

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ШКОЛА №2 им. А.С. Пушкина»

ПРИКАЗ

30.08.2023

№ 154/5

г. Арзамас

**Об утверждении образовательных программ
МБОУ СШ №2 им. А.С. Пушкина**

В соответствии с п.6 ч.3 ст.28 Федеральным законом от 29.12.2012 № 273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», на основании решения педагогического совета (протокол от 30.08.2023г. № 01)

ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Утвердить:

- 1.1. «Основную образовательную программу начального общего образования МБОУ СШ №2 им. А.С. Пушкина» (Приложение 1)
- 1.2. «Основную образовательную программу основного общего образования МБОУ СШ №2 им. А.С. Пушкина» (Приложение 2)
- 1.3. «Основную образовательную программу среднего общего образования МБОУ СШ №2 им. А.С. Пушкина» (Приложение 3)
- 1.4. «Адаптированную основную образовательную программу основного общего образования для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (задержка психического развития) МБОУ СШ №2 им. А.С. Пушкина» (Приложение 4)
- 1.5. «Адаптированную основную образовательную программа начального общего образования для обучающихся с НОДА(6.2) МБОУ СШ №2 им. А.С. Пушкина» (Приложение 5)
- 1.6. «Адаптированную основную образовательную программу начального общего образования для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (7.1) МБОУ СШ №2 им. А.С. Пушкина» (Приложение 6)
- 1.7. «Адаптированную основную образовательную программу начального общего образования для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (7.2) МБОУ СШ №2 им. А.С. Пушкина» (Приложение 7)
- 1.8. Рабочие программы по учебным предметам начального общего образования (русский язык, литературное чтение, английский язык, математика, окружающий мир, музыка, изобразительное искусство, технология, физическая культура, ОРКСЭ) (Приложение 8)

- 1.9. Рабочие программы по учебным предметам основного общего образования (русский язык, литература, английский язык, математика, алгебра, геометрия, вероятность и статистика, информатика, история, обществознание, география, физика, химия, биология, музыка, изобразительное искусство, технология, физическая культура, ОБЖ, ОДНКНР, черчение) (Приложение 9)
- 1.10. Рабочие программы по учебным предметам и учебным курсам среднего общего образования (русский язык, литература, английский язык, алгебра и начала анализа (базовый уровень), алгебра и начала анализа (профильный уровень), геометрия (базовый уровень), геометрия (профильный уровень), вероятность и статистика (базовый уровень), вероятность и статистика (профильный уровень), информатика (базовый уровень), информатика (профильный уровень), история, обществознание (базовый уровень), обществознание (профильный уровень), география, биология (базовый уровень), биология (профильный уровень), физика (базовый уровень), физика (профильный уровень), химия (базовый уровень), химия (профильный уровень), физическая культура, ОБЖ, индивидуальный проект, экономика, русское правописание: орфография и пунктуация, дополнительные главы профильной математики, информатика и технологии программирования, актуальные вопросы обществознания, решение химических задач, компьютерная графика) (Приложение 10)
2. Разместить настоящий приказ на официальном сайте учреждения в течение трех рабочих дней со дня издания настоящего приказа.
3. Контроль за исполнением настоящего приказа возложить на Белову В.В., Тимкову М.В., Огурцову Е.М., заместителей директора.

Директор

Д.В. Сигачев

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ "СРЕДНЯЯ ШКОЛА № 2 ИМ. А.С. ПУШКИНА"**, Сигачев
Дмитрий Вячеславович, Директор

31.08.23 17:35 (MSK)

Сертификат 8C416B6226A2152C1CCC8A424856E87C

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя школа № 2 им. А.С. Пушкина»**

РАССМОТРЕНО

на заседании ШМО
учителей математики,
физики, информатики

Протокол №01
от «29» 08 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

на заседании
педагогического совета

Протокол №01
от «30» 08 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

директором МБОУ СШ №2
им. А.С. Пушкина

Приказ № 154/5
от «30» 08 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Физика. Профильный уровень»

для обучающихся 10-11 классов

(обновленный ФГОС)

г.о.г. Арзамас 2023

Пояснительная записка

Рабочая программа по физике среднего общего образования (10-11 кл.) составлена на основе Примерной рабочей программы по физике на уровне среднего общего образования (углублённый уровень изучения предмета).

Предметная линия учебников серии «Классический курс». Реализуется при использовании учебников: Физика. 10,11 класс: учебник. для общеобразоват. организаций: базовый и углубленные уровни / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский; под ред. Парфентьевой, - 7 – е изд. – М.: Просвещение, 2020. – 432 с.: ил. – (Классический курс).

Рабочая программа по физике среднего общего образования составлена из расчёта часов, указанных в базисном учебном плане организаций, осуществляющих образовательную деятельность общего образования: по 5 часов в неделю, 340 ч за два года изучения. (10, 11 класс - по 170 ч.).

Физика, как наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве учебного предмета в школе, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире. Школьный курс физики - системообразующий для естественно-научных учебных предметов, поскольку физические законы лежат в основе содержания химии, биологии, физической географии и астрономии.

Для решения задач формирования основ научного мировоззрения, развития интеллектуальных способностей и познавательных интересов школьников в процессе изучения физики основное внимание следует уделять не столько передаче суммы готовых знаний, сколько знакомству с методами научного познания окружающего мира, постановке проблем, требующих от учащихся самостоятельной деятельности по их разрешению.

Особенность целеполагания для углублённого уровня состоит в том, чтобы направить деятельность старшеклассников на подготовку к будущей профессиональной деятельности, на формирование умений и навыков, необходимых для продолжения образования в высших учебных заведениях соответствующего профиля, а также на освоение объёма знаний, достаточного для продолжения образования и самообразования.

Содержание курса «Физика»

Углублённый уровень

Физика и естественнонаучный метод познания природы

Физика - фундаментальная наука о природе. Научный метод познания мира. Взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Методы научного исследования физических явлений. Физические величины. Погрешности измерений физических величин. Моделирование явлений и процессов природы. *Закономерность и случайность*. Физические законы и границы их применимости. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. *Физика и культура*.

Механика

Предмет и задачи классической механики. Кинематические характеристики механического движения. Модели тел и движений. Пространство и время. Относительность механического движения. Системы отсчёта. Скалярные и векторные физические величины. Траектория. Путь. Перемещение. Скорость. Ускорение. Равномерное и равноускоренное прямолинейное

движение. Свободное падение тела. Равномерное движение точки по окружности. *Поступательное и вращательное движение твёрдого тела.*

Взаимодействие тел. Явление инерции. Сила. Масса. Инерциальные системы отсчёта. Законы динамики Ньютона. Сила тяжести, вес, невесомость. Силы упругости, силы трения. Законы: всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований. *Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчёта.*

Импульс материальной точки и системы тел. Закон изменения и сохранения импульса. Работа силы. Механическая энергия материальной точки и системы. Закон изменения и сохранения механической энергии.

Динамика вращательного движения абсолютно твёрдого тела.

Равновесие материальной точки и твёрдого тела. Момент силы. Условия равновесия твёрдого тела в инерциальной системе отсчёта. Равновесие жидкости и газа. Давление. *Движение жидкостей и газов. Закон сохранения энергии в динамике жидкости.*

Молекулярная физика и термодинамика

Основы молекулярно-кинетической теории (МКТ) и термодинамики.

Экспериментальные доказательства МКТ. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества.

Модель идеального газа. Давление газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа. Модель идеального газа в термодинамике: уравнение Менделеева—Клапейрона, выражение для внутренней энергии. Закон Дальтона. Газовые законы.

Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы. Преобразование энергии в фазовых переходах. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Модель строения жидкостей. Поверхностное натяжение. Смачивание и несмачивание. Капилляры. Модель строения твёрдых тел. *Механические свойства твёрдых тел.* Кристаллические и аморфные тела.

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Необратимость тепловых процессов. *Второй закон термодинамики.* Преобразования энергии в тепловых машинах. Цикл Карно. КПД тепловой машины. Экологические проблемы теплоэнергетики.

Основы электродинамики

Предмет и задачи электродинамики. Электрическое взаимодействие. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряжённость и потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Электрическая ёмкость. Конденсатор. Энергия электрического поля.

Постоянный электрический ток. Сила тока. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной электрической цепи. Электрический ток в металлах, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. Плазма. *Электролиз.* Полупроводниковые приборы. *Сверхпроводимость.*

Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Магнитное поле проводника с током. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца.

Поток вектора магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия электромагнитного поля. Магнитные свойства вещества.

Колебания и волны

Механические колебания. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Превращения энергии при колебаниях. *Вынужденные колебания, резонанс.*

Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный ток. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. *Элементарная теория трансформатора.* Производство, передача и потребление электрической энергии.

Механические волны. Поперечные и продольные волны. Энергия волны. Интерференция и дифракция волн. Звуковые волны.

Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Принципы радиосвязи и телевидения. Развитие средств связи.

Оптика

Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Законы отражения и преломления света. Полное отражение света. Формула тонкой линзы. Оптические приборы.

Скорость света. Волновые свойства света. Дисперсия света. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Поляризация света.

Виды излучений. *Спектры и спектральный анализ.* Практическое применение электромагнитных излучений.

Основы специальной теории относительности

Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. *Пространство и время в специальной теории относительности. Энергия и импульс свободной частицы.* Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.

Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра

Предмет и задачи квантовой физики.

Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно чёрного тела. Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты А. Г. Столетова, законы фотоэффекта. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта.

Фотон. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределённостей Гейзенберга. Давление света. *Опыты П. Н. Лебедева и С. И. Вавилова. Дифракция электронов.*

Модели строения атома. Опыты Резерфорда. Планетарная модель строения атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора. Спонтанное и вынужденное излучение света.

Состав и строение атомных ядер. Изотопы. Ядерные силы. Дефект массы. Энергия связи атомных ядер.

Радиоактивность. Виды радиоактивного излучения. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции, реакции деления и синтеза. Цепная реакция деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез. Применение ядерной энергии. *Биологическое действие радиоактивных излучений.*

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. *Ускорители элементарных частиц.*

Строение Вселенной

Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Солнечная система. Звёзды и источники их энергии. Классификация звёзд. Эволюция Солнца и звёзд.

Тематическое планирование с указанием количества часов,

отводимых на освоение каждой темы Галактика. Другие галактики. Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Представление об эволюции Вселенной. *Тёмная материя и тёмная энергия.*

Тематический план

№ темы	Наименование темы	Всего часов	В том числе	
			Контрольные работы	Лабораторный практикум
10 класс				
1	Физика как наука. Методы научного познания природы	3		
2	Механика	77	4	6
3	Молекулярная физика и термодинамика	38	3	1
4	Основы электродинамики	42	3	2
5	Резерв времени	10		
	Всего	170	10	9
11 класс				
1	Основы электродинамики (продолжение)	21	1	6
2	Колебания и волны	41	2	6
3	Оптика	34	2	6
4	Специальная теория относительности	5	1	
5	Квантовая физика	29	1	
7	Строение Вселенной	11		
8	Обобщающее повторение	2		

Темы лабораторных работ в 10 классе

1. Изучение движения тела по окружности
2. Измерение жёсткости пружины

3. Измерение коэффициента трения скольжения
4. Изучение движения тела, брошенного горизонтально
5. Изучение закона сохранения механической энергии
6. Изучение равновесия тела под действием нескольких сил
7. Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака
8. Последовательное и параллельное соединения проводников
9. Измерение эдс и внутреннего сопротивления источника тока

Темы лабораторных работ в 11 классе

1. Наблюдение действия магнитного поля на ток
2. Изучение явления электромагнитной индукции
3. Определение ускорения свободного падения при помощи маятника
4. Измерение показателя преломления стекла
5. Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы
6. Измерение длины световой волны
7. Наблюдение сплошного и линейчатого спектров

Планируемые результаты

Предметные результаты обучения физике

Выпускник на углубленном уровне научится:

- объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- 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;
- самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности;
- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
- решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи как с опорой на известные физические законы, закономерности и модели, так и с опорой на тексты с избыточной информацией;
- объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические и роль физики в решении этих проблем;

- 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.

Предметные результаты освоения темы **Физика и естественно-научный метод познания природы** позволяют:

- Объяснять на конкретных 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.

- Воспроизводить схему научного познания, приводить примеры её использования.

- Давать определение и распознавать понятия: модель, научная гипотеза, физическая величина, физическое явление, научный факт, физический закон, физическая теория, принцип соответствия. Обосновывать необходимость использования моделей для описания физических явлений и процессов. Приводить примеры конкретных явлений, процессов и моделей для их описания.

- Приводить примеры физических величин.

- Формулировать физические законы. Указывать границы применимости физических законов.

- Приводить примеры использования физических знаний в живописи, архитектуре, декоративно-прикладном искусстве, музыке, спорте.

- Осознавать ценность научного познания мира для человечества в целом и для каждого человека отдельно, важность овладения методом научного познания для достижения успеха в любом виде практической деятельности.

Предметные результаты освоения темы **Механика** позволяют:

- давать определения понятий: механическое движение, материальная точка, тело отсчета, система отсчета, траектория, равномерное прямолинейное движение, равноускоренное и равнозамедленное прямолинейное движения, равнопеременное движение, периодическое (вращательное и колебательное) движение, гармонические колебания, инерциальная система отсчета, инертность, сила тяжести, сила упругости, сила реакции опоры, сила натяжения, вес тела, сила трения покоя, сила трения скольжения, сила трения качения, замкнутая система, реактивное движение; устойчивое, неустойчивое и безразличное равновесия, потенциальные силы, консервативная система, абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары, абсолютно твердое тело, рычаг, блок, центр тяжести тела, центр масс, вынужденные, свободные (собственные) и затухающие колебания, резонанс, волновой процесс, механическая волна, продольная волна, поперечная волна, гармоническая волна, поляризация, стоячая волна, звуковая волна, высота звука, тембр и громкость звука;

- давать определения физических величин: первая и вторая космические скорости, импульс силы, импульс тела, работа силы, потенциальная, кинетическая и полная механическая энергия, мощность, момент силы, плечо силы, амплитуда, частота, период и фаза колебаний, длина волны;

- использовать для описания механического движения кинематические величины: радиус-вектор, перемещение, путь, средняя путевая скорость, мгновенная и относительная скорости,

мгновенное и центростремительное ускорения, период и частота вращения, угловая и линейная скорости;

— формулировать: принцип инерции, принцип относительности Галилея, принцип суперпозиции сил, законы Ньютона, закон всемирного тяготения, закон Гука, законы сохранения импульса и энергии с учетом границ их применимости, условия статического равновесия для поступательного и вращательного движения;

— объяснять: принцип действия крутильных весов, принцип реактивного движения, различие звуковых сигналов по тембру и громкости;

— разъяснять: основные положения кинематики, предсказательную и объяснительную функции классической механики;

— описывать: демонстрационные опыты Бойля и опыты Галилея для исследования явления свободного падения тел; эксперименты по измерению ускорения свободного падения и изучению движения тела, брошенного горизонтально, опыт Кавендиша по измерению гравитационной постоянной, эксперимент по измерению коэффициента трения скольжения; эксперимент по проверке закона сохранения энергии при действии сил тяжести и упругости, демонстрационные опыты по распространению продольных волн в пружине и в газе, поперечных волн — в пружине и в шнуре;

— наблюдать и интерпретировать результаты демонстрационного опыта, подтверждающего закон инерции;

— исследовать: движение тела по окружности под действием сил тяжести и упругости, возможные траектории тела, движущегося в гравитационном поле, движение спутников и планет; зависимость периода колебаний пружинного маятника от жесткости пружины и массы груза, математического маятника — от длины нити и ускорения свободного падения, распространение сейсмических волн, явление поляризации;

— делать выводы: об особенностях свободного падения тел в вакууме и в воздухе, сравнивать их траектории; о механизме возникновения силы упругости с помощью механической модели кристалла; о преимуществах использования энергетического подхода при решении ряда задач динамики; о деталях международных космических программ, используя знания о первой и второй космических скоростях;

— прогнозировать влияние невесомости на поведение космонавтов при длительных космических полетах, возможные варианты вынужденных колебаний одного и того же пружинного маятника в средах с разной плотностью;

— применять полученные знания для решения практических задач.

Предметные результаты освоения темы **Молекулярная физика и термодинамика** позволяют:

— давать определения понятий: молекула, атом, изотоп, относительная атомная масса, моль, постоянная Авогадро, стационарное равновесное состояние газа, температура тела, абсолютный нуль температуры, изопроцесс, изотермический, изобарный и изохорный процессы, фазовый переход, пар, насыщенный пар, испарение, кипение, конденсация, поверхностное натяжение, смачивание, капиллярность, плавление, кристаллизация, удельная теплота плавления, кристаллическая решетка, монокристалл, поликристалл, аморфные тела, анизотропия, изотропия, деформация (упругая, пластическая), теплообмен, теплоизолированная система, адиабатный процесс, тепловые двигатели, замкнутый цикл, необратимый процесс;

— давать определения физических величин: критическая температура, удельная теплота парообразования, температура кипения, точка росы, давление насыщенного пара,

относительная влажность воздуха, сила поверхностного натяжения, внутренняя энергия, количество теплоты, КПД теплового двигателя;

- разяснять основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества;
- классифицировать агрегатные состояния вещества;
- характеризовать изменения структуры агрегатных состояний вещества при фазовых переходах;

- формулировать: условия идеальности газа, закон Гука, законы термодинамики;
- описывать демонстрационные эксперименты, позволяющие установить для газа взаимосвязь между его давлением, объемом, массой и температурой; эксперимент: по изучению изотермического процесса в газе, по изучению капиллярных явлений, обусловленных поверхностным натяжением жидкости, по измерению удельной теплоемкости вещества;

- объяснять: газовые законы на основе молекулярно-кинетической теории строения вещества, отличие кристаллических твердых тел от аморфных, особенность температуры как параметра состояния системы, принцип действия тепловых двигателей;

- представлять распределение молекул идеального газа по скоростям;
- наблюдать и интерпретировать: явление смачивания и капиллярные явления, протекающие в природе и быту; результаты опытов, иллюстрирующих изменение внутренней энергии тела при совершении работы, явление диффузии;

- строить графики зависимости температуры тела от времени при нагревании, кипении, конденсации, охлаждении; находить из графиков значения необходимых величин;

- оценивать КПД различных тепловых двигателей;

- делать вывод о том, что явление диффузии является необратимым процессом;

- применять полученные знания к объяснению явлений, наблюдаемых в природе и быту.

Предметные результаты освоения темы Электростатика и постоянный электрический ток позволяют:

- давать определения понятий: точечный электрический заряд, электрическое взаимодействие, электризация тел, электрически изолированная система тел, электрическое поле, линии напряженности электростатического поля, эквипотенциальная поверхность, конденсатор, свободные и связанные заряды, проводники, диэлектрики, полупроводники, электрический ток, постоянный электрический ток, источник тока, сторонние силы, дырка, последовательное и параллельное соединение проводников, электролиты, электролитическая диссоциация, степень диссоциации, электролиз;

- давать определения физических величин: напряженность электростатического поля, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, относительная диэлектрическая проницаемость среды, электроемкость, сила тока, ЭДС, сопротивление проводника, мощность электрического тока;

- объяснять: зависимость электроемкости плоского конденсатора от площади пластин и расстояния между ними; объяснять условия существования электрического тока, принцип действия шунта и добавочного сопротивления; объяснять качественно явление сверхпроводимости;

- формулировать: закон сохранения электрического заряда и закон Кулона, границы их применимости, законы Ома для однородного проводника, для замкнутой цепи с одним и несколькими источниками, закон Фарадея;

- устанавливать аналогию между законом Кулона и законом всемирного тяготения;

- рассчитывать ЭДС гальванического элемента;

— исследовать смешанное сопротивление проводников, электролиз с помощью законов Фарадея;

наблюдать и интерпретировать тепловое действие электрического тока, передачу мощности от источника к потребителю;

— использовать законы Ома для однородного проводника и замкнутой цепи, закон Джоуля—Ленца для расчета электрических цепей

— описывать: демонстрационные эксперименты по электризации тел и объяснять их результаты; эксперимент по измерению емкости конденсатора, опыт на последовательное и параллельное соединение проводников; самостоятельно проведенный эксперимент по измерению силы тока и напряжения с помощью амперметра и вольтметра, по измерению ЭДС и внутреннего сопротивления проводника;;

— применять полученные знания для объяснения неизвестных ранее электрических явлений, для решения практических задач.

Предметные результаты освоения темы **Электромагнитное поле** позволяют:

— давать определения понятиям: магнитное взаимодействие, линии магнитной индукции, однородное магнитное поле, диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики; физическим величинам: вектор магнитной индукции, магнитный поток, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность контура, магнитная проницаемость среды;

— описывать фундаментальные физические опыты Эрстеда и Ампера, поведение рамки с током в однородном магнитном поле, взаимодействие токов;

— определять направление вектора магнитной индукции и силы, действующей на проводник с током в магнитном поле;

— формулировать правила буравчика и правило левой руки, принципы суперпозиции магнитных полей, закон Ампера;

— объяснять принцип действия электроизмерительного прибора магнитоэлектрической системы, электродвигателя постоянного тока, масс-спектрографа и циклотрона;

— давать определения понятиям: электромагнитная индукция, индукционный ток, самоиндукция, трансформатор; физическим величинам: коэффициент трансформации;

— описывать демонстрационные опыты Фарадея с катушками и постоянным магнитом, опыты Генри, явление электромагнитной индукции;

— объяснять принцип действия трансформатора, генератора переменного тока; объяснять принципы передачи электроэнергии на большие расстояния.

Предметные результаты освоения темы **Колебания и волны** позволяют:

— давать определения понятием: колебательный контур, резонанс в колебательном контуре, собственная и примесная проводимость, донорные и акцепторные примеси, p—n-переход, запирающий слой, выпрямление переменного тока, транзистор; физическим величинам: фаза колебаний, действующее значение силы переменного тока, емкостное сопротивление, индуктивное сопротивление;

— описывать явление электромагнитной индукции, энергообмен между электрическим и магнитным полем в колебательном контуре и явление резонанса;

— объяснять принцип действия полупроводникового диода, транзистора.

— давать определения понятиям: электромагнитное поле, вихревое электрическое поле, электромагнитные волны, скорость волны, длина волны, фаза волны, волновая поверхность, фронт волны, луч, плотность потока излучения, точечный источник излучения, отражение,

преломление, поглощение, интерференция, дифракция, поперечность, поляризация электромагнитных волн, радиосвязь, радиолокация, амплитудная модуляция, детектирование.

— Объяснять взаимосвязь переменных электрического и магнитного полей. Рисовать схему распространения электромагнитной волны. Перечислять свойства и характеристики электромагнитных волн.

— Объяснять процессы в открытом колебательном контуре, принцип излучения и регистрации электромагнитных волн.

— Распознавать, наблюдать электромагнитные волны, излучение, приём, отражение, преломление, поглощение, интерференцию, дифракцию и поляризацию электромагнитных волн.

— Находить в конкретных ситуациях значения характеристик волн: скорости, частоты, длины волны, разности фаз, глубину радиолокации.

— Сравнивать механические и электромагнитные волны.

— Объяснять принципы радиосвязи и телевидения.

— Объяснять принципы осуществления процессов модуляции и детектирования.

Изображать принципиальные схемы радиопередатчика и радиоприемника.

Предметные результаты освоения темы **Оптика** позволяют:

— Давать определения понятий: свет, геометрическая оптика, световой луч, скорость света, отражение света, преломление света, полное отражение света, угол падения, угол отражения, угол преломления, относительный показатель преломления, абсолютный показатель преломления, линза, фокусное расстояние линзы, оптическая сила линзы, дисперсия света, интерференция света, дифракция света, дифракционная решетка, поляризация света, естественный свет, плоскополяризованный свет. Описывать методы измерения скорости света. Перечислять свойства световых волн.

— Распознавать, воспроизводить, наблюдать распространение световых волн, отражение, преломление, поглощение, дисперсию, интерференцию, дифракцию и поляризацию световых волн.

— Формулировать принцип Гюйгенса, законы отражения и преломления света, границы их применимости.

— Строить ход луча в плоскопараллельной пластине, треугольной призме, поворотной призме, оборачивающей призме, тонкой линзе. Строить изображение предмета в плоском зеркале, в тонкой линзе. Перечислять виды линз, их основные характеристики — оптический центр, главная оптическая ось, фокус, оптическая сила.

— Находить в конкретной ситуации значения угла падения, угла отражения, угла преломления, относительного показателя преломления, абсолютного показателя преломления, скорости света в среде, фокусного расстояния, оптической силы линзы, увеличения линзы, периода дифракционной решетки, положения интерференционных и дифракционных максимумов и минимумов. Записывать формулу тонкой линзы, находить в конкретных ситуациях с её помощью неизвестные величины.

— Объяснять принцип коррекции зрения с помощью очков.

— Экспериментально определять показатель преломления среды, фокусное расстояние собирающей и рассеивающей линзы, длину световой волны с помощью дифракционной решетки.

— Перечислять области применения интерференции света, дифракции света, поляризации света.

— Исследовать зависимость угла преломления от угла падения, зависимости расстояния от линзы до изображения от расстояния от линзы до предмета.

— Конструировать модели телескопа и/или микроскопа.

— Давать определения понятий: тепловое излучение, электролюминесценция, катодolumинесценция, хемилуминесценция, фотolumинесценция, сплошной спектр, линейчатый спектр, полосатый спектр, спектр поглощения, спектральный анализ.

— Перечислять виды спектров. Распознавать, воспроизводить, наблюдать сплошной спектр, линейчатый спектр, полосатый спектр, спектр излучения и поглощения.

— Изображать, объяснять и анализировать кривую зависимости распределения энергии в спектре абсолютно черного тела.

— Перечислять виды электромагнитных излучений, их источники, свойства, применение.

— Сравнить свойства электромагнитных волн разной частоты.

Предметные результаты освоения темы **Основы специальной теории относительности** позволяют:

— Давать определения понятий: событие, постулат, собственная инерциальная система отсчета, собственное время, собственная длина тела, масса покоя, инвариант, энергия покоя.

— Объяснять противоречия между классической механикой и электродинамикой Максвелла и причины появления СТО.

— Формулировать постулаты СТО, выводы из постулатов СТО и объяснять релятивистские эффекты сокращения размеров тела и замедления времени между двумя событиями с точки зрения движущейся системы отсчета. Анализировать формулу релятивистского закона сложения скоростей.

— Проводить мысленные эксперименты, подтверждающие постулаты СТО и их следствия.

— Находить в конкретной ситуации значения скоростей тел в СТО, интервалов времени между событиями, длину тела, энергию покоя частицы, полную энергию частицы, релятивистский импульс частицы.

— Записывать выражение для энергии покоя и полной энергии частиц. Излагать суть принципа соответствия.

Предметные результаты освоения темы **Квантовая физика** позволяют:

— Давать определения понятий: фотоэффект, квант, ток насыщения, задерживающее напряжение, работа выхода, красная граница фотоэффекта,

— Формулировать предмет и задачи квантовой физики.

— Распознавать, наблюдать явление фотоэффекта.

— Описывать опыты Столетова.

— Формулировать гипотезу Планка о квантах, законы фотоэффекта. Анализировать законы фотоэффекта.

— Записывать и составлять в конкретных ситуациях уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и находить с его помощью неизвестные величины.

—Находить в конкретных ситуациях значения максимальной кинетической энергии фотоэлектронов, скорости фотоэлектронов, работы выхода, запирающего напряжения, частоты и длины волны, частоты и длины волны, соответствующих красной границе фотоэффекта.

—Приводить примеры использования фотоэффекта. Объяснять суть корпускулярно-волнового дуализма.

—Описывать опыты Лебедева по измерению давления света и Вавилова по оптике, опыты по дифракции электронов.

Предметные результаты освоения темы **Атомная физика и физика ядра** позволяют:

— Давать определения понятий: атомное ядро, энергетический уровень, энергия ионизации, спонтанное и вынужденное излучение света, массовое число, нуклоны, ядерные силы, виртуальные частицы, дефект масс, энергия связи, удельная энергия связи атомных ядер, радиоактивность, активность радиоактивного вещества, период полураспада, искусственная радиоактивность, ядерные реакции, энергетический выход ядерной реакции, цепная ядерная реакция, коэффициент размножения нейтронов, критическая масса, реакторы-размножители, термоядерная реакция..

— Описывать опыты Резерфорда, протонно-нейтронную модель ядра

— Описывать и сравнивать модели атома Томсона и Резерфорда. Рассматривать, исследовать и описывать линейчатые спектры. Формулировать квантовые постулаты Бора. Объяснять линейчатые спектры атома водорода на основе квантовых постулатов Бора. Рассчитывать в конкретной ситуации частоту и длину волны испускаемого фотона при переходе атома из одного стационарного состояния в другое, энергию ионизации атома, находить значения радиусов стационарных орбит электронов в атоме, перечислять и описывать свойства ядерных сил.

— Сравнивать свойства протона и нейтрона, силу электрического отталкивания протонов и силу связи нуклонов в ядре.

— Определять состав ядер различных элементов с помощью таблицы Менделеева. Изображать и читать схемы атомов.

— Вычислять дефект масс, энергию связи и удельную энергию связи конкретных атомных ядер. Анализировать связь удельной энергии связи с устойчивостью ядер.

— Перечислять виды радиоактивного распада атомных ядер. Сравнивать свойства альфа-, бета- и гамма-излучений. Записывать правила смещения при радиоактивных распадах. Определять элементы, образующиеся в результате радиоактивных распадов.

— Записывать, объяснять закон радиоактивного распада, указывать границы его применимости. Определять в конкретных ситуациях число нераспавшихся ядер, число распавшихся ядер, период полураспада, активность вещества.

— Перечислять и описывать методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Наблюдать треки альфа-частиц в камере Вильсона. Регистрировать ядерные излучения с помощью счётчика Гейгера. Определять импульс и энергию частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям).

— Записывать ядерные реакции. Определять продукты ядерных реакций. Рассчитывать энергетический выход ядерных реакций.

— Описывать механизмы деления ядер и цепной ядерной реакции. Сравнивать ядерные и термоядерные реакции.

— Объяснять принципы устройства и работы ядерных реакторов, принцип действия лазера.

— Участвовать в обсуждении преимуществ и недостатков ядерной энергетики.

— Анализировать опасность ядерных излучений для живых организмов.

— Находить в литературе и в Интернете сведения об открытии протона, нейтрона, радиоактивности, о получении и использовании радиоактивных изотопов, новых химических элементов.

— Выделять роль российских учёных в исследованиях атомного ядра, в открытии спонтанного деления ядер урана, в развитии ядерной энергетики, создании новых изотопов в ОИЯИ (Объединённый институт ядерных исследований в г. Дубна).

Предметные результаты освоения темы **Элементарные частицы** позволяют:

— Давать определения понятий: аннигиляция, лептоны, адроны, кварк, глюон.

— Перечислять основные свойства элементарных частиц.

— Выделять группы элементарных частиц.

— Перечислять законы сохранения, которые выполняются при превращениях частиц.

— Описывать процессы аннигиляции частиц и античастиц и рождения электрон-позитронных пар.

— Называть и сравнивать виды фундаментальных взаимодействий. Описывать роль ускорителей в изучении элементарных частиц. Называть основные виды ускорителей элементарных частиц.

— Находить в литературе и в Интернете сведения об истории открытия элементарных частиц, о трёх этапах в развитии физики элементарных частиц.

— Описывать современную физическую картину мира.

Предметные результаты освоения темы **Строение Вселенной** позволяют:

— Давать определения понятий: небесная сфера, эклиптика, небесный экватор, полюс мира, ось мира, круг склонения, прямое восхождение, склонение, параллакс, парсек, астрономическая единица, перигелий, афелий, солнечное затмение, лунное затмение, планеты земной группы, планеты-гиганты, астероид, метеор, метеорит, фотосфера, светимость, протуберанец, пульсар, нейтронная звезда, чёрная дыра, протозвезда, сверхновая звезда, галактика, квазар, красное смещение, теория Большого взрыва, возраст Вселенной.

— Выделять особенности системы Земля—Луна.

— Распознавать, моделировать, наблюдать лунные и солнечные затмения.

— Объяснять приливы и отливы.

— Формулировать и записывать законы Кеплера.

— Описывать строение Солнечной системы. Перечислять планеты и виды малых тел.

— Описывать строение Солнца.

— Перечислять типичные группы звёзд, основные физические характеристики звёзд. Описывать эволюцию звёзд от рождения до смерти. Называть самые яркие звёзды и созвездия.

— Перечислять виды галактик, описывать состав и строение галактик. Выделять Млечный путь среди других галактик. Определять место Солнечной системы в ней.

— Оценивать порядок расстояний до космических объектов.

— Описывать суть «красного смещения» и его использование при изучении галактик.

— Приводить краткое изложение теории Большого взрыва и теории расширяющейся Вселенной.

— Объяснять суть понятий «тёмная материя» и «тёмная энергия». Приводить примеры использования законов физики для объяснения природы космических объектов.

Выпускник на профильном уровне получит возможность научиться:

- проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность;
- понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- решать экспериментальные, качественные и количественные задачи повышенного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;
- анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;
- формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;
- использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.

Общие предметные результаты обучения данного курса позволяют:

- структурировать изученный материал;
- интерпретировать информацию, полученную из других источников;
- анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности чело века, связанной с использованием физических процессов;
- проводить физический эксперимент;
- оказывать первую помощь при травмах, связанных с лабораторным оборудованием и бытовыми техническими устройствами.

Метапредметные результаты:

Регулятивные УУД:

Обучающийся сможет:

- самостоятельно определять цели, 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 ранее цели;
- сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
- определять несколько путей достижения поставленной цели;
- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- оценивать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

Познавательные УУД:

Обучающийся сможет:

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
- распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
- осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- искать и находить обобщенные способы решения задачи;
- приводить критические аргументы, как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого человека;
- анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные отношения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

Коммуникативные УУД:

Обучающийся сможет:

- осуществлять деловую коммуникацию, как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами);
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т.д.);
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы;
- согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;
- представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности, как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;
- подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
- точно и емко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

Учебно-методическое обеспечение

Для учителя:

- Учебник: Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н. Н. Физика: Учебник для 10, 11 класса общеобразовательных учреждений. Базовый и углубленный уровни. – М.: Просвещение, 2019.
- Дидактические материалы Физика 11 класс / А.Е.Марон, Е.А.Марон. – М.: Издательство «Дрофа», 2014.

- Тематические контрольные и самостоятельные работы по физике 11 класс / .И.Громцева. – М.: Издательство «Экзамен», 2012 г.
- Задания образовательного портала Решу ЕГЭ
- Сборник заданий и самостоятельных работ « Физика 10», Л.А. Кирик, Ю.И.Дик- М.: Илекса 2012г
- Сауров Ю. А. Физика. Поурочные разработки. 10, 11 класс : учеб.пособие для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни / Ю. А. Сауров. — 4-е изд. доп. —М. : Просвещение, 2017. — 274 с.
- Парфентьева Н.А. Сборник задач по физике 10-11 кл

Для учащихся:

- Учебник: Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н. Н.Физика: Учебник для 10, 11 класса общеобразовательных учреждений. Базовый и углубленный уровни. – М.: Просвещение, 2019.
- Дидактические материалы Физика 11 класс / А.Е.Марон, Е.А.Марон. – М.: Издательство «Дрофа», 2014.
- Тематические контрольные и самостоятельные работы по физике 11 класс / О.И.Громцева. – М.: Издательство «Экзамен», 2012 г.
- Задания образовательного портала Решу ЕГЭ
- Сборник заданий и самостоятельных работ « Физика 10», Л.А. Кирик, Ю.И.Дик- М.: Илекса 2012г
- Парфентьева Н.А. Сборник задач по физике 10-11 кл

Интернет-ресурсы

Анимации физических объектов. <http://physics.nad.ru/>

Живая физика: обучающая программа. <http://www.int-edu.ru/soft/fiz.html>

Уроки физики с использованием Интернета. <http://www.phizinter.chat.ru/>

Физика.ru. <http://www.fizika.ru/>

Физика: коллекция опытов. <http://experiment.edu.ru/>

Физика: электронная коллекция опытов. <http://www.school.edu.ru/projects/physicexp>

Критерии оценивания работ по ФИЗИКЕ

Общая классификация ошибок:

При оценке знаний, умений и навыков учащихся следует учитывать все ошибки (грубые и негрубые) и недочеты.

Грубые ошибки:

— Незнание определений, основных понятий, законов, правил, основных положений теории, формул, общепринятых символов и обозначения физических величин, единиц их измерения

— Неумение выделить в ответе главное.

— Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений; неправильно сформулированные вопросы задачи.

— Неверное объяснение хода ее решения; незнание приемов решения задач, аналогичных ранее решенных в классе; ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи или неправильное истолкование решения.

— Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы.

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

— Небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам.

— Неумение определить показание измерительного прибора.

— Нарушение требований правил безопасности труда при выполнении эксперимента.

Негрубые ошибки:

— Неточности формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванные неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия, ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта или измерений.

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

— Пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин.

Недочеты:

— Арифметические ошибки в вычислениях, если это ошибки грубо не искажают реальность полученного результата.

— Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.

— Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

— Орфографические и пунктуационные ошибки.

Оценка устных ответов учащихся

Отметка «5» ставится в том случае, если учащийся:

- показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений;
- дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, а также правильное определение физических величин, из единиц и способов измерения;
- правильно выполняет чертежи, строит и читает графики плавления, парообразования и кристаллизации;
- строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ новыми примерами;
- может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов.

Отметка «4» ставится, если ответ ученика удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку «5», но дан:

- без использования собственного плана, новых примеров;
- без применения новых знаний в новой ситуации;
- без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других предметов;
- если учащийся допустил одну ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью учителя.

Отметка «3» ставится, если учащийся:

- правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса физики, но препятствующие 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 ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более двух - трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, допустил четыре или пять недочетов.

Отметка «2» ставится, если учащийся:

- не усвоил и не раскрыл основное содержание материала;

- не делает выводов и обобщений;

- не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов;

- имеет слабо сформированные и неполные знания и не умеет применять их к решению конкретных вопросов и задач по образцу;

- при ответе (на один вопрос) допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи учителя;

- не овладел основными знаниями в соответствии с требованиями и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для отметки «3».

Оценка письменных контрольных работ

В связи с тем, что контрольные работы по физике в разных классах, предложенные авторами программ, имеют разную структуру и количество заданий, удобно придерживаться единой шкалы оценивания данного вида работ:

Отметка «5» ставится за работу, в которой правильно выполнено 100% - 85% заданий;

Отметка «4» ставится за работу, в которой правильно выполнено 84% - 65% заданий;

Отметка «3» ставится за работу, в которой правильно выполнено 67% - 50% заданий;

Отметка «2» ставится за работу, в которой правильно выполнено менее 50% заданий

Оценка лабораторных работ

Отметка «5» ставится, если учащийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений

Отметка «4» ставится, если выполнены требования к оценке «5», но было допущено 2-3 недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

Отметка «3» ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильный результат и выводы или если в ходе проведения опыта и измерения были допущены ошибки.

Отметка «2» ставится, если работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов, а также, если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

Во всех случаях оценка снижается, если ученик не соблюдал требования правил безопасности труда.