


**Автономная некоммерческая профессиональная образовательная
организация «Нижегородский колледж теплоснабжения и автоматических
систем управления»**


**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОУД.08 ФИЗИКА

Специальность: 13.02.02 «Теплоснабжение и теплотехническое оборудование»

Н.Новгород
2022

Одобрено методической
комиссией
общеобразовательного цикла
Протокол № 1 от 30.08.2022
Председатель методической
комиссии
 Н.К. Дружинина

Утверждаю
Заместитель директора по
учебно-методической работе
 К.Н. Золотарев

Разработана на основе Федерального компонента государственного стандарта общего образования по дисциплине «Физика», примерной программы учебной дисциплины «Физика» автора Дмитриевой В.Ф., рекомендованной ФГАУ «ФИРО» Минобрнауки России в 2021 г., Федеральных государственных образовательных стандартов по специальностям среднего профессионального образования технического профиля 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

Организация-разработчик:

Автономная некоммерческая профессиональная образовательная организация «Нижегородский колледж теплоснабжения и автоматических систем управления»

Составитель (автор): Дубцова А.А., преподаватель физики АНПО «Нижегородский колледж теплоснабжения и автоматических систем управления»

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
1.ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОУД.08 ФИЗИКА: общая характеристика дисциплины, место учебной дисциплины в учебном плане, цели изучения дисциплины и требования к результатам освоения	6
2.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ: учебно-методическое и материально- техническое обеспечение программы, литература и интернет ресурсы.	20
4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОГРАММЫ	24

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа общеобразовательной учебной дисциплины «Физика» предназначена для изучения физики в профессиональных образовательных организациях СПО, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения основной профессиональной образовательной программы СПО (ОПОП СПО) на базе основного общего образования с учетом получения полного среднего образования в соответствии с требованиями ФГОС при подготовке специалистов среднего звена (ППССЗ).

Программа разработана на основе требований ФГОС среднего общего образования, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения учебной дисциплины «Физика», в соответствии с Рекомендациями по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования учетом Примерной основной образовательной программы среднего общего образования, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з).

Содержание программы «Физика» направлено на достижение следующих целей:

- личностных:

- чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной физической науки;
- готовность к продолжению образования и повышению квалификации в избранной профессиональной деятельности;
- умение самостоятельно добывать новые для себя физические знания;
- умение выстраивать конструктивные взаимоотношения в команде по решению общих задач;
- умение управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку уровня собственного интеллектуального развития;

- метапредметных:

- использование различных видов познавательной деятельности для решения физических задач;
- использование основных интеллектуальных операций;
- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- умение использовать различные источники для получения физической информации;
- умение анализировать и представлять информацию в различных видах;
- умение публично представлять результаты собственного исследования, вести дискуссии;

- предметных:

- сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира;
- владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; – владение основными методами научного познания,

используемыми в физике: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом;

– умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;

– сформированность умения решать физические задачи;

– сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе, профессиональной сфере и для принятия практических решений в повседневной жизни;

– сформированность собственной позиции по отношению к физической информации и др.

В программу включено содержание, направленное на формирование у студентов компетенций, необходимых для качественного освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования; программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ).

В программе прописано содержание учебного материала, последовательность его изучения, распределение учебных часов, тематика рефератов, виды самостоятельных работ, с учетом специфики программ подготовки квалифицированных специалистов среднего звена осваиваемой специальности.

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОУД.08 ФИЗИКА

1.1. Общая характеристика дисциплины

В основе учебной дисциплины «Физика» лежит установка на формирование у обучаемых системы базовых понятий физики и представлений о современной физической картине мира, а также выработка умений применять физические знания как в профессиональной деятельности, так и для решения жизненных задач.

Многие положения, развиваемые физикой, рассматриваются как основа создания и использования информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) — одного из наиболее значимых технологических достижений современной цивилизации.

Физика дает ключ к пониманию многочисленных явлений и процессов окружающего мира (в естественнонаучных областях, социологии, экономике, языке, литературе и др.). В физике формируются многие виды деятельности, которые имеют метапредметный характер. К ним в первую очередь относятся: моделирование объектов и процессов, применение основных методов познания, системно-информационный анализ, формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов, управление объектами и процессами. Именно эта дисциплина позволяет познакомить студентов с научными методами познания, научить их отличать гипотезу от теории, теорию от эксперимента.

Обладая логической стройностью и опираясь на экспериментальные факты, учебная дисциплина «Физика» формирует у студентов подлинно научное мировоззрение. Физика является основой учения о материальном мире и решает проблемы этого мира.

Теоретические сведения по физике дополняются демонстрациями и лабораторными работами.

Изучение общеобразовательной учебной дисциплины «Физика» завершается подведением итогов в форме экзамена в рамках промежуточной аттестации студентов в процессе освоения ОПОП СПО с получением среднего общего образования (ППССЗ).

1.2. Область применения программы

Рабочая программа дисциплины Физика общеобразовательного цикла разработана с целью реализации среднего (полного) общего образования в пределах ОПОП по специальностям технического профиля получаемого профессионального образования.

1.3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина Физика является учебным предметом по выбору из обязательной предметной области «Естественные науки» ФГОС среднего общего образования.

В учебных планах ППССЗ место учебной дисциплины Физика — в составе общеобразовательных учебных дисциплин по выбору, формируемых из обязательных предметных областей ФГОС среднего общего образования, для

специальностей СПО соответствующего профиля профессионального образования.

1.4. Цели и задачи общеобразовательной учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины

Освоение содержания учебной дисциплины Физика обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

• личностных:

- чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной физической науки; физически грамотное поведение в профессиональной деятельности и быту при обращении с приборами и устройствами;
- готовность к продолжению образования и повышению квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли физических компетенций в этом;
- умение использовать достижения современной физической науки и физических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;
- умение самостоятельно добывать новые для себя физические знания, используя для этого доступные источники информации;
- умение выстраивать конструктивные взаимоотношения в команде по решению общих задач;
- умение управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку уровня собственного интеллектуального развития;

• метапредметных:

- использование различных видов познавательной деятельности для решения физических задач, применение основных методов познания (наблюдения, описания, измерения, эксперимента) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- использование основных интеллектуальных операций: постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов для изучения различных сторон физических объектов, явлений и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;
- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- умение использовать различные источники для получения физической информации, оценивать ее достоверность;
- умение анализировать и представлять информацию в различных видах;
- умение публично представлять результаты собственного исследования, вести дискуссии, доступно и гармонично сочетая содержание и формы представляемой информации;

• предметных:

- сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во

Вселенной явлений, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

- владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное использование физической терминологии и символики;
- владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом;
- умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;
- сформированность умения решать физические задачи;
- сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе, профессиональной сфере и для принятия практических решений в повседневной жизни;
- сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть общими (общеучебными) **компетенциями**:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

1.5. Профильная составляющая (направленность) общеобразовательной дисциплины

При освоении специальностей СПО естественнонаучного профиля профессионального образования физика изучается на базовом уровне ФГОС среднего общего образования, при освоении специальностей СПО технического профиля профессионального образования физика изучается более углубленно, как профильная учебная дисциплина, учитывающая специфику осваиваемых специальностей.

В содержании учебной дисциплины «Физика» при подготовке обучающихся по специальностям технического профиля профессионального образования профильной составляющей является раздел «Электродинамика», так как большинство специальностей, относящихся к этому профилю, связаны с электротехникой и электроникой. При получении среднего общего образования на основе ППСЗ учебная дисциплина «Физика» изучается по специальностям 13.02.02 «Теплоснабжение и теплотехническое оборудование» и 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы» на профильном уровне.

Физика имеет очень большое и всевозрастающее число междисциплинарных связей, причем на уровне как понятийного аппарата, так и инструментария. Сказанное позволяет рассматривать физику как метадисциплину, которая предоставляет междисциплинарный язык для описания научной картины мира.

Физика является системообразующим фактором для естественнонаучных учебных предметов, поскольку физические законы лежат в основе содержания химии, биологии, географии, астрономии и специальных дисциплин (техническая механика, электротехника, электроника и др.). Учебная дисциплина «Физика» создает универсальную базу для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин, закладывая фундамент для последующего обучения студентов.

1.6. Количество часов, отведенное на освоение программы общеобразовательной дисциплины

Технический профиль профессионального образования:

максимальная учебная нагрузка – 181 час;

обязательная аудиторная учебная нагрузка – 121 час;

самостоятельная (внеаудиторная) работа – 60 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем общеобразовательной учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
	технический профиль
Максимальная учебная нагрузка (всего):	181
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	121
в том числе:	
лабораторные работы	24
контрольные работы	10
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	60
в том числе:	
внеаудиторная самостоятельная работа (отчетная)	25
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

**2.2.1 Тематический план и содержание учебной дисциплины Физика
(технический профиль профессионального образования)**

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Введение	Физика — фундаментальная наука о природе. Естественно-научный метод познания, его возможности и границы применимости. Эксперимент и теория в процессе познания природы. Моделирование физических явлений и процессов. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Физическая величина. Погрешности измерений физических величин. Физические законы. Границы применимости физических законов. Понятие о физической картине мира. Значение физики при освоении специальностей СПО.	2/2/0	1
Раздел 1.	МЕХАНИКА	36/24/12	
Тема 1.1.	Кинематика	6	
	Механическое движение. Перемещение. Путь. Скорость. Равномерное прямолинейное движение.	2	1,2
	Ускорение. Равнопеременное прямолинейное движение.	2	1,2
	Свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Равномерное движение по окружности.	2	1,2
Тема 1.2.	Законы механики Ньютона	8	
	Первый закон Ньютона. Сила. Масса. Импульс. Второй закон Ньютона. Основной закон классической динамики.	2	1,2
	Третий закон Ньютона. Закон всемирного тяготения. Гравитационное поле. Сила тяжести. Вес. Способы измерения массы тел. Силы в механике.	2	1,2
	Лабораторные работы:		2
	№ 1. Исследование движения тела под действием постоянной силы.	2	
	№ 2. Исследование особенностей силы трения (скольжения).	2	
Тема 1.3.	Законы сохранения в механике	10	
	Закон сохранения импульса. Реактивное движение.	2	1,2
	Работа силы. Работа потенциальных сил. Мощность.	2	1,2
	Энергия. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Применение законов сохранения.	2	1,2
	Лабораторные работы:	2	2
	№ 3. Сохранение механической энергии при движении тела под действием сил тяжести и упругости.		
	Контрольная работа № 1 по разделу «Механика»	2	3
	Виды деятельности на учебных занятиях:		
	Представление механического движения тела уравнениями зависимости координат и проекцией скорости от времени. Представление механического движения тела графиками зависимости координат и проекцией скорости от времени. Определение координат пройденного пути, скорости и ускорения тела по графикам зависимости координат		

	<p>и проекций скорости от времени. Определение координат пройденного пути, скорости и ускорения тела по уравнениям зависимости координат и проекций скорости от времени. Представление информации о видах движения в виде таблицы. Проведение сравнительного анализа равномерного и равнопеременного движений. Указание использования поступательного и вращательного движений в технике. Представление информации о видах движения в виде таблицы. Применение закона сохранения импульса для вычисления изменений скоростей тел при их взаимодействиях. Определение потенциальной энергии упруго деформированного тела по известной деформации и жесткости тела. Применение закона сохранения механической энергии при расчетах результатов взаимодействий тел гравитационными силами и силами упругости. Объяснение демонстрационных экспериментов, подтверждающих закон инерции.</p> <p>Измерение массы тела; Измерение силы взаимодействия тел; Вычисление значения сил по известным значениям масс взаимодействующих тел и их ускорений; Вычисление значения ускорений тел по известным значениям действующих сил и масс тел; Сравнение силы действия и противодействия; Применение закона всемирного тяготения при расчетах сил и ускорений взаимодействующих тел; Сравнение ускорения свободного падения на планетах Солнечной системы;</p> <p>Выделение в тексте учебника основных категорий научной информации</p>		
	<i>Самостоятельная работа по разделу</i>	12	
	Самостоятельная работа: Выполнение домашних заданий по разделу «Механика»	6	2,3
	Внеаудиторная самостоятельная работа (отчетная): № 1. Решение задач по теме «Динамика материальной точки» № 2. Решение задач по теме «Законы сохранения в механике»	3 3	
Раздел 2.	МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА	22/14/8	
Тема 2.1.	Основы молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ	2	
	Основные положения молекулярно-кинетической теории. Размеры и масса молекул и атомов. Броуновское движение. Диффузия. Силы и энергия межмолекулярного взаимодействия. Строение газообразных, жидких и твердых тел. Скорости движения молекул и их измерение. Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Температура и ее измерение. Газовые законы. Абсолютный нуль температуры. Термодинамическая шкала температуры. Уравнение состояния идеального газа. Молярная газовая постоянная.	2	1,2
Тема 2.2.	Основы термодинамики	2	
	Основные понятия и определения. Внутренняя энергия системы. Внутренняя энергия идеального газа. Работа и теплота как формы передачи энергии. Теплоемкость. Удельная теплоемкость. Уравнение теплового баланса. Первое начало термодинамики. Адиабатный процесс. Принцип действия тепловой машины. КПД теплового двигателя. Второе начало термодинамики. Термодинамическая шкала температур. Холодильные машины. Тепловые двигатели. Охрана природы.	2	1,2

Тема 2.3.	Свойства паров	4	
	Испарение и конденсация. Насыщенный пар и его свойства. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Точка росы. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Перегретый пар и его использование в технике.	2	1,2
	Лабораторные работы: № 4. Измерение влажности воздуха	2	2
Тема 2.4.	Свойства жидкостей	4	
	Характеристика жидкого состояния вещества. Поверхностный слой жидкости. Энергия поверхностного слоя. Явления на границе жидкости с твердым телом. Капиллярные явления.	2	1,2
	Лабораторные работы: № 5. Измерение поверхностного натяжения жидкости.	2	2
Тема 2.5.	Свойства твердых тел	2	
	Характеристика твердого состояния вещества. Упругие свойства твердых тел. Закон Гука. Механические свойства твердых тел. Тепловое расширение твердых тел и жидкостей. Плавление и кристаллизация.	1	1,2
	Контрольная работа № 2 по разделу «Молекулярная физика. Термодинамика»	1	3
	Виды деятельности на учебных занятиях: Решение задач с применением основного уравнения молекулярно-кинетической теории газов. Определение параметров вещества в газообразном состоянии и происходящих процессов по графикам зависимости $p(T)$, $V(T)$, $p(V)$. Представление в виде графиков изохорного, изобарного и изотермического процессов. Вычисление средней кинетической энергии теплового движения молекул по известной температуре вещества. Указание границ применимости модели «идеальный газ» и законов МКТ. Измерение количества теплоты в процессах теплопередачи. Расчет изменения внутренней энергии тел, работы и переданного количества теплоты с использованием первого закона термодинамики. Расчет работы, совершенной газом, по графику зависимости $p(V)$. Вычисление КПД при совершении газом работы в процессах изменения состояния по замкнутому циклу. Объяснение принципов действия тепловых машин. Демонстрация роли физики в создании и совершенствовании тепловых двигателей. Изложение сути экологических проблем, обусловленных работой тепловых двигателей и предложение пути их решения. Указание границ применимости законов термодинамики. Измерение влажности воздуха. Расчет количества теплоты, необходимого для осуществления процесса перехода вещества из одного агрегатного состояния в другое. Приведение примеров капиллярных явлений в быту, природе, технике. Исследование механических свойств твердых тел. Применение физических понятий и законов в учебном материале профессионального характера. Использование Интернета для поиска информации о разработках и применениях современных твердых и аморфных материалов.		
	Самостоятельная работа по разделу	8	
	Выполнение домашних заданий по разделу «Молекулярная физика. Термодинамика»	3	2,3
	Внеаудиторная самостоятельная работа (отчетная): № 3. Решение задач по теме «Основы молекулярно-кинетической теории», № 4. Подготовка реферата на тему «Тепловые двигатели и охрана окружающей среды»	3 2	2,3

Раздел 3.	ЭЛЕКТРОДИНАМИКА	45/30/15	
Тема 3.1.	Электрическое поле	4	
	Электрические заряды. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и разностью потенциалов электрического поля.	2	1,2
	Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Проводники в электрическом поле. Конденсаторы. Соединение конденсаторов в батарею. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.	2	1,2
Тема 3.2.	Законы постоянного тока	12	
	Условия, необходимые для возникновения и поддержания электрического тока. Сила тока и плотность тока. Закон Ома для участка цепи без ЭДС.	2	1,2
	Зависимость электрического сопротивления от материала, длины и площади поперечного сечения проводника. Зависимость электрического сопротивления проводников от температуры. Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома для полной цепи.	2	1,2
	Соединение проводников. Соединение источников электрической энергии в батарею. Закон Джоуля — Ленца. Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие тока.	2	1,2
	Лабораторные работы:		2
	№ 6. Проверка закона Ома для участка цепи, последовательного и параллельного соединения проводников.	2	
	№ 7. Проверка закона Ома для полной цепи.	2	
	№ 8. Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника напряжения.	2	
Тема 3.3.	Электрический ток в полупроводниках	2	
	Электрический ток в различных средах. Электрический ток в металлах. Электронный газ. Работа выхода. Электрический ток в электролитах. Электролиз. Законы Фарадея. Применение электролиза в технике. Электрический ток в газах и вакууме. Ионизация газа. Виды газовых разрядов. Понятие о плазме. Свойства и применение электронных пучков. Электрический ток в полупроводниках. Собственная проводимость полупроводников. Полупроводниковые приборы.	2	1
Тема 3.4.	Магнитное поле	6	
	Вектор индукции магнитного поля. Действие магнитного поля на прямолинейный проводник с током. Закон Ампера. Взаимодействие токов.	2	1,2
	Магнитный поток. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.	2	1,2
	Определение удельного заряда. Ускорители заряженных частиц.	2	1,2
Тема 3.5.	Электромагнитная индукция	6	
	Электромагнитная индукция. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Энергия магнитного поля	2	1,2
	Лабораторные работы:	2	2
	№ 9. Исследование явления электромагнитной индукции.		

	Контрольные работы: № 3 за 1 семестр;	2	3
	Виды деятельности на учебных занятиях: Вычисление сил взаимодействия точечных электрических зарядов. Вычисление напряженности электрического поля одного и нескольких точечных электрических зарядов. Вычисление потенциала электрического поля одного и нескольких точечных электрических зарядов. Вычисление энергии электрического поля заряженного конденсатора. Проведение сравнительного анализа гравитационного и электростатического полей. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока. Выполнение расчетов силы тока и напряжений на участках электрических цепей. Проведение сравнительного анализа полупроводниковых диодов и триодов. Использование Интернета для поиска информации о перспективах развития полупроводниковой техники. Вычисление сил, действующих на проводник с током в магнитном поле. Вычисление сил, действующих на электрический заряд, движущийся в магнитном поле. Объяснение принципа действия масс-спектрографа, ускорителей заряженных частиц. Объяснение роли магнитного поля Земли в жизни растений, животных, человека. Приведение примеров практического применения изученных явлений, законов, приборов, устройств. Проведение сравнительного анализа свойств электростатического, магнитного и вихревого электрических полей. Объяснение на примере магнитных явлений, почему физику можно рассматривать как метадисциплину. Исследование явлений электромагнитной индукции, самоиндукции. Вычисление энергии магнитного поля. Объяснение принципа действия электродвигателя. Объяснение принципа действия генератора электрического тока и электроизмерительных приборов.		
	Самостоятельная работа по разделу	15	
	Выполнение домашних заданий по разделу «Электродинамика»	9	2,3
	Внеаудиторная самостоятельная работа (отчетная): № 5. Решение задач по теме «Постоянный электрический ток» № 6. Решение задач по теме «Магнитное поле. Электромагнетизм»	3 3	2,3
Раздел 4.	КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ	25/16/9	
Тема 4.1.	Механические колебания	4	
	Колебательное движение. Гармонические колебания. Свободные механические колебания. Линейные механические колебательные системы. Превращение энергии при колебательном движении. Свободные затухающие механические колебания. Вынужденные механические колебания.	2	1,2
	Лабораторные работы: № 10. Исследование зависимости периода колебаний нитяного (пружинного) маятника от длины нити и массы груза.	2	2
Тема 4.2.	Упругие волны	2	
	Поперечные и продольные волны. Характеристики волны. Уравнение плоской бегущей волны. Интерференция волн. Понятие о дифракции волн. Звуковые волны. Ультразвук и его применение.	2	1
Тема 4.3.	Электромагнитные колебания	4	

	Свободные электромагнитные колебания. Превращение энергии в колебательном контуре. Затухающие электромагнитные колебания. Генератор незатухающих электромагнитных колебаний. Вынужденные электрические колебания. Переменный ток. Генератор переменного тока.	2	1
	Емкостное и индуктивное сопротивления переменного тока. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Работа и мощность переменного тока. Генераторы тока. Трансформаторы. Токи высокой частоты. Получение, передача и распределение электроэнергии.	2	1,2
Тема 4.4.	Электромагнитные волны	6	
	Электромагнитное поле как особый вид материи. Электромагнитные волны. Вибратор Герца. Открытый колебательный контур.	2	1
	Изобретение радио А. С. Поповым. Понятие о радиосвязи. Применение электромагнитных волн.	2	1
	Контрольная работа № 4 по разделу «Колебания и волны»	2	2,3
	Виды деятельности на учебных занятиях: Исследование зависимости периода колебаний математического маятника от его длины, массы и амплитуды колебаний. Исследование зависимости периода колебаний груза на пружине от его массы и жесткости пружины. Вычисление периода колебаний математического маятника по известному значению его длины. Вычисление периода колебаний груза на пружине по известным значениям его массы и жесткости пружины. Выработка навыков воспринимать, анализировать, перерабатывать и предъявлять информацию в соответствии с поставленными задачами. Приведение примеров автоколебательных механических систем. Проведение классификации колебаний. Наблюдение и объяснение явлений интерференции и дифракции механических волн. Представление областей применения ультразвука и перспективы его использования в различных областях науки, техники, в медицине. Изложение сути экологических проблем, связанных с воздействием звуковых волн на организм человека. Проведение аналогии между физическими величинами, характеризующими механическую и электромагнитную колебательные системы. Расчет значений силы тока и напряжения на элементах цепи переменного тока. Исследование принципа действия трансформатора. Использование Интернета для поиска информации о современных способах передачи электроэнергии. Развитие ценностного отношения к изучаемым на уроках физики объектам и осваиваемым видам деятельности. Объяснение принципиального различия природы упругих и электромагнитных волн. Изложение сути экологических проблем, связанных с электромагнитными колебаниями и волнами. Объяснение роли электромагнитных волн в современных исследованиях Вселенной.		
	Самостоятельная работа по разделу	9	
	Выполнение домашних заданий по разделу «Колебания и волны»	7	2,3
	Внеаудиторная самостоятельная работа (отчетная): № 7. Составление таблицы «Электромагнитные излучения, их свойства и область применения»	2	3
Раздел 5.	ОПТИКА	13/8/5	
Тема 5.1.	Природа света	2	
	Скорость распространения света. Законы отражения и преломления света. Полное отражение. Линзы. Глаз как	2	1

	оптическая система. Оптические приборы.		
Тема 5.2.	Волновые свойства света	6	
	Интерференция света. Когерентность световых лучей. Интерференция в тонких пленках. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона. Использование интерференции в науке и технике. Дифракция света. Дифракция на щели в параллельных лучах. Дифракционная решетка. Понятие о голографии. Поляризация поперечных волн. Поляризация света. Двойное лучепреломление. Поляроиды. Дисперсия света. Виды спектров. Спектры испускания. Спектры поглощения. Ультрафиолетовое и инфракрасное излучения. Рентгеновские лучи. Их природа и свойства.	2	1
	Лабораторные работы: № 11. Исследование явлений интерференции и дифракции света. № 12. Измерение длины световой волны.	2 2	2
	Виды деятельности на учебных занятиях: Применение на практике законов отражения и преломления света при решении задач. Определение спектральных границ чувствительности человеческого глаза. Умение строить изображения предметов, даваемые линзами. Расчет расстояния от линзы до изображения предмета. Расчет оптической силы линзы. Измерение фокусного расстояния линзы. Измерение длины световой волны по результатам наблюдения явления интерференции. Наблюдение явления дифракции света. Наблюдение явления поляризации и дисперсии света. Приведение примеров появления в природе и использования в технике явлений интерференции, дифракции, поляризации и дисперсии света. Перечисление методов познания, которые использованы при изучении указанных явлений.		
	Самостоятельная работа по разделу	5	
	Выполнение домашних заданий по разделу «Оптика»	5	2,3
Раздел 6.	Основы специальной теории относительности	7/6/1	
Тема 6.1.	Постулаты Эйнштейна.	6	
	Инвариантность модуля скорости света в вакууме.	2	2
	Пространство и время специальной теории относительности. Связь массы и энергии частицы. Энергия покоя.	2	2
	Контрольная работа № 5	2	2
	Самостоятельная работа по разделу	1	
	Выполнение домашних заданий по разделу «Постулаты Эйнштейна»	1	
Раздел 7.	ЭЛЕМЕНТЫ КВАНТОВОЙ ФИЗИКИ	18/12/6	
Тема 7.1.	Квантовая оптика по разделу «Основы специальной теории относительности»	4	
	Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно чёрного тела. Квантовая гипотеза Планка. Фотоны	2	1
	Внешний фотоэлектрический эффект. Внутренний фотоэффект. Типы фотоэлементов. Давление света. Понятие о корпускулярно-волновой природе света.	2	
Тема 7.2.	Физика атома	2	
	Развитие взглядов на строение вещества. Закономерности в атомных спектрах водорода. Ядерная модель атома. Опыты	2	1

	Э. Резерфорда. Модель атома водорода по Н.Бору. Гипотеза де Бройля. Соотношение неопределённостей Гейзенберга. Квантовые генераторы.		
Тема 7.3.	Физика атомного ядра	6	
	Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Способы наблюдения и регистрации заряженных частиц. Эффект Вавилова — Черенкова.	2	1
	Строение атомного ядра. Дефект массы, энергия связи и устойчивость атомных ядер. Ядерные реакции.	2	1,2
	Искусственная радиоактивность. Деление тяжелых ядер. Цепная ядерная реакция. Управляемая цепная реакция. Ядерный реактор. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений. Элементарные частицы.	2	1
	Виды деятельности на учебных занятиях: Объяснение законов Столетова на основе квантовых представлений. Расчет максимальной кинетической энергии электронов при фотоэлектрическом эффекте. Определение работы выхода электрона по графику зависимости максимальной кинетической энергии фотоэлектронов от частоты света. Перечисление приборов установки, в которых применяется безинерционность фотоэффекта. Объяснение корпускулярно-волнового дуализма свойств фотонов. Объяснение роли квантовой оптики в развитии современной физики. Расчет частоты и длины волны испускаемого света при переходе атома водорода из одного стационарного состояния в другое. Объяснение происхождения линейчатого спектра атома водорода и различия линейчатых спектров различных газов. Наблюдение и объяснение принципа действия лазера. Приведение примеров использования лазера в современной науке и технике. Использование Интернета для поиска информации о перспективах применения лазера. Расчет энергии связи атомных ядер. Определение заряда и массового числа атомного ядра, возникающего в результате радиоактивного распада. Вычисление энергии, освобождающейся при радиоактивном распаде. Определение продуктов ядерной реакции. Вычисление энергии, освобождающейся при ядерных реакциях. Понимание преимуществ и недостатков использования атомной энергии и ионизирующих излучений в промышленности, медицине. Изложение сути экологических проблем, связанных с биологическим действием радиоактивных излучений. Проведение классификации элементарных частиц по их физическим характеристикам (массе, заряду, времени жизни, спину и т. д.). Понимание ценностей научного познания мира не вообще для человечества в целом, а для каждого обучающегося лично, ценностей овладения методом научного познания для достижения успеха в любом виде практической деятельности.		
	Самостоятельная работа по разделу	6	
	Выполнение домашних заданий по разделу «Элементы квантовой физики»	3	2,3
	Внеаудиторная самостоятельная работа (отчетная): № 8. Решение задач по теме «Физика атомного ядра»	3	2,3
Раздел 8.	ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ	12/8/4	
Тема 8.1.	Строение и развитие Вселенной	4	
	Наша звездная система — Галактика. Другие галактики. Строение и происхождение Галактик. Бесконечность	2	1

	Вселенной. Понятие о космологии. Расширяющаяся Вселенная. Модель горячей Вселенной. Тёмная материя и тёмная энергия.		
	Расширяющаяся Вселенная. Модель горячей Вселенной.	2	1
Тема 8.2.	Эволюция звезд. Гипотеза происхождения Солнечной системы	4	
	Термоядерный синтез. Проблема термоядерной энергетики. Энергия Солнца и звезд. Эволюция звезд. Происхождение Солнечной системы.	2 2	1
	Контрольная работа № 6 за курс.	1/1/0	3
	Виды деятельности на учебных занятиях: Использование Интернета для поиска изображений космических объектов и информации об их особенностях. Обсуждение возможных сценариев эволюции Вселенной. Использование Интернета для поиска современной информации о развитии Вселенной. Оценка информации с позиции ее свойств: достоверности, объективности, полноты, актуальности и т. д. Вычисление энергии, освобождающейся при термоядерных реакциях. Формулировка проблем термоядерной энергетики. Объяснение влияния солнечной активности на Землю. Понимание роли космических исследований, их научного и экономического значения. Обсуждение современных гипотез о происхождении Солнечной системы.		
	Самостоятельная работа по разделу	4	
	Выполнение домашних заданий по разделу «Эволюция Вселенной»	2	2,3
	Внеаудиторная самостоятельная работа (отчетная): № 9. Подготовка реферата на тему «Физическая природа звезд»	3	3
	Максимальная учебная нагрузка:	181	
	Обязательная аудиторная учебная нагрузка:	121	
	Самостоятельная работа	60	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА»

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению реализации общеобразовательной дисциплины

Реализация программы дисциплины «Физика» требует наличия учебного кабинета Физики и электротехники.

Оборудование учебного кабинета:

- Источник переменного тока,
- Комплект цифровых измерителей тока и напряжения,
- Амперметр демонстрационный,
- Амперметр лабораторный,
- Вольтметр лабораторный,
- Вольтметр демонстрационный,
- Термометр жидкостный демонстрационный,
- Штатив универсальный,
- Груз наборный и комплект гирь,
- Выключатели и переключатели демонстрационные,
- Реостат демонстрационный,
- Камертон на резонирующем ящике,
- Машина волновая,
- Прибор для изучения газовых законов,
- Модель кристаллической решетки,
- Электромметр,
- Конденсатор разборный,
- Магниты дугообразные и прямые,
- Стрелки магнитные на штативах,
- Набор для изучения явлений электромагнитной индукции,
- Трансформатор разборный,
- Динамометр,
- Весы с разновесами,
- Капельница,
- Соединительные провода,
- Проволочный резистор,
- Дифракционная решетка,
- Источник света,
- Прибор для измерения длины световой волны,
- Стенд лабораторный ЭЦиОЭ-НРМ.

Технические средства обучения:

- телевизор;
- DVD- проигрыватель;
- компьютер.

3.2. Учебно-методический комплекс общеобразовательной учебной дисциплины, систематизированный по компонентам.

Рабочая программа, КТП, методические указания по выполнению ЛПР, методические указания по выполнению ВСР, комплект контрольно-измерительных материалов.

Плакаты:

- «Схема устройства тепловых электростанций»
- «Электромагниты»
- «Технические применения интерференции»
- «Закон Кулона»
- «Конденсаторы»
- «Схема передачи электроэнергии»
- «Сопротивления»
- «Радиолокация»
- «Электромагнитная индукция»
- «Цепные ядерные реакции»
- «Ядерный реактор»
- «Опыт Резерфорда»
- «Первое начало термодинамики»
- «Линии напряженности электростатического поля»
- «Траектория движения»
- «Механические волны»
- «Работа газа в термодинамике»
- «Полупроводники»
- «Вакуумные фотоэлементы»
- «Относительность движения»
- «Кристаллические решетки»
- «Давление идеального газа»
- «Виды деформаций»
- «Разряды в газе»
- «Полупроводниковый диод»
- «Терморезисторы и фоторезисторы»
- «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»
- «Международная система единиц»
- «Основные физические константы в СИ»

Электронные презентации:

- «Модель атома»
- «Фотоэффект»
- «Молекулярно-кинетическая теория»
- «Принципы радиосвязи»
- «Соединения проводников»
- «Тепловые машины»
- «Электрическое поле»
- «Емкость»

- «Механические колебания»
- «И. Ньютон»
- «Электрический заряд. Закон Кулона»
- «Магнитное поле»
- «Постоянный электрический ток»
- «Закон Ома»
- «Солнечная система»

Видеофильмы:

- «Физические демонстрации»
- «За минуту до катастрофы ЧАС»
- «Никола Тесла»
- «Коллайдер - взорвать Вселенную»
- «Великие ученые»

Программное обеспечение:

- Открытая физика: Полный интерактивный курс физики для учащихся. /Под ред. Козела С.М. – М.: Физикон, 2003
- Физика 7-11 классы: Библиотека наглядных пособий для общеобразовательных учреждений. /Под ред. Ханнанова Н.К. – М.: Дрофа, 2004
- Астрономия: Библиотека электронных наглядных пособий./ Физикон, 2003.

3.3. Литература и информационно-коммуникационное обеспечение обучения

Для студентов:

1. Дмитриева В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2021
2. Дмитриева В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля. Сборник задач: учеб. пособие для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2021
3. Дмитриева В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля. Контрольные материалы: учеб. пособие для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2021
4. Дмитриева В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля. Лабораторный практикум: учеб. пособие для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2021
5. Трофимова Т.И., Фирсов А.В. Физика для профессий и специальностей технического и естественнонаучного профилей: Сборник задач: учеб. Пособие для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2020
6. Трофимова Т.И., Фирсов А.В. Физика для профессий и специальностей

технического и естественнонаучного профилей: Решения задач: учеб. Пособие для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2020

7. Трофимова Т.И. Краткий курс физики с примерами решения задач: учебное пособие. М., КноРус, 2020
8. Фирсов А.В. Физика для профессий и специальностей технического и естественнонаучного профилей: учебник для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО/под ред. Т.И. Трофимовой. – М., 2021

Для преподавателей:

Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993)

(с учетом поправок, внесенных федеральными конституционными законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 № 6-ФКЗ, от 30.12.2008 № 7-ФКЗ) // СЗ РФ. — 2009. — № 4. — Ст. 445.

Об образовании в Российской Федерации: федер. закон от 29.12. 2012 № 273-ФЗ (в ред. Федеральных законов от 07.05.2013 № 99-ФЗ, от 07.06.2013 № 120-ФЗ, от 02.07.2013 № 170-ФЗ, от 23.07.2013 № 203-ФЗ, от 25.11.2013 № 317-ФЗ, от 03.02.2014 № 11-ФЗ, от 03.02.2014 № 15-ФЗ, от 05.05.2014 № 84-ФЗ, от 27.05.2014 № 135-ФЗ, от 04.06.2014 № 148-ФЗ, с изм., внесенными Федеральным законом от 04.06.2014 № 145-ФЗ, в ред. от 03.07.2016, с изм. от 19.12.2016.)

Приказ Министерства образования и науки РФ от 31 декабря 2015 г. N1578 "О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. N413"

Примерная основная образовательная программа среднего общего образования, одобренная решением федерального учебно-методического

объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з).

Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (в ред. от 25.06.2012, с изм. от 05.03.2013) // СЗ РФ. — 2002. — № 2. — Ст. 133

Интернет-ресурсы:

- www.school.edu.ru (Российский образовательный портал).
- www.college.ru/fizika (Сеть творческих учителей).
- <http://www.physics.ru/> (Открытая физика).
- <http://elkin52.narod.ru/> (Занимательная физика в вопросах и ответах).
- <http://www.nashol.com> (Открытая библиотека электронных учебников).
- www.fizika.ru (Физика.ру).
- www.fcior.edu.ru (Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов).
- www.dic.academic.ru (Академик. Словари и энциклопедии).
- www.booksgid.com (Books Gid. Электронная библиотека).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА»

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных работ, тестирования, контрольных работ, а также выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и индивидуальных заданий.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формируемые общеучебные и общие компетенции	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения:		
– использовать достижения современной физической науки и физических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности	ОК 1 ОК 8	Наблюдение и оценка выполнения лабораторных работ, оценивание отчетов; оценивание домашних заданий и ВСР
– самостоятельно добывать новые для себя физические знания, используя для этого доступные источники информации	ОК 4 ОК 8 ОК 9	Оценивание домашних заданий и ВСР,
– выстраивать конструктивные взаимоотношения в команде по решению общих задач	ОК 5 ОК 6	Наблюдение и оценка выполнения лабораторных работ, оценивание отчетов
– управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку уровня собственного интеллектуального развития	ОК 5 ОК 8	Наблюдение и оценка выполнения лабораторных работ, оценивание отчетов; оценивание домашних заданий и ВСР; тестирование
– использовать различные виды познавательной деятельности для решения физических задач, применять основные методов познания (наблюдения, описания, измерения, эксперимента) для изучения различных сторон окружающей действительности	ОК 2 ОК 4 ОК 7 ОК 8	Наблюдение и оценка выполнения лабораторных работ, оценивание отчетов; оценивание домашних заданий и ВСР; оценка контрольных работ

– использовать основные интеллектуальные операции для изучения различных сторон физических объектов, явлений и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере	ОК 2 ОК 8	Оценка контрольных работ, наблюдение и оценка выполнения лабораторных работ, оценивание отчетов; оценивание домашних заданий и ВСР
– генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации	ОК 3 ОК 7 ОК 9	Наблюдение и оценка выполнения лабораторных работ, оценивание отчетов
– анализировать и представлять информацию в различных видах	ОК 4	Наблюдение и оценка выполнения лабораторных работ, оценивание отчетов; оценка контрольных работ;
– публично представлять результаты собственного исследования, вести дискуссии, доступно и гармонично сочетая содержание и формы представляемой информации	ОК 5 ОК 6 ОК 7	Оценивание домашних заданий и ВСР;
– обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы	ОК 2 ОК 3 ОК 7	Наблюдение и оценка выполнения лабораторных работ, оценивание отчетов; оценивание домашних заданий и ВСР;
– решать физические задачи	ОК 2 ОК 3	Оценивание домашних заданий и ВСР, оценка контрольных работ, тестирование
– применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе, профессиональной сфере и для принятия практических решений в повседневной жизни	ОК 2 ОК 7 ОК 9	Наблюдение и оценка выполнения лабораторных работ, оценивание отчетов; оценивание домашних заданий и ВСР;
<u>Знания:</u>		

– представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира	ОК 8 ОК 9	Оценивание домашних заданий и ВСР; тестирование
– физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач	ОК 8	Оценка контрольных работ, наблюдение и оценка выполнения лабораторных работ, оценивание отчетов; оценивание домашних заданий и ВСР
– основополагающих физических понятий, закономерностей, законов и теорий	ОК 3 ОК 4 ОК 5	Оценка контрольных работ, тестирование
– физической терминологии и символики	ОК 4 ОК 9	Оценка контрольных работ, тестирование
– основных методов научного познания, используемых в физике	ОК 3 ОК 4	Наблюдение и оценка выполнения лабораторных работ, оценивание отчетов

Лабораторные работы по ОУД.08 «Физика»

Законы механики Ньютона	№ 1. Исследование движения тела под действием постоянной силы.
	№ 2. Исследование особенностей силы трения (скольжения).
	№ 3. Сохранение механической энергии при движении тела под действием сил тяжести и упругости
Свойства паров	№ 4. Измерение влажности воздуха.
Свойства жидкостей	№ 5. Измерение поверхностного натяжения жидкости
Законы постоянного тока	№ 6. Проверка закона Ома для участка цепи, последовательного и параллельного соединения проводников.
	№ 7. Проверка закона Ома для полной цепи.
	№ 8. Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника напряжения.
Электромагнитная индукция	№ 9. Исследование явления электромагнитной индукции.
Механические колебания	№ 10. Исследование зависимости периода колебаний нитяного (пружинного) маятника от длины нити и массы груза.
Волновые свойства света	№ 11. Исследование явлений интерференции и дифракции света.
	№ 12. Измерение длины световой волны

