

Приложение 09

**К основной профессиональной образовательной программе
(программе подготовки специалистов среднего звена)
21.02.04 ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО**

**КИРОВСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
«ОРЛОВО-ВЯТСКИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ КОЛЛЕДЖ»**

Рассмотрено на ПЦК преподавателей
общеобразовательных дисциплин
Протокол № __ от _____ 2022 г.
Председатель ПЦК _____

Утверждаю:
Зам. директора по УР
_____/М.В.Русских/
« ____ » _____ 2022 г.

**Рабочая программа учебной дисциплины
ОУД 08П «Физика»**

**ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ СРЕДНЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
21.02.04 ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО**

Орлов, 2022 г.

Рабочая программа учебной дисциплины
составлена на основе Федерального
государственного образовательного
стандарта по специальности среднего
профессионального образования
21.02.04 Землеустройство

9

Организация-разработчик: Кировское областное государственное профессиональное образовательное бюджетное учреждение «Орлово-Вятский сельскохозяйственный колледж».

Составитель: Александров Н.В. - преподаватель КОГПОБУ «ОВСХК»

Техническая экспертиза:

Рабочая программа учебной дисциплины «Физика» по специальности 21.02.04 Землеустройство, соответствует требованиям государственного образовательного стандарта, созданная на основе примерной программы Министерства образования РФ, с учетом программы развития КОГПОБУ «Орлово-Вятский сельскохозяйственный колледж». Рабочая программа раскрывает содержание знаний, умений и навыков по учебной дисциплине, логику изучения предмета с указанием последовательности тем, вопросов и общей дозировки времени на их изучение. Объем содержания оптимален и соответствует объему учебного времени по учебной дисциплине, отведенному в учебном плане. Содержание дифференцировано с учетом уровневых планируемых предметных результатов. В содержании выделены лабораторные и практические работы. Представлены основные элементы содержания каждой темы. Количество часов, отведенное на изучение курса, тем (разделов) соответствует развитию обучающихся и усвоению.

Самоделкина З.Н. председатель ПЦК преподавателей общеобразовательных дисциплин

СОДЕРЖАНИЕ

№п/п	Наименование разделов
1	Паспорт рабочей программы учебной дисциплины
2	Структура и содержание учебной дисциплины
3	Условия реализации учебной дисциплины
4	Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины
5	Формы и методы контроля и оценки по определению сформированности ОК
6	Характеристика основных видов учебной деятельности обучающихся

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОУД 08П ФИЗИКА

1.1. Нормативно-правовое и методическое обеспечение разработки рабочей программы учебной дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе:

*Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 21.02.04 Землеустройство, утвержденного приказом Минобрнауки России от 12.05.2014г № 485;

*Основной профессиональной образовательной программы по специальности 21.02.04 Землеустройство;

*Локальных актов Кировского областного государственного профессионального образовательного бюджетного учреждения «Орлово-Вятский сельскохозяйственный колледж».

1.2. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 21.02.04 Землеустройство, дисциплина входит в общеобразовательный цикл.

Общая трудоемкость 112 час.

Обязательная часть программы включает: 94 час.

1.3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Содержание учебной дисциплины «Физика» направлено на формирование у студентов компетенций, необходимых для качественного освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования.

Содержание программы «Физика» направлено на достижение следующих целей:

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

Освоение содержания учебной дисциплины «Физика», обеспечивает достижение учащимися 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;
- мета-предметных:
 - 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; определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле;
 - сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе, профессиональной сфере и для принятия практических решений в повседневной жизни; для обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи; оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды; рационального природопользования и защиты окружающей среды;

Учащийся, освоивший программу учебной дисциплины, должен обладать **общими компетенциями**, включающими в себя способность:

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 личного 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 личного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

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

Личностные результаты:

Личностные результаты реализации программы воспитания(дескрипторы)	Код личностных результатов реализации программы воспитания
Осознающий себя гражданином России и защитником Отечества, выражающий свою российскую идентичность в поликультурном и многоконфессиональном российском обществе, и современном мировом сообществе. Сознующий свое единство с народом России, с Российским государством, демонстрирующий ответственность за развитие страны. Проявляющий готовность к защите Родины, способный аргументированно отстаивать суверенитет и достоинство народа России, сохранять и защищать историческую правду о Российском государстве	ЛР 1
Проявляющий активную гражданскую позицию на основе уважения закона и правопорядка, прав и свобод сограждан, уважения к историческому и культурному наследию России. Осознанно и деятельно выражающий неприятие дискриминации в обществе по социальным, национальным, религиозным признакам; экстремизма, терроризма, коррупции, антигосударственной деятельности. Обладающий опытом гражданской социально значимой деятельности (в студенческом самоуправлении, добровольчестве, экологических, природоохранных, военно-патриотических и др. объединениях, акциях, программах). Принимающий роль избирателя и участника общественных отношений, связанных с взаимодействием с народными избранниками	ЛР 2

<p>Проявляющий и демонстрирующий уважение к труду человека, осознающий ценность собственного труда и труда других людей. Экономически активный, ориентированный на осознанный выбор сферы профессиональной деятельности с учетом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, российского общества. Выражающий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни Демонстрирующий позитивное отношение к регулированию трудовых отношений. Ориентированный на самообразование и профессиональную переподготовку в условиях смены технологического уклада и сопутствующих социальных перемен. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»</p>	<p>ЛР 4</p>
<p>Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, народу, малой родине, знания его истории и культуры, принятие традиционных ценностей многонационального народа России. Выражающий свою этнокультурную идентичность, сознающий себя патриотом народа России, деятельно выражающий чувство причастности к многонациональному народу России, к Российскому Отечеству. Проявляющий ценностное отношение к историческому и культурному наследию народов России, к национальным символам, праздникам, памятникам, традициям народов, проживающих в России, к соотечественникам за рубежом, поддерживающий их заинтересованность в сохранении общероссийской культурной идентичности, уважающий их права</p>	<p>ЛР 5</p>
<p>Ориентированный на профессиональные достижения, деятельно выражающий познавательные интересы с учетом своих способностей, образовательного и профессионального маршрута, выбранной квалификации</p>	<p>ЛР 6</p>
<p>Осознающий и деятельно выражающий приоритетную ценность каждой человеческой жизни, уважающий достоинство личности каждого человека, собственную и чужую уникальность, свободу мировоззренческого выбора, самоопределения. Проявляющий бережливое и чуткое отношение к религиозной принадлежности каждого человека, предупредительный в отношении выражения прав и законных интересов других людей</p>	<p>ЛР 7</p>
<p>Проявляющий и демонстрирующий уважение законных интересов и прав представителей различных этнокультурных, социальных, конфессиональных групп в российском обществе; национального достоинства, религиозных убеждений с учётом соблюдения необходимости обеспечения конституционных прав и свобод граждан. Понимающий и деятельно выражающий ценность межрелигиозного и межнационального согласия людей, граждан, народов в России. Выражающий сопричастность к преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства, включенный в общественные инициативы, направленные на их сохранение</p>	<p>ЛР 8</p>
<p>Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры. Критически оценивающий и деятельно проявляющий понимание эмоционального воздействия</p>	<p>ЛР 11</p>

искусства, его влияния на душевное состояние и поведение людей. Бережливо относящийся к культуре как средству коммуникации и самовыражения в обществе, выражающий сопричастность к нравственным нормам, традициям в искусстве. Ориентированный на собственное самовыражение в разных видах искусства, художественном творчестве с учётом российских традиционных духовно-нравственных ценностей, эстетическом обустройстве собственного быта. Разделяющий ценности отечественного и мирового художественного наследия, роли народных традиций и народного творчества в искусстве. Выражающий ценностное отношение к технической и промышленной эстетике	
Проявляющий чувства патриотизма, любви и уважения к малой Родине, чувства гордости за свой край, за историческое прошлое многонационального Вятского края	ЛР 13
Проявляющий осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции, к истории, культуре, религии, традициям, языкам, ценностям народов Вятского края; готов и способен вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания	ЛР 17
Демонстрирующий готовность и способность вести с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности	ЛР 19
Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности	ЛР 20
Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем	ЛР 21
Составляющая ПОО (Проявляющий уважение к традициям колледжа, символике колледжа – герб, флаг, социальную активность, соблюдающий нормы и правила поведения, принятые в колледже	ЛР 22
Профильная составляющая (Способный к развитию умений выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	ЛР 24

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА»

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка	94
Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем по учебным занятиям (всего)	94
в том числе:	
Теоретическое обучение	64
Лекция/урок	
лабораторные работы	
практические занятия	
контрольные работы	
Курсовое проектирование	
Практическое обучение	30
Лекция/урок	
лабораторные работы	
практические занятия	
Курсовое проектирование	
Самостоятельная работа обучающегося	
Консультации	
Промежуточная аттестация	
Промежуточная аттестация в форме – экзамена	

2.2. РАБОЧИЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА»

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные, практические и самостоятельные работы.	Объем часов	ЛР, ОК	Методы текущего контроля
1	2	3	4	5
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.	2 2	ОК 1-9 ЛР 1, 2, 4, 6, 7, 8, 11, 13, 17, 19, 20, 21, 22, 24	Фронтальный опрос
1. Механика		10		
	Кинематика. Механическое движение. Перемещение. Путь. Скорость. Равномерное прямолинейное движение. Ускорение. Равнопеременное прямолинейное движение. Свободное падение. Равномерное движение по окружности. Законы механики Ньютона. Первый закон Ньютона. Сила. Масса. Импульс. Второй закон Ньютона. Основной закон классической динамики. Третий закон Ньютона. Закон всемирного тяготения. Гравитационное поле. Сила тяжести. Вес. Способы измерения массы тел. Силы в механике. Законы сохранения в механике. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Работа силы. Работа потенциальных сил. Мощность. Энергия. Кинетическая энергия. По-	2 2 2	ОК 1-9 ЛР 1, 2, 4, 6, 7, 8, 11, 13, 17, 19, 20, 21, 22, 24	Устный опрос, Тестовое задание, дифференцированный опрос

	<p>тенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Применение законов сохранения.</p> <p>Решение задач на применение законов механики.</p> <p>Законы сохранения в механике. • Значение открытий Галилея.</p> <p>Лабораторная работа: №1 Изучение движения тела по окружности</p>	<p>2</p> <p>2</p>		<p>Выполнение упражнения Реферирование, выступление</p>
<p>Раздел 2. Молекулярная физика. Термодинамика.</p>	<p>Основы молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ. 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.</p> <p>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.</p> <p>Основы термодинамики. 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.</p> <p>КПД теплового двигателя. Второе начало термодинамики. Охрана природы.</p> <p>Свойства паров. Испарение и конденсация. Насыщенный пар и его свойства. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Точка росы. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Определение влажности воздуха.</p> <p>Свойства жидкостей. Характеристика жидкого состояния</p>	<p>24</p> <p>4</p> <p>2</p> <p>2</p>	<p>ОК 1-9 ЛР 1, 2, 4, 6, 7, 8, 11, 13, 17, 19, 20, 21, 22, 24</p>	<p>Устный опрос, Тестовое задание,</p> <p>Игра КВН</p> <p>Фронтальный опрос</p>

	<p>вещества. Поверхностный слой жидкости. Энергия поверхностного слоя. Явления на границе жидкости с твердым телом. Капиллярные явления.</p> <p>Свойства твердых тел. Характеристика твердого состояния вещества. Упругие свойства твердых тел. Закон Гука. Механические свойства твердых тел. Тепловое расширение твердых тел и жидкостей. Плавление и кристаллизация.</p> <p>Решение задач на применение газовых законов и свойства твердых тел.</p> <p>Лабораторные работы: №2 Определение количественных характеристик молекул. №3 Опытная проверка закона Гей-Люссака. №4 Определение удельной теплоемкости вещества.</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>10</p>		<p>Тестовое задание</p> <p>Логический диктант</p> <p>упражнение</p> <p>Лабораторная работа, подготовка отчета</p>
<p>Раздел 3 Электродинамика</p>	<p>Электрическое поле. 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. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Проводники в электрическом поле. Конденсаторы. Соединение конденсаторов в батарею. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.</p> <p>Законы постоянного тока. Условия, необходимые для возникновения и поддержания электрического тока. Сила тока и плотность тока. Закон Ома для участка цепи без ЭДС. Зависимость электрического сопротивления от материала, длины и площади поперечного сечения проводника. Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома для полной цепи. Соединение проводников. Соединение источников электрической</p>	<p>28</p> <p>4</p> <p>4</p>	<p>ОК 1-9 ЛР 1, 2, 4, 6, 7, 8, 11, 13, 17, 19, 20, 21, 22, 24</p>	<p>Устный опрос, Тестовые задания,</p> <p>карточки дифференцированный опрос</p>

	<p>энергии в батарею. Закон Джоуля—Ленца. Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие тока.</p> <p>Электрический ток в полупроводниках. Собственная проводимость полупроводников. Полупроводниковые приборы.</p> <p>Магнитное поле. Вектор индукции магнитного поля. Действие магнитного поля на прямолинейный проводник с током. Закон Ампера. Взаимодействие токов. Магнитный поток. Сила Лоренца. Определение удельного заряда. Ускорители заряженных частиц.</p> <p>Электромагнитная индукция. Электромагнитная индукция. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция магнитного поля. Энергия магнитного поля.</p> <p>Решение задач: на законы постоянного тока и характеристик магнитного поля.</p> <p>Лабораторные работы № 5 Определение электроемкости конденсатора. №6 Определение удельного сопротивления проводника. №7 Изучение законов соединения проводников. №8 Изучение зависимости мощности от напряжения. №9 Изучение свойств полупроводников диода.</p>	<p>2</p> <p>4</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>10</p>		<p>Тест, устный опрос</p> <p>дифференцированное задание</p> <p>Диктант,</p> <p>Решение задач</p> <p>лабораторная работа, подготовка отчета</p>
<p>Раздел 4 Колебания и волны</p>	<p>Механические колебания. Колебательное движение. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Свободные электромагнитные колебания. Превращение энергии в колебательном контуре. Затухающие электромагнитные колебания. Генератор незатухающих электромагнитных колебаний. Вынужденные электрические колебания. Переменный ток. Генератор переменного тока. Емкостное и индуктивное сопротивления переменного тока. Закон Ома для электрической</p>	<p>12</p> <p>4</p>	<p>ОК 1-7 ЛР 1, 2, 4, 6, 7, 8, 11, 13, 17, 19, 20, 21, 22, 24</p>	<p>Устный опрос,</p> <p>Тестовые задания,</p>

	<p>цепи переменного тока. Работа и мощность переменного тока. Генераторы тока. Трансформаторы. Токи высокой частоты. Электромагнитные волны. Электромагнитное поле как особый вид материи. Электромагнитные волны. Вибратор Герца. Открытый колебательный контур. Изобретение радио А. С. Поповым. Понятие о радиосвязи. Применение электромагнитных волн. Решение задач: на расчет параметров гармонических колебаний, на расчет характеристик переменного электрического поля Лабораторные работы: №10 Определение ускорения свободного падения.</p>	<p>2 2 2 2</p>		<p>Письменная работа Решение задач Практическая работа</p>
<p>Раздел 5 Оптика</p>	<p>Корпускулярно-волновая природа света. Скорость распространения света. Законы отражения и преломления света. Полное отражение. Линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы. Волновые свойства света. Интерференция света. Когерентность световых лучей. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Использование интерференции в науке и технике. Дифракция света. Дифракционная решетка. Понятие о голографии. Поляризация поперечных волн. Поляризация света. Двойное лучепреломление. Поляриды. Дисперсия света. Виды спектров. Лабораторные работы №11 Определение показателя преломления света. №12 Определение длины световой волны.</p>	<p>14 4 6 4</p>	<p>ОК 3-8 ЛР 1, 2, 4, 6, 7, 8, 11, 13, 17, 19, 20, 21, 22, 24</p>	<p>Фронтальный опрос, Тестовые задания, дифференцированный опрос Лабораторные опыты, отчет</p>
<p>Раздел.6 Основы специальной теории относительности</p>	<p>Постулаты Эйнштейна. Инвариантность модуля скорости</p>	<p>4</p>	<p>ОК 5-9 ЛР 1, 2, 4, 6, 7, 8,</p>	

	<p>света в вакууме. Пространство и время. Связь массы и энергии свободных частиц. Энергия покоя.</p> <p>Самостоятельная работа: Заслуги Эйнштейна перед отечеством.</p>	2	11, 13, 17, 19, 20, 21, 22, 24	Тесовые задания, Ответы на вопросы
Раздел.7 Элементы квантовой физики	<p>Квантовая оптика. Квантовая гипотеза Планка. Фотоны. Внешний фотоэлектрический эффект. Внутренний фотоэффект. Типы фотоэлементов.</p> <p>Физика атома. Развитие взглядов на строение вещества. Закономерности в атомных спектрах водорода. Ядерная модель атома. Опыты Э. Резерфорда. Модель атома водорода по Н. Бору. Квантовые генераторы.</p> <p>Физика атомного ядра. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Строение атомного ядра. Ядерные реакции. Искусственная радиоактивность. Биологическое действие радиоактивных излучений. Элементарные частицы.</p> <p>Лабораторные работы: №13 изучение треков заряженных частиц.</p>	4	ОК 1-9 ЛР 1, 2, 4, 6, 7, 8, 11, 13, 17, 19, 20, 21, 22, 24	Фронтальный опрос, Лабораторные опыты, отчет
		2		
Всего		94		

ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА РЕФЕРАТОВ

- Александр Григорьевич Столетов — русский физик.
- Александр Степанович Попов — русский ученый, изобретатель радио.
- Акустические свойства полупроводников.
- Андре Мари Ампер — основоположник электродинамики.
- Асинхронный двигатель.
- Астероиды.
- Атомная физика. Изотопы. Применение радиоактивных изотопов.
- Бесконтактные методы контроля температуры.
- Биполярные транзисторы.
- Борис Семенович Якоби — физик и изобретатель.
- Влияние дефектов на физические свойства кристаллов.
- Вселенная и темная материя.
- Галилео Галилей — основатель точного естествознания.
- Дифракция в нашей жизни.
- Жидкие кристаллы.
- Законы Кирхгофа для электрической цепи.
- Законы сохранения в механике.
- Значение открытий Галилея.
- Игорь Васильевич Курчатов — физик, организатор атомной науки и техники.
- Исаак Ньютон — создатель классической физики.
- Использование электроэнергии в транспорте.
- Конструкция и виды лазеров.
- Криоэлектроника (микроэлектроника и холод).
- Лазерные технологии и их использование.
- Леонардо да Винчи — ученый и изобретатель.
- Магнитные измерения (принципы построения приборов, способы измерения магнитного потока, магнитной индукции).
- Майкл Фарадей — создатель учения об электромагнитном поле.
- Макс Планк.
- Михаил Васильевич Ломоносов — ученый энциклопедист.
- Модели атома. Опыт Резерфорда.
- Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов.
- Молния — газовый разряд в природных условиях.
- Нанотехнология — междисциплинарная область фундаментальной и прикладной науки и техники.
- Никола Тесла: жизнь и необычайные открытия.
- Николай Коперник — создатель гелиоцентрической системы мира.
- Нильс Бор — один из создателей современной физики.
- Оптические явления в природе.
- Открытие и применение высокотемпературной сверхпроводимости.
- Переменный электрический ток и его применение.
- Плазма — четвертое состояние вещества.
- Планеты Солнечной системы.
- Полупроводниковые датчики температуры.
- Применение жидких кристаллов в промышленности.
- Применение ядерных реакторов.
- Природа ферромагнетизма.
- Проблемы экологии, связанные с использованием тепловых машин.
- Производство, передача и использование электроэнергии.
- Происхождение Солнечной системы.
- Пьезоэлектрический эффект его применение.

- Развитие средств связи и радио.
- Реактивные двигатели и основы работы тепловой машины.
- Реликтовое излучение.
- Рентгеновские лучи. История открытия. Применение.
- Рождение и эволюция звезд.
- Роль К.Э.Циолковского в развитии космонавтики.
- Свет — электромагнитная волна.
- Сергей Павлович Королев — конструктор и организатор производства ракетно-космической техники.
- Силы трения.
- Современная спутниковая связь.
- Современная физическая картина мира.
- Современные средства связи.
- Солнце — источник жизни на Земле.
- Трансформаторы.
- Ультразвук (получение, свойства, применение).
- Управляемый термоядерный синтез.
- Ускорители заряженных частиц.
- Физика и музыка.
- Физические свойства атмосферы.
- Фотоэлементы.
- Фотоэффект. Применение явления фотоэффекта.
- Ханс Кристиан Эрстед — основоположник электромагнетизма.
- Черные дыры.
- Шкала электромагнитных волн.
- Экологические проблемы и возможные пути их решения.
- Электронная проводимость металлов. Сверхпроводимость.
- Эмилий Христианович Ленц — русский физик.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Образовательные технологии

При реализации учебной дисциплины «Физика» используются следующие образовательные технологии:

1. Информационно – коммуникационная технология

Применение ИКТ способствует достижению основной цели модернизации образования – улучшению качества обучения, обеспечению гармоничного развития личности, ориентирующей в информационном пространстве, приобщенной к информационно-коммуникационным возможностям современных технологий и обладающей информационной культурой, а также представить имеющийся опыт и выявить его результативность.

2. Проектная технология на уроках физики

Метод проектов не является принципиально новым в мировой педагогике. Он возник еще в начале нынешнего столетия в США. Его называли также методом проблем и связывался он с идеями гуманистического направления в философии и образовании, разработанными американским философом и педагогом Дж. Дьюи, а также его учеником В. Х. Килпатриком. Чрезвычайно важно было показать детям их личную заинтересованность в приобретаемых знаниях, которые могут и должны пригодиться им в жизни

Цель технологии- стимулировать интерес учащихся к определенным проблемам, предполагающим владение определенной суммой знаний и через проектную деятельность, предусматривающим решение этих проблем, умение практически применять полученные знания.

3.2. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета.

Оборудование учебного кабинета: «Физика»:

№ п/п	Наименование имущества	Количество
	Набор учебной мебели:	
1.	Учительский стол,	1
2.	Демонстрационный стол	1
3.	Классная доска	1
4.	Стол ученический	1
	Комплексное учебно-методическое обеспечение дисциплины «физика»:	28
	- телевизор;	
	- компьютер, принтер;	
	- программное обеспечение общего и профессионального назначения;	
	- комплект лабораторного оборудования;	
	- комплект демонстрационного оборудования.	

Технические средства обучения:

Компьютер, телевизор

3.3 Информационное обеспечение обучения

Информационное обеспечение обучения содержит перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основная литература:

1. Пинский А.А. Физика: учеб. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2013 (СПО. гриф)
2. Тарасов О.М. Лабораторные работы по физике с вопросами и заданиями: учеб. пос. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2013 (СПО, Гриф)

Дополнительная литература:

1. Дмитриева В.Ф. Физика: учеб. – М.: Академия, 2008 (гриф. СПО)
2. Федосеев В.Б. Физика: учеб. – Рн /Д.: Феникс, 2009 (гриф)
3. Самойленко П.И., Сергеев А.В. Физика: Учеб. – М.: Академия, 2007
4. Дмитриева В.Ф. Задачи по физике: Учеб. пос. – М.: «Академия», 2007
5. Дмитриева В.Ф. Задачи по физике: учеб. пос. – М.: Академия, (гриф)
6. Самойленко П.И., Сергеев А.В. Сборник задач и вопросов по физике: Учеб. пос. – М.: «Академия», 2007

Перечень интернет ресурсов

- Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru>
- Информационно-коммуникационные технологии в образовании:
 - <http://www.ict.edu.ru>
 - <http://www.kaliningrad.fio.ru>
 - <http://center.fio.ru>
 - <http://www.auk-olymp.ru>
 - <http://courses.urc.ac.ru>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p style="text-align: center;"><i>1</i></p> <ul style="list-style-type: none">– сформированности 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 различных источников. <p>В результате освоения учебной дисциплины «физика» обучающийся должен</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие;- смысл понятий: электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующее излучение, планета, звезда, галактика, Вселенная.- смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергии, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд;	<p style="text-align: center;"><i>2</i></p> <p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none">• Устный опрос, тестовые задания;• лабораторных и практических работ;• игровых технологий, тестов;• дифференцированных работ;• рефератов, фронтального опроса;• дифференцированного опроса, контрольной работы• - экзамена.

9

- смысл физических законов: классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса, электрического заряда, термодинамики, электромагнитной индукции, фотоэффекта;

- Вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики.

Уметь:

- Описывать и объяснять физические явления и свойства тел: движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект. Отличать гипотезы от научных теорий.

- Делать выводы на основе экспериментальных данных.

- Приводить примеры, показывающие что: наблюдение и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления.

- Приводить примеры практического использования физических знаний: законов механики, термодинамики и электродинамики, различных видов электромагнитных излучений для развития радио-, телекоммуникаций, квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров.

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

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

5. ФОРМЫ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ СФОРМИРОВАННОСТИ ОК

Результаты (освоенные общекомпетентности)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК.1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	Проявление интереса к профессии в процессе учебной деятельности. Участие в мероприятиях, проводимых в рамках специальности и предметных неделях. Качественное выполнение всех профессионально-ориентированных заданий	Наблюдение и оценка достижений деятельности обучающихся при выполнении заданий профессиональной направленности. Творческая работа презентация, эссе «Физика в моей профессии»
ОК. 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем	Рациональность планирования и организации собственной деятельности. Оптимальность выбора методов и способов решения задач в области различных разделов физики. Объективность оценки своей деятельности по решению задач, расчетов единиц измерения физических величин.	Наблюдение и оценка достижений деятельности обучающихся при выполнении самостоятельных, контрольных работ и выполнения лабораторных работ на учебных занятиях.
ОК 3. Принимать решения в стандартной и нестандартной ситуации и нести за них ответственность	Оценка ситуации в соответствии с поставленной задачей. Самостоятельность в принятии оптимальных решений в стандартных и нестандартных ситуациях. Контроль и корректировка деятельности в соответствии с нормативной технической документацией.	Наблюдение и оценка действий и качества самоконтроля при выполнении учебных заданий: решении задач, составлении кроссвордов, ребусов. Выполнение лабораторных работ. Участие в олимпиадах по физике
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	Отбор информации для эффективного выполнения задач. Получение дополнительной информации для расширения кругозора в профессиональной деятельности и личностного развития.	Наблюдение и оценка достижений деятельности обучающихся по поиску и использованию учебной информации из различных источников (основная и дополнительная учебная литература, электронные

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	Рациональность использования информационно-коммуникационных технологий для научной организации своего труда в сфере профессиональной деятельности	Оценка качества разработки оформления рефератов, презентаций, учебных материалов с использованием ИК технологий
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	Владение профессиональной лексикой, соблюдение этических норм поведения, применение приемов само регуляции поведения в процессе межличностного общения. Корректность взаимодействия с обучающимися в группе, преподавателями и мастерами в ходе освоения учебной дисциплины.	Диагностирование коммуникативных организационных способностей, и социального статуса обучающего при выполнении лабораторных работ, участие в конкурсах и олимпиадах
ОК.7. Брать на себя ответственность за работу членов команды	Стремление к повышению уровня физической подготовки, здоровому образу жизни. Активная гражданская позиция будущего военнослужащего.	Наблюдение и оценка достижений деятельности обучающихся Участие в конкурсах и олимпиадах
ОК.8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием	Владение профессиональной лексикой, соблюдение этических норм поведения Качественное выполнение всех профессионально-ориентированных заданий	Диагностирование коммуникативных организационных способностей, и социального статуса обучающего при выполнении контрольных и лабораторных работ
ОК.9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в производственной деятельности	Качественное выполнение всех профессионально-ориентированных заданий	Участие в конкурсах и олимпиадах

6. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ВИДОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Содержание обучения	Характеристика основных видов учебной деятельности студентов (на уровне учебных действий)
Введение	<p>Умения постановки целей деятельности, планировать собственную деятельность для достижения поставленных целей, предвидения возможных результатов этих действий, организации самоконтроля и оценки полученных результатов.</p> <p>Развитие способности ясно и точно излагать свои мысли, логически обосновывать свою точку зрения, воспринимать и анализировать мнения собеседников, признавая право другого человека на иное мнение.</p> <p>Производить измерения физических величин и оценивать границы погрешностей измерений.</p> <p>Представление границы погрешностей измерений при построении графиков.</p> <p>Умение высказывать гипотезы для объяснения наблюдаемых явлений, предлагать модели явлений.</p> <p>Указание границ применимости физических законов.</p> <p>Изложение основных положений современной научной картины мира.</p> <p>Приведение примеров влияния открытий в физике на прогресс в технике и технологии производства</p> <p>Использование Интернета для поиска информации. Умение давать определение и оперировать следующими химическими понятиями:</p>
Механика	<p>Представление механического движения тела уравнениями зависимости координат и проекций скорости от времени.</p> <p>Определение координаты, пройденного пути, скорости и ускорения тела по графикам зависимости координат и проекций скорости от времени.</p> <p>Разработка возможной системы действий и конструкции для экспериментального определения кинематических величин</p>
Динамика	<p>Понимание смысла таких физических моделей как материальная точка, инерциальная система отсчета.</p> <p>Объяснение демонстрационных экспериментов, подтверждающих закон инерции.</p> <p>Измерение массы тела.</p> <p>Измерение силы взаимодействия тел.</p> <p>Вычисление значения ускорения тел по известным значениям действующих сил и масс тел.</p> <p>Сравнение силы действия и противодействия</p>
Законы сохранения в механике	<p>Применение закона сохранения импульса для вычисления изменений скоростей тел при их взаимодействиях.</p> <p>Измерение работы сил и изменение кинетической энергии тела.</p> <p>Определение потенциальной энергии упруго деформированного тела по известной деформации и жёсткости тела.</p>

	<p>Применение закона сохранения механической энергии при расчётах результатов взаимодействий тел гравитационными силами и силами упругости.</p>
<p>Основы молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ</p>	<p>Выполнение экспериментов, служащих для обоснования молекулярно-кинетической теории (МКТ). Определение параметров вещества в газообразном состоянии на основании уравнения состояния идеального газа</p> <p>Представление в виде графиков изохорного, изобарного и изотермического процессов.</p> <p>Вычисление средней кинетической энергии теплового движения молекул по известной температуре вещества.</p> <p>Высказывание гипотез для объяснения наблюдаемых явлений.</p>
<p>Основы термодинамики</p>	<p>Измерение количества теплоты в процессах теплопередачи</p> <p>Расчёт количества теплоты, необходимой для осуществления заданного процесса с теплопередачей.</p> <p>Расчёт изменения внутренней энергии тел, работу и переданное количество теплоты с использованием первого закона термодинамики.</p> <p>Расчёт работы, совершённой газом, по графику зависимости $p(V)$.</p> <p>Вычисление работы газа, совершённой при изменении состояния по замкнутому циклу. Вычисление КПД при совершении газом работы в процессах изменения состояния по замкнутому циклу.</p>
<p>Свойства паров, жидкостей, твердых тел</p>	<p>Измерение влажности воздуха.</p> <p>Расчёт количество теплоты, необходимого для осуществления процесса перехода вещества из одного агрегатного состояния в другое.</p> <p>Экспериментальное исследование тепловых свойств вещества.</p> <p>Приведение примеров капиллярных явлений в быту, природе, технике.</p> <p>Исследование механических свойства твердых тел. Применение физических понятий и законов в учебном материале профессионального характера.</p> <p>Использование Интернета для поиска информации о разработках и применениях современных твердых и аморфных материалах.</p>
<p>Электростатика</p>	<p>Вычисление потенциала электрического поля одного и нескольких точечных электрических зарядов. Измерение разности потенциалов.</p> <p>Измерение энергии электрического поля заряженного конденсатора.</p> <p>Вычисление энергии электрического поля заряженного</p>
<p>Постоянный ток</p>	<p>Измерение мощности электрического тока. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.</p> <p>Выполнение расчётов силы тока и напряжений на участках электрических цепей. Объяснение на примере электрической цепи с двумя источниками тока (ЭДС), в каком случае источник электрической энергии работает в режиме генератора, а в каком в режиме потребителя.</p> <p>Определение температуры нити накаливания. Измерение электрического заряда электрона.</p> <p>Объяснение природы электрического тока в металлах, электролитах, газах, вакууме и полупроводниках</p>
<p>Магнитные явления</p>	<p>Измерение индукции магнитного поля. Вычисление силы, действующей на проводник с током в магнитном поле.</p>

	<p>Вычисление силы, действующей на электрический заряд, движущийся в магнитном поле.</p> <p>Исследование явлений электромагнитной индукции, самоиндукции.</p> <p>Вычисление энергии магнитного поля. Объяснение принципа действия электродвигателя.</p> <p>Объяснение принципа действия генератора электрического тока и электроизмерительных приборов. Объяснение принципа действия масс-спектрографа, ускорителей заряженных частиц.</p> <p>Объяснение роли магнитного поля Земли в жизни растений, животных, человека.</p> <p>Приведение примеров практического применения изученных явлений, законов, приборов, устройств.</p>
Механические колебания	<p>Исследование зависимости периода колебаний математического маятника от его длины, массы и амплитуды колебаний.</p> <p>Исследование зависимости периода колебаний груза на пружине от его массы и жёсткости пружины. Вычисление периода колебаний математического маятника по известному значению его длины.</p> <p>Вычисление периода колебаний груза на пружине по известным значениям его массы и жёсткости пружины.</p> <p>Выработка навыков воспринимать, анализировать, перерабатывать и предъявлять информацию в соответствии с поставленными задачами.</p>
Волны	<p>Измерение длины звуковой волны по результатам наблюдений интерференции звуковых волн.</p> <p>Наблюдение и объяснение явлений интерференции и дифракции механических волн.</p> <p>Представление областей применения ультразвука и перспективы его использования в различных областях науки, техники, медицине</p>
Электромагнитные колебания	<p>Наблюдение осциллограммы гармонических колебаний силы тока в цепи.</p> <p>Измерение электроёмкости конденсатора. Измерение индуктивности катушки.</p> <p>Исследование явления электрического резонанса в последовательной цепи.</p> <p>Проведение аналогии между физическими величинами, характеризующими механическую и электромагнитную колебательные системы.</p> <p>Расчёт значений силы тока и напряжения на элементах цепи переменного тока.</p>
Электромагнитные волны	<p>Осуществление радиопередачи и радиоприёма. Исследование свойств электромагнитных волн с помощью мобильного телефона.</p> <p>Развитие ценностного отношения к изучаемым на уроках физики объектам и осваиваемым видам деятельности. Объяснение принципиального различия природы упругих и электромагнитных волн.</p> <p>Изложение сути экологических проблем, связанных с электромагнитными колебаниями и волнами.</p>
Природа света	<p>Применение на практике законов отражения и преломления света при решении задач.</p> <p>Определение спектральных границ чувствительности человеческого глаза.</p> <p>Умение строить изображения предметов, даваемые линзами.</p>

	<p>Расчёт расстояния от линзы до изображения предмета.</p> <p>Расчёт оптической силы линзы.</p> <p>Измерение фокусного расстояния линзы.</p> <p>Испытание моделей микроскопа и телескопа.</p>
Волновые свойства света	<p>Наблюдение явления интерференции электромагнитных волн.</p> <p>Наблюдение явления дифракции электромагнитных волн.</p> <p>Наблюдение явления поляризации электромагнитных волн.</p> <p>Измерение длины световой волны по результатам наблюдения явления интерференции. Наблюдение явления дифракции света.</p> <p>Наблюдение явления поляризации и дисперсии света. Поиск различий и сходства между дифракционным и дисперсионным спектрами.</p>
Квантовая оптика	<p>Наблюдение фотоэлектрического эффекта. Объяснение законов Столетова на основе квантовых представлений.</p> <p>Расчёт максимальной кинетической энергии электронов при фотоэлектрическом эффекте.</p> <p>Определение работы выхода электрона по графику зависимости максимальной кинетической энергии фотоэлектронов от частоты света. Измерение работы выхода электрона.</p> <p>Перечисление приборов, установок, в которых применяется без инерционность фотоэффекта.</p> <p>Объяснение корпускулярно-волнового дуализма свойств фотонов.</p> <p>Объяснение роли квантовой оптики в развитии современной физики.</p>
Физика атома	<p>Наблюдение линейчатых спектров.</p> <p>Расчёт частоты и длины волны испускаемого света при переходе атома водорода из одного стационарного состояния в другое. Определение заряда и массового числа атомного ядра, возникающего в результате радиоактивного распада.</p> <p>Вычисление энергии, освобождающейся при радиоактивном распаде.</p>