучение физики в 10-11 классах отводится по 2 недельных часа, всего по 68 часов в год.

Изучение физики на базовом уровне среднего общего образования направлено на достижение следующих **целей**:

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

Достижение этих целей обеспечивается решением следующих **задач**:

- знакомство учащихся с методом научного познания и методами исследования объектов и явлений природы;
- приобретение учащимися знаний о механических, тепловых, электромагнитных и квантовых явлениях, физических величинах, характеризующих эти явления;
- формирование у учащихся умений наблюдать природные явления и выполнять опыты, лабораторные работы и экспериментальные исследования с использованием измерительных приборов, широко применяемых в практической жизни;
- овладение учащимися такими общенаучными понятиями, как природное явление, эмпирически установленный факт, проблема, гипотеза, теоретический вывод, результат экспериментальной проверки;
- понимание учащимися отличий научных данных от непроверенной информации, ценности науки для удовлетворения бытовых, производственных и культурных потребностей человека.

## 2. Планируемые результаты освоения учебного предмета

**Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).**

### **1. Регулятивные универсальные учебные действия**

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

### **2. Познавательные универсальные учебные действия**

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

### **3. Коммуникативные универсальные учебные действия**

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

## **Предметные результаты**

В результате изучения учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования:

Выпускник на базовом уровне научится:

- демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- устанавливать взаимосвязь естественно-научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;
- использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая;
- различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;
- проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам;
- проводить исследования зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учетом погрешности измерений;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости;
- решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);
- решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;
- учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
- использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;
- использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.

Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

- понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;

- владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;
- характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
- характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, – и роль физики в решении этих проблем;
- решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;
- объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;
- объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему, как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

В результате изучения физики на базовом уровне ученик должен

#### **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, внутренняя энергия, абсолютная температура, 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 российских и зарубежных ученых, 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 твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект;
- отличать гипотезы от научных теорий; делать выводы на основе экспериментальных данных; приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления;
- приводить примеры практического использования физических знаний: законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов

электромагнитных излучений для развития радио и телекоммуникаций, квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров;

- *воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать* информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях;

**использовать приобретенные 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.

### **3. Содержание учебного предмета.**

#### **Физика и естественно-научный метод познания природы**

Физика – фундаментальная наука о природе. Методы научного исследования физических явлений. Моделирование физических явлений и процессов. Физический закон – границы применимости. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место

физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. Физика и культура.

### **Механика**

Границы применимости классической механики. Важнейшие кинематические характеристики – перемещение, скорость, ускорение. Основные модели тел и движений.

Взаимодействие тел. Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона.

Импульс материальной точки и системы. Изменение и сохранение импульса. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований. Механическая энергия системы тел. Закон сохранения механической энергии. Работа силы.

Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов.

### **Молекулярная физика и термодинамика**

Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева–Клапейрона.

Агрегатные состояния вещества. Модель строения жидкостей.

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Необратимость тепловых процессов. Принципы действия тепловых машин.

### **Электродинамика**

Электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Проводники, полупроводники и диэлектрики. Конденсатор.

Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Электрический ток в проводниках, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. Сверхпроводимость.

### **Электродинамика**

Магнитное поле тока. Индукция магнитного поля. Сила Ампера. Сила Лоренца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Магнитные свойства вещества. Электродвигатель. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Индукционный генератор электрического тока.

**Проведение опытов** по исследованию явления электромагнитной индукции, электромагнитных волн, волновых свойств света.

**Объяснение устройства и принципа действия технических объектов, практическое применение физических знаний в повседневной жизни:**

при использовании микрофона, динамика, трансформатора, телефона, магнитофона; для безопасного обращения с домашней электропроводкой, бытовой электро- и радиоаппаратурой.

### **Электромагнитные колебания и волны**

Колебательный контур. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Гармонические электромагнитные колебания. Электрический резонанс. Производство, передача и потребление электрической энергии.

Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Скорость электромагнитных



волн. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи и телевидения.

Скорость света. Законы отражения и преломления света. Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света. Дисперсия света. Линзы. Формула тонкой линзы. Оптические приборы.

Постулаты специальной теории относительности. Полная энергия. Энергия покоя. Релятивистский импульс. Дефект масс и энергия связи.

### **Квантовая физика**

Гипотеза Планка о квантах. Фотоэффект. Фотон. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

Планетарная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Лазеры.

Модели строения атомного ядра. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра. Ядерная энергетика. Влияние ионизирующей радиации на живые организмы. Доза излучения. Закон радиоактивного распада и его статистический характер. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

**Проведение исследований** процессов излучения и поглощения света, явления фотоэффекта и устройств, работающих на его основе, радиоактивного распада, работы лазера, дозиметров.

### **Строение Вселенной**

Солнечная система. Звезды и источники их энергии. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Галактика. Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной. Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов.

**Наблюдение и описание** движения небесных тел.

## **4. Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.**

### **10 класс**

| № п/п | Наименование раздела | Всего часов | В том числе |                     |                    |
|-------|----------------------|-------------|-------------|---------------------|--------------------|
|       |                      |             | Уроки       | Лабораторные работы | Контрольные работы |

|              |  |           |           |          |          |
|--------------|--|-----------|-----------|----------|----------|
| 1            | Физика и методы научного познания                    | 1         | 1         |          |          |
| 2            | Основы кинематики                                    | 9         | 8         |          | 1        |
| 3            | Основы динамики                                      | 3         | 3         |          |          |
| 4            | Силы в механике                                      | 7         | 6         | 1        |          |
| 5            | Законы сохранения в механике                         | 8         | 6         | 1        | 1        |
| 6            | Равновесие абсолютно твердого тела                   | 1         | 1         |          |          |
| 7            | Основы МКТ   | 5         | 5         |          |          |
| 8            | Температура. Энергия теплового движения молекул.     | 2         | 2         |          |          |
| 9            | Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы. | 5         | 4         |          | 1        |
| 10           | Взаимное превращение жидкости и газа.                | 2         | 2         |          |          |
| 11           | Основы термодинамики                                 | 6         | 5         |          | 1        |
| 12           | Основы электростатики                                | 11        | 11        |          |          |
| 13           | Законы постоянного тока                              | 6         | 4         | 1        | 1        |
| 14           | Электрический ток в различных средах                 | 2         | 2         |          |          |
| <b>Итого</b> |  | <b>68</b> | <b>61</b> | <b>3</b> | <b>5</b> |

#### 11 класс

| № п/п        | Наименование разделов                              | Всего часов | В том числе |                     |                    |
|--------------|--|-------------|-------------|---------------------|--------------------|
|              |  |             | Уроки       | Лабораторные работы | Контрольные работы |
| 1            | Магнитное поле.                                    | 3           | 3           |                     |                    |
| 2            | Электромагнитная индукция                          | 11          | 10          |                     | 1                  |
| 3            | Механические колебания                             | 6           | 6           |                     |                    |
| 4            | Электромагнитные колебания                         | 7           | 6           |                     | 1                  |
| 5            | Производство, передача и использование эл.энергии. | 1           | 1           |                     |                    |
| 6            | Механические волны                                 | 1           | 1           |                     |                    |
| 7            | Электромагнитные волны                             | 2           | 2           |                     |                    |
| 8            | Световые волны                                     | 13          | 11          | 1                   | 1                  |
| 9            | Элементы теории относительности                    | 4           | 4           |                     |                    |
| 10           | Световые кванты                                    | 4           | 4           |                     |                    |
| 11           | Атомная физика                                     | 3           | 3           |                     |                    |
| 12           | Физика атомного ядра                               | 9           | 8           |                     | 1                  |
| 13           | Строение Вселенной                                 | 4           | 4           |                     |                    |
| <b>Итого</b> |  | <b>68</b>   | <b>63</b>   | <b>1</b>            | <b>4</b>           |



#### 4. Календарно-тематическое планирование

##### 10 класс

| Раздел                             | № урока         | Тема урока   | Элементы содержания   | Дата проведения урока |
|------------------------------------|-----------------|--|---|-----------------------|
| Физика и методы научного познания. | 1               | ТБ. Что изучает физика. Физические явления. Наблюдения и опыт.                       | Физика – фундаментальная наука о природе. Методы научного исследования физических явлений. Моделирование физических явлений и процессов. Физический закон – границы применимости. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. Физика и культура.  |                       |
| Основы кинематики                  | 2               | Основные понятия и определения в механике. Прямолинейное равномерное движение точки. | Границы применимости классической механики. Важнейшие кинематические характеристики – перемещение, скорость, ускорение. Основные модели тел и движений.<br>Взаимодействие тел. Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона.<br>Импульс материальной точки и системы. Изменение и сохранение импульса. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований. Механическая энергия системы тел. Закон сохранения механической энергии. Работа силы.<br>Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов. |                       |
|                                    | 3               | Прямолинейное равнопеременное движение точки.  |   |                       |
|                                    | 4               | Свободное падение тела.  |   |                       |
|                                    | 5               | Примеры решения задач.   |   |                       |
|                                    | 6               | Решение задач  |   |                       |
|                                    | 7               | Сложение скоростей.  |   |                       |
|                                    | 8               | Равномерное движение точки по окружности.  |   |                       |
|                                    | 9               | Примеры решения задач.   |   |                       |
|                                    | 10              | Контрольная работа №1 «Основы кинематики»  |   |                       |
|                                    | Основы динамики | 11   |   | Законы Ньютона.       |
| 12                                 |                 | Примеры решения задач.   |   |                       |
| 13                                 |                 | Решение задач  |   |                       |
| Силы в механике                    | 14              | Силы всемирного тяготения.   |   |                       |

|  |    |   |  |  |
|--|----|---|--|--|
|  | 15 | Первая космическая скорость.  |  |  |
|  | 16 | Сила тяжести и вес тела. Невесомость.                                     |  |  |
|  | 17 | Сила упругости.   |  |  |
|  | 18 | Сила трения.  |  |  |
|  | 19 | Примеры решения задач.  |  |  |
|  | 20 | Лабораторная работа №1 «Изучение движения тела по окружности».            |  |  |
| Законы сохранения механике.                      | 21 | Импульс. Закон сохранения импульса.                                       |  |  |
|  | 22 | Примеры решения задач.  |  |  |
|  | 23 | Механическая работа и мощность  |  |  |
|  | 24 | Энергия. Механическая энергия тела.                                       |  |  |
|  | 25 | Закон сохранения энергии в механике.                                      |  |  |
|  | 26 | Лабораторная работа №2 «Изучение закона сохранения механической энергии». |  |  |
|  | 27 | Примеры решения задач.  |  |  |
|  | 28 | Контрольная работа №2 «Основы динамики. Законы сохранения в механике».    |  |  |
| Равновесие абсолютно твердого тела.              | 29 | Равновесие абсолютно твердого тела.                                       |  |  |
| Основы МКТ                                       | 30 | Первое положение МКТ.   |  | <p>Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева–Клапейрона.</p> <p>Агрегатные состояния вещества. Модель строения жидкостей.</p> <p>Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Необратимость тепловых процессов. Принципы действия тепловых машин.</p> |
|  | 31 | Примеры решения задач.  |  |  |
|  | 32 | Второе и третье положения МКТ.  |  |  |
|  | 33 | Основное уравнение МКТ газов.   |  |  |
|  | 34 | Примеры решения задач.  |  |  |
| Температура. Энергия теплового движения молекул. | 35 | Температура и ее определение.   |  |  |
|  | 36 | Скорость теплового движения молекул газа.                                 |  |  |
| Уравнение состояния                              | 37 | Уравнение состояния идеального газа.                                      |  |  |
|  | 38 | Газовые законы.   |  |  |

|   |    |  |  |  |
|---|----|--|--|--|
| идеального газа.<br>Газовые законы.                           | 39 | Примеры решения задач.   |  |  |
|   | 40 | Решение задач.   |  |  |
|   | 41 | Контрольная работа №3 «Основы молекулярной физики».                          |  |  |
| Взаимное превращение жидкости и газа.<br>Основы термодинамики | 42 | Насыщенный пар. Влажность воздуха.   |  |  |
|   | 43 | Примеры решения задач.   |  |  |
|   | 44 | Внутренняя энергия. Работа в термодинамике                                   |  |  |
|   | 45 | Количество теплоты.  |  |  |
|   | 46 | Первый закон термодинамики.  |  |  |
|   | 47 | Применение 1 закона термодинамики к изопроцессам.                            |  |  |
|   | 48 | Тепловые двигатели.  |  |  |
|   | 49 | Контрольная работа №4 «Основы термодинамики».                                |  |  |
| Основы электростатики   | 50 | Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда.                 |  | Электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Проводники, полупроводники и диэлектрики. Конденсатор.<br>Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Электрический ток в проводниках, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. Сверхпроводимость. |
|   | 51 | Основной закон электростатики.   |  |  |
|   | 52 | Примеры решения задач.   |  |  |
|   | 53 | Электрическое поле. Напряженность электрического поля.                       |  |  |
|   | 54 | Силовые линии электрического поля. Поле проводящего шара.                    |  |  |
|   | 55 | Потенциальная энергия заряженного тела в однородном электростатическом поле. |  |  |
|   | 56 | Потенциал и разность потенциалов электростатического поля.                   |  |  |
|   | 57 | Примеры решения задач.   |  |  |
|   | 58 | Емкость. Конденсаторы.   |  |  |
|   | 59 | Примеры решения задач.   |  |  |
|   | 60 | Решение задач.   |  |  |
| Законы постоянного тока                                       | 61 | Электрический ток. Сила тока. Закон Ома. Сопротивление.                      |  |  |
|   | 62 | Последовательное и параллельное соединение проводников.                      |  |  |
|   | 63 | Электродвижущая сила.  |  |  |
|   | 64 | Лабораторная работа №3 «Измерение ЭДС и                                      |  |  |

|                                      |    |  |  |
|--------------------------------------|----|--|--|
|                                      |    | внутреннего сопротивления источника тока».                       |  |
|                                      | 65 | Работа и мощность постоянного тока.                              |  |
|                                      | 66 | Контрольная работа №5 «Электростатика. Законы постоянного тока». |  |
| Электрический ток в различных средах | 67 | Электрический ток в полупроводниках.                             |  |
|                                      | 68 | Электрический ток в жидкостях и газах.                           |  |

### 11 класс

| Раздел                    | № урока | Тема урока  | Обязательный минимум содержания образования  | Виды учебной деятельности обучающихся  | Дата проведения урока |
|---------------------------|---------|---|--|--|-----------------------|
| Магнитное поле            | 1       | ТБ. Взаимодействие токов. Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции | Магнитное поле тока. Индукция магнитного поля. Сила Ампера. Сила Лоренца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Магнитные свойства вещества. Электродвигатель. Закон электромагнитной индукции.  | Давать определения, изображать силовые линии магнитного поля, определять направление действующей силы Ампера, модуль силы Лоренца. |                       |
|                           | 2       | Модуль вектора магнитной индукции. Сила Ампера.                               |  |  |                       |
|                           | 3       | Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.                   |  |  |                       |
| Электромагнитная индукция | 4       | Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток.                           | Правило Ленца. Индукционный генератор электрического тока. Проведение опытов по исследованию явления электромагнитной индукции, электромагнитных волн, волновых свойств света. Объяснение устройства и принципа действия технических объектов, практическое применение физических знаний в | Объяснять понятия, рассчитывать численное значение ЭДС, объяснять причины появления электромагнитного поля, решать задачи по теме  |                       |
|                           | 5       | Закон электромагнитной индукции.  |  |  |                       |
|                           | 6       | ЭДС индукции в движущихся проводниках.  |  |  |                       |
|                           | 7       | Примеры решения задач.  |  |  |                       |
|                           | 8       | Решение задач   |  |  |                       |
|                           | 9       | Самоиндукция. Индуктивность.  |  |  |                       |
|                           | 10      | Энергия магнитного поля тока.   |  |  |                       |
|                           | 11      | Примеры решения задач.  |  |  |                       |

|  |    |   |   |  |
|--|----|---|---|--|
|  | 12 | Электромагнитное поле.                                      | повседневной жизни:<br>при использовании микрофона, динамика, трансформатора, телефона, магнитофона;<br>для безопасного обращения с домашней электропроводкой, бытовой электро- и радиоаппаратурой.   |  |
|  | 13 | Решение задач.  |   |  |
|  | 14 | Контрольная работа №1 «Электромагнитная индукция».          |   |  |
| Механические колебания                               | 15 | Свободные и вынужденные механические колебания.             | Колебательный контур. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Гармонические электромагнитные колебания. Электрический резонанс. Производство, передача и потребление электрической энергии. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Скорость электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи и телевидения. Скорость света. Законы отражения и преломления света. Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света. Дисперсия света. Линзы. Формула тонкой линзы. Оптические приборы. | Давать определения понятий, рассчитывать период колебаний маятников, механическую энергию системы, решать задачи по теме.  |
|  | 16 | Динамика колебательного движения.                           |   |  |
|  | 17 | Гармонические колебания.                                    |   |  |
|  | 18 | Превращение энергии при гармонических колебаниях.           |   |  |
|  | 19 | Вынужденные колебания. Резонанс.                            |   |  |
|  | 20 | Проверочная работа по теме «Механические колебания».        |   |  |
| Электромагнитные колебания                           | 21 | Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур. | Электромагнитные волны. Скорость электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи и телевидения. Скорость света. Законы отражения и преломления света. Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света. Дисперсия света. Линзы. Формула тонкой линзы. Оптические приборы.  | Объяснять превращение энергии при электромагнитных колебаниях, характеризовать получение переменного тока и его применение. Объяснять условия резонанса в цепи переменного тока. |
|  | 22 | Уравнение, описывающее процессы в колебательном контуре.    |   |  |
|  | 23 | Примеры решения задач.                                      |   |  |
|  | 24 | Переменный электрический ток.                               |   |  |
|  | 25 | Резонанс в электрической цепи.                              |   |  |
|  | 26 | Примеры решения задач.                                      |   |  |
|  | 27 | Контрольная работа №2 «Электромагнитные колебания».         |   |  |
| Производство, передача, использование электроэнергии | 28 | Генерирование электроэнергии. Трансформаторы.               |   | Объяснять устройство и принцип действия трансформатора.  |



|                                 |   |   |   |  |
|---------------------------------|---|---|---|--|
| ии                              |   |   |   |  |
| Механические волны              | 29                                      | Механическая волна. Уравнение бегущей волны.                      |   | Объяснять распространение механической волны.  |
| Электромагнитные волны          | 30                                      | Электромагнитные волны и их свойства.                             |   | Объяснять возникновение электромагнитных волн и их применение.   |
|                                 | 31                                      | Принципы радиосвязи.  |   |  |
| Световые волны                  | 32                                      | Законы отражения и преломления света                              |   | Объяснять природу возникновения световых явлений, выполнять построения изображений в плоском зеркале, работать с оборудованием, показывать ход луча в призме и плоскопараллельной пластинке, решать задачи по теме. Объяснять образование сплошного спектра при дисперсии. |
|                                 | 33                                      | Лабораторная работа №1 «Измерение показателя преломления стекла». |   |  |
|                                 | 34                                      | Полное отражение.   |   |  |
|                                 | 35                                      | Примеры решения задач.  |   |  |
|                                 | 36                                      | Линза. Построение изображения в линзе.                            |   |  |
|                                 | 37                                      | Формула тонкой линзы.   |   |  |
|                                 | 38                                      | Примеры решения задач.  |   |  |
|                                 | 39                                      | Дисперсия света.  |   |  |
|                                 | 40                                      | Интерференция механических волн и света.                          |   |  |
|                                 | 41                                      | Дифракция механических волн и света.                              |   |  |
|                                 | 42                                      | Дифракционная решетка.  |   |  |
|                                 | 43                                      | Примеры решения задач.  |   |  |
| 44                              | Контрольная работа №3 «Световые волны». |   |   |  |
| Элементы теории относительности | 45                                      | Релятивистская механика.  | Постулаты специальной теории относительности. Полная энергия. Энергия покоя. Релятивистский импульс. Дефект масс и энергия связи. | Объяснять релятивистский закон сложения скоростей, решать задачи по теме.  |
|                                 | 46                                      | Основные следствия СТО.   |   |  |
|                                 | 47                                      | Примеры решения задач.  |   |  |
|                                 | 48                                      | Элементы теории относительности.                                  |   |  |
| Световые кванты                 | 49                                      | Фотоны. Фотоэффект. Законы фотоэффекта.                           | Гипотеза Планка о квантах. Фотоэффект. Фотон. Гипотеза де   | Решать задачи по теме.   |

|                      |    |  |   |  |  |
|----------------------|----|--|---|--|--|
|                      | 50 | Теория фотоэффекта.  | Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.  |  |  |
|                      | 51 | Примеры решения задач.                                       |   |  |  |
|                      | 52 | Световые кванты  |   |  |  |
| Атомная физика       | 53 | Строение атома. Опыт Резерфорда.                             | Планетарная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Лазеры.   | Объяснять модель атома, решать задачи по теме.   |  |
|                      | 54 | Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору.     |   |  |  |
|                      | 55 | Примеры решения задач.                                       |   |  |  |
| Физика атомного ядра | 56 | Открытие радиоактивности. Радиоактивные превращения ядер.    | Модели строения атомного ядра. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра. Ядерная энергетика. Влияние ионизирующей радиации на живые организмы. Доза излучения. Закон радиоактивного распада и его статистический характер. | Объяснять явление радиоактивности, строение атомного ядра, энергию связи ядра, решать задачи по теме. Объяснять реакцию деления ядер урана и термоядерные реакции. |  |
|                      | 57 | Закон радиоактивного распада.                                |   |  |  |
|                      | 58 | Строение атомного ядра. Ядерные силы.                        |   |  |  |
|                      | 59 | Энергия связи атомных ядер.                                  |   |  |  |
|                      | 60 | Ядерные реакции. Энергетический выход ядерной реакции.       |   |  |  |
|                      | 61 | Деление ядер урана. Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор. |   |  |  |
|                      | 62 | Термоядерные реакции.  |   |  |  |
|                      | 63 | Примеры решения задач.                                       |   |  |  |
|                      | 64 | Контрольная работа №4 «Физика атомного ядра».                |   |  |  |
| Элементарные частицы | 65 | Элементарные частицы.  | Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.   |  |  |
| Строение Вселенной   | 66 | Солнечная система.   | Солнечная система. Звезды и источники их энергии. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Галактика. Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной.  | Иметь общее представление о строение Вселенной.  |  |
|                      | 67 | Солнце и звезды.   |   |  |  |
|                      | 68 | Строение Вселенной.  |   |  |  |

|  |  |  |   |  |  |
|--|--|--|---|--|--|
|  |  |  | Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Наблюдение и описание движения небесных тел. |  |  |
|--|--|--|---|--|--|

## **5. Описание учебно-методического и материально-технического обеспечения образовательного процесса.**

### **Литература для учителя:**

1. Волков В. А., Универсальные поурочные разработки по физике: 11 класс. – М.: ВАКО.
2. Генштейн Л. Э., Физика – 11. Молекулярная физика и термодинамика (Первое полугодие).- М.: Илекса.
3. Днепров Э. Д., Сборник нормативных документов. Физика. – М.: Дрофа.
4. Зорин Н. И., Тесты по физике: 11класс. – М.: ВАКО.
5. Маркина Г. В., Физика. 11класс: поурочные планы по учебнику Г.Я. Мякишева, Б.Б. Буховцева.- Волгоград: Учитель.
6. Марон А. Е., Физика. 11 класс: дидактические материалы.– М.: Дрофа.
7. Мякишев Г. Я., Физика. 11 класс: учеб. Для общеобразоват. Учреждений .– М.: Просвещение.
8. Рымкевич А. П., Физика. Задачник. 10-11кл.: пособие для общеобразоват. Учреждений. – М.: Дрофа.
9. Саенко П. Г., Физика. Программы общеобразовательных учреждений, 10 - 11класс.-М.: Просвещение.
10. Сауров Ю. А, Физика в 11 классе: Модели уроков: Кн. Для учителя. – М.: Просвещение.
11. Шаронова Н. В., Дидактический материал по физике, 7-11кл.-М.: Просвещение.
12. Янушевская Н. А., Повторение и контроль знаний по физике на уроках и внеклассных мероприятиях, 10-11кл.-М.:Глобус;Волгоград: Панорама.

### **Литература для учащихся:**

1. Мякишев Г. Я., Физика. 11 класс: учеб. Для общеобразоват. Учреждений . – М.: Просвещение.
2. Рымкевич А. П., Физика. Задачник. 10-11кл.: пособие для общеобразоват. Учреждений– М.: Дрофа.

## Критерии оценивания учебной деятельности обучающихся.

### 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 письменных самостоятельных и 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 знаний при тестировании

| Процент выполнения задания | Отметка |
|----------------------------|---------|
| 80% и более                | 5       |
| 60-80%                     | 4       |
| 30-60%%                    | 3       |
| менее 30%                  | 2       |

### 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 и правильно оформлено

лабораторная работа(тема, цель, ход работы) , 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.

### 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.

## Контрольная работа №1 «Электромагнитная индукция».

## ВАРИАНТ 1

|     |   |
|-----|---|
| I   | <p>1. Магнитный поток через катушку, состоящую из 75 витков, равен <math>4,8 \cdot 10^{-3}</math> Вб. Рассчитайте время, за которое должен исчезнуть этот поток, чтобы в катушке возникла ЭДС индукции, равная 0,74 В.</p> <p>2. В катушке, индуктивность которой равна 0,4 Гн, возникла ЭДС, равная 20 В. Рассчитайте изменение силы тока и энергии магнитного поля катушки, если это произошло за 0,2 с.</p>  |
| II  | <p>3. Проволочное кольцо радиусом 5 см расположено в однородном магнитном поле, индукция которого равна 1 Тл, так, что вектор индукции перпендикулярен плоскости кольца. Определите ЭДС индукции, возникающую в кольце, если его повернуть на угол <math>90^\circ</math> за время, равное 0,1 с.</p> <p>4. Проводник длиной 60 см и сопротивлением 0,02 Ом движется по медным проводам к источнику тока, ЭДС которого равна 0,96 В, внутреннее сопротивление равно 0,01 Ом. Найдите силу тока в проводнике, если он движется равномерно со скоростью 0,5 м/с перпендикулярно к магнитному полю, у которого индукция равна 1,6 Тл.</p>   |
| III | <p>5. Два металлических стержня расположены вертикально и замкнуты сверху проводником. По ним без трения и нарушения контакта скользит перемычка длиной 2 см массой 1 г. Вся система находится в однородном магнитном поле, у которого индукция равна 0,01 Тл и перпендикулярна плоскости рамки. Установившаяся скорость равна 0,8 м/с. Найдите сопротивление перемычки. (Сопротивлением стержней и провода пренебречь.)</p> <p>6. Катушка индуктивности диаметром 4 см, имеющая 400 витков медной проволоки, у которой площадь поперечного сечения равна <math>1 \text{ мм}^2</math>, расположена в однородном магнитном поле. Магнитная индукция этого поля направлена вдоль оси катушки и равномерно изменяется за 1 с на 0,1 Тл. Концы катушки замкнуты накоротко. Определите количество теплоты, выделяющейся в катушке за 1 с. Удельное сопротивление меди равно <math>1,7 \cdot 10^{-8}</math> Ом·м.</p> |

## Контрольная работа №2 «Электромагнитные колебания».

## ВАРИАНТ 1

|     |  |
|-----|--|
| I   | <p>1. Возникающая в рамке ЭДС индукции при вращении в однородном магнитном поле изменяется по закону <math>e = 12 \sin 100\pi t</math>. Определите амплитуду колебания ЭДС и ее действующее значение, а также циклическую и линейную частоту колебаний, период, фазу и начальную фазу колебаний.</p> <p>2. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью 2 мкФ и катушки индуктивностью 500 мГн. Определите частоту собственных колебаний контура.</p>   |
| II  | <p>3. Индуктивность колебательного контура равна 0,01 Гн, а емкость — 1 мкФ. Конденсатор зарядили до разности потенциалов 200 В. Какой наибольший ток возникает в контуре в процессе электромагнитных колебаний?</p> <p>4. Определите длину волны, на которую настроен колебательный контур приемника, если его емкость равна 5 нФ, а индуктивность равна 50 мкГн.</p>   |
| III | <p>5. В колебательном контуре конденсатору сообщили заряд, равный 1 мКл, после чего в контуре возникли затухающие электромагнитные колебания. Какое количество теплоты выделится к моменту, когда максимальное напряжение на конденсаторе стало меньше начального максимального значения в 4 раза? Емкость конденсатора равна 10 мкФ.</p> <p>6. Электролитка сопротивлением 50 Ом включена в сеть переменного тока, частота колебаний которого равна 50 Гц, напряжение равно 220 В. Запишите уравнения, выражающие зависимость напряжения и силы тока от времени для электролитки. Чему равно мгновенное значение силы тока и напряжения через <math>1/100</math> с, если колебания происходят по закону синуса?</p> |

## Контрольная работа №3 «Световые волны».

### Вариант 1

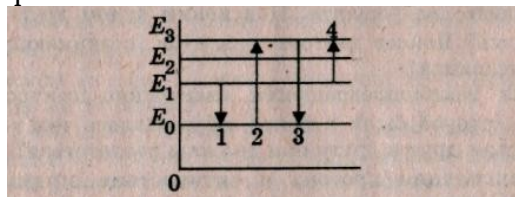
- 1 Человек, идущий по шоссе, увидел в лобовом стекле автомобиля солнце. Под каким углом к горизонту наклонено стекло, если высота солнца над горизонтом  $18^\circ$ , а падающий в глаз человека отраженный луч расположен горизонтально?
- 2 На дно сосуда, наполненного водой до высоты 10 см, помещен точечный источник света. На поверхности воды плавает круглая непрозрачная пластинка так, что ее центр находится над источником света. Какой наименьший радиус должна иметь эта пластинка, чтобы ни один луч не мог выйти на поверхность воды?
- 3 Оптическая сила тонкой линзы 5 дптр. Предмет поместили на расстоянии 60 см от линзы. Где и какое изображение этого предмета получится?
- 4 Расстояние между предметом и экраном 120 см. Где нужно поместить собирающую линзу с фокусным расстоянием 25 см, чтобы на экране получилось четкое изображение предмета?

## Контрольная работа №4 «Физика атомного ядра».

### Вариант 1

#### Начальный уровень

1. Как называется явление выхода электронов с поверхности тел под действием фотонов света? Укажите правильный ответ.  
А. Термоэлектронная эмиссия. Б. Фотоэффект. В. Возбуждение атомов.
2. На рисунке представлена диаграмма энергетических уровней атома. Стрелкой с какой цифрой обозначен переход с излучением фотона наибольшей частоты? Укажите правильный ответ.



А. 1. Б. 2. В. 3.

3. В уране-235 может происходить цепная ядерная реакция деления. Выберите правильное утверждение.

- А. При цепной реакции деление ядра происходит в результате попадания в него протона.
- Б. При цепной реакции деление ядра происходит в результате попадания в него нейтрона.
- В. В результате деления ядра образуются только электроны.

#### Средний уровень

1. Как изменится положение химического элемента в таблице Менделеева после бета-распада ядер его атома?
2. Написать недостающие обозначения в следующей ядерной реакции:  
 $? + {}^1_1\text{H} = {}^{24}_{12}\text{Mg} + {}^4_2\text{He}$
3. При переходе электрона в атоме водорода с одной орбиты на другую, более близкую к ядру, излучаются фотоны с энергией  $3,03 \cdot 10^{-19}$  Дж. Определите частоту излучения атома.

#### Достаточный уровень

1. Написать ядерную реакцию, происходящую при бомбардировке лития  ${}^7_3\text{Li}$  протонами и сопровождающуюся выбиванием нейтронов.
2. При облучении паров ртути электронами энергия атома ртути увеличивается на 4,9 эВ. Какой длины волну будет излучать атом при переходе в невозбужденное состояние?
3. Работа выхода электрона из цинка равна 3,74 эВ. Определите красную границу фотоэффекта для цинка. Какую скорость получают электроны, вырванные из цинка при облучении его ультрафиолетовым излучением с длиной волны 200 нм?

#### Высокий уровень

1. Почему летящий протон оставляет в камере Вильсона видимый след, а летящий нейтрон не оставляет?
2. Через какое время распадается 80% атомов радиоактивного изотопа хрома  ${}^{51}_{24}\text{Cr}$ , если его период полураспада 27,8 суток?
3. Определить энергию связи, приходящуюся на один нуклон в ядре атома  ${}^{23}_{11}\text{N}$ , если масса последнего 22,99714 а.е.м.
4. Ядерный реактор за некоторое время использовал 2 кг топлива. Сколько киловатт-часов электроэнергии при этом было произведено, если превращение кинетической энергии осколков деления в электроэнергию имеет КПД 25%?