

Министерство образования и науки Республики Дагестан
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение РД
Кизлярский профессионально-педагогический колледж

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОУД п.09 Физика

Профиль получаемого профессионального образования: технический

Код и наименование профессии: 29.02.04 Конструирование, моделирование и технология швейных изделий

Кизляр, 2022г.

ОДОБРЕНА

предметной (цикловой) комиссией
общеобразовательных и
естественнонаучных дисциплин
Протокол № от «30» августа 2022 г.

Председатель П(Ц)К



И. А. Амлаева

Зам. директора по учебной работе
Е.Н.Шелкова
«31» августа 2022 г.



Рабочая программа учебной дисциплины ОУДп10 Физика разработана на основе требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования утвержденного приказом Минобрнауки России от 17.05.2012 N 413 (зарегистрировано в Минюсте России 07.06.2012 N 24480);
- Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 29.02.04 Конструирование, моделирование и технология швейных изделий
- профиля получаемого образования.
- примерной программы;
- Рекомендаций по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой специальности среднего профессионального образования (разработаны Департаментом государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России совместно с ФГАУ «Федеральный институт развития образования» (письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России от 17.03.2015 № 06-259);
- Методических рекомендаций по разработке рабочих программ общеобразовательных учебных дисциплин в пределах освоения основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования (ППССЗ),

Разработчики:

- Дильманбетова А.Б., Ибрагимова Г.И., преподаватель дисциплин общеобразовательного цикла ГБПОУ «Кизлярский профессионально-педагогический колледж»

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1. Область применения программы.....	4
1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы (ППССЗ).....	5
1.3. Цели и задачи дисциплины, результаты освоения дисциплины.....	5
1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплин.....	7
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы.....	9
2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины.....	10
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	23
3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	23
3.2 Информационное обеспечение обучения.....	24
4. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ВИДОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ	26
5. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ И ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ	29

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа общеобразовательной учебной дисциплины ОУД п. 09 Физика является частью программы подготовки квалифицированных рабочих и служащих по профессии 29.02.04 Конструирование, моделирование и технология швейных изделий

. Программа общеобразовательной учебной дисциплины ОУД п. 09 Физика может быть использована в профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения программ подготовки квалифицированных рабочих, служащих и специалистов среднего звена.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы (ППКСЗ):

Учебная дисциплина ОУД п. 09 Физика изучается в общеобразовательном цикле учебного плана ППКСЗ на базе основного общего образования с получением среднего общего образования.

Учебная дисциплина ОУД п. 09 Физика входит в состав обязательной предметной области - общественные науки ФГОС среднего общего образования.

В учебном плане место учебной дисциплины ОУД п. 09 Физика в составе общеобразовательных учебных дисциплин по выбору, формируемых из обязательных предметных областей ФГОС среднего общего образования для специальностей СПО

Дисциплина входит в состав профильных дисциплин общеобразовательного цикла ППКРС.

1.3. Цели и задачи дисциплины, результаты освоения дисциплины:

Содержание программы учебной дисциплины **ОУД п. 09 Физика** направлено на достижение следующих целей:

- **освоение знаний** о современной естественно - научной картине мира и методах естественных наук; знакомство с наиболее важными идеями и достижениями естествознания, 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 применять полученные знания** для объяснения явлений окружающего мира, восприятия информации естественно - научного и специального (профессионально значимого) содержания, получаемой из СМИ, ресурсов Интернета, специальной и научно-популярной литературы; 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** интеллектуальных, творческих способностей и критического мышления в ходе проведения простейших исследований, анализа явлений, восприятия и интерпретации 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 и использования достижений естественных наук для развития цивилизации и повышения качества жизни, 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;

• **применение естественно-научных знаний в профессиональной деятельности и повседневной жизни** для обеспечения безопасности жизнедеятельности; грамотного использования современных технологий; охраны здоровья, 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 ОУД п. 09 Физика обеспечивает достижение обучающимися следующих результатов:

• **Личностные результаты освоения дисциплины:**

- 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;

• **Метапредметные результаты освоения дисциплины:**

- 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;

• **Предметные результаты освоения дисциплины:**

- 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.

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины Физика

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Введение.	Физика – наука о природе. Естественно-научный метод познания, его возможности и границы применимости. Моделирование физических явлений и процессов. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Физические законы. Основные элементы физической картины мира. Физическая величина и ее измерение. Абсолютная и относительная погрешность. Международная система единиц (СИ).	2	1
Раздел 1. Механика с элементами теории относительности.		8	
Тема 1.1. Кинематика	Содержание учебного материала	4	2
	1 Определение относительности механического движения. Изучение видов механического движения, их графическое описание. Определение характеристик механического движения: перемещения, скорости, ускорения. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью.	2	
	Практическая работа.	2	2
	Решение задач.		
	Лабораторная работа	-	
	Самостоятельная работа		
Работа с учебной литературой, написание конспекта по теме: «Свободное падение тел и его законы, вращательные движения».			
Тема 1.2. Динамика.	Содержание учебного материала.	4	
	1 Определение силы и массы. Взаимодействие тел. Изучение законов Ньютона. Силы в природе: упругость, трение, сила тяжести. Определение веса, невесомости. Изучение закона всемирного тяготения. Определение импульса силы и импульса тела. Изучение закона сохранения импульса и реактивное движение. Определение работы, мощности, механической энергии. Изучение закона	2	2

	сохранения энергии.		
	Практическая работа	2	2
	Решение задач.		
	Лабораторная работа	-	
	Самостоятельная работа.		
	Работа с учебной литературой, подготовка сообщения на тему: «Гравитационная постоянная. Опыт Кавендиша». Работа с учебной литературой, сообщения о современных открытиях в науке и технике, написание конспекта по теме: «Физические основы реактивного движения».		
Раздел 2. Молекулярная физика. Термодинамика.		56	
Тема 2.1. Основы молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ.	Содержание учебного материала.	18	
	1 Изучение основных положений МКТ, их опытное обоснование. Исследование размеров и масс молекул. Определение сил и энергии межмолекулярного взаимодействия. Определение длины свободного пробега молекул в газе.	12	1-2
	2 Объяснение свойств газообразного состояния вещества на основе МКТ. Давление газа. Измерение скорости движения молекул в газе.		
	3 Параметры состояния идеального газа.		
	4 Определение вакуума. Определение идеального газа. Изучение основного уравнения МКТ газов. Изучение термодинамической шкалы температур. Определение абсолютной температуры как меры средней кинетической энергии частиц.		
	5 Газовые законы		
	6 Изучение уравнения состояния идеального газа, изопроцессов. Молярная газовая постоянная		
	Практическая работа.	6	1-2
	Решение задач на газовые законы.		
	Лабораторная работа.		
	Самостоятельная работа.		

	Работа с учебной литературой, написание конспекта по теме: Диффузия. Броуновское движение. Молекулярные явления в технике и природе. Применение сжатых и разреженных газов в технике. Подготовка отчета по лабораторной работе.			
Тема 2.2. Основы термодинамики.	Содержание учебного материала		12	
	1	Определение внутренней энергии и работы газа. Работа и теплота как формы передачи энергии.	8	2-3
	2	Изучение первого закона термодинамики, его применение к процессам в газе. Адиабатный процесс		
	3	Необратимость тепловых процессов.		
	4	Изучение второго закона термодинамики. Изучение принципа действия тепловой машины. Определение КПД нагревателя и теплового двигателя. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды.		
	Практическая работа		4	2
	Решение задач.			
	Лабораторная работа		-	
Самостоятельная работа				
Работа с учебной литературой, написание конспекта по теме: «Способы измерения температуры, виды термометров». Тепловые двигатели и охрана окружающей среды. Подготовка отчета по лабораторной работе.				
Тема 2.3. Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы. Свойства паров.	Содержание учебного материала		10	
	1	Испарения и конденсация.	6	2
	2	Изучение свойств насыщенного и ненасыщенного паров. Определение критического состояния вещества.		
	3	Эффект Джоуля-Томсона Перегретый пар и его использование в технике.		
	Лабораторная работа		2	2
Определение относительной влажности воздуха. Подготовка отчета по лабораторной работе.				

	Практическая работа	2	2-3
	Решение задач		
	Самостоятельная работа Работа с учебной литературой, написание конспекта по теме: Способы измерения температуры, виды термометров. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды. Подготовка отчета по лабораторной работе		
Тема 2.4 Свойства жидкостей	Содержание учебного материала.	4	
	1 Изучение процессов испарения и кипения жидкости. Объяснение влажности воздуха. Объяснение свойств жидкого состояния вещества на основе МКТ. Изучение поверхностного натяжения жидкости. Изучение смачивания и капиллярности. Изучение аморфных веществ и жидких кристаллов.	2	2
	Практическая работа	2	1-2
	Решение задач		
	Лабораторная работа		
	Самостоятельная работа		
	Капиллярные явления. Вязкость. Особенности теплового расширения воды.		
	Содержание учебного материала	6	
Тема 2.5 Свойства твердых тел	1 Изучение механических свойств твердых тел. Изучение теплового расширения тел. Изучение плавления и кристаллизации.. Объяснение свойств твердого состояния вещества на основе МКТ. Изучение аморфных веществ и жидких кристаллов. Изучение механических свойств твердых тел. Рассмотрение деформации, ее видов. Определение абсолютной и относительной деформации. Изучение закона Гука. Изучение теплового расширения тел.	2	2-3
	Практическая работа	4	2
	Решение задач. Определение абсолютной и относительной деформации. Изучение закона Гука.		
	Самостоятельная работа		
	Значение теплового расширения тел в природе и технике. Изучение механических свойств твердых тел.		
Тема 2.6 Фазовые переходы на	Содержание учебного материала	6	2

Земле и в космосе	1	Плавление и кристаллизация. Изменение объема и плотности вещества при плавлении и кристаллизации. Понятие фазы вещества. Сублимация. Диаграмма фазовых переходов. Тройная точка. Растворы и сплавы.	2	
	Практическая работа		4	2
	Решение задач. Изучение плавления и кристаллизации.			
	Самостоятельная работа			
	Внутреннее строение Земли и планет. Возгонка поверхностного слоя ядер комет при их сближении с Солнцем.			
Раздел 3. Электродинамика.			58	
Тема 3.1. Электрическое поле.	Содержание учебного материала.		10	
	1	Изучение взаимодействия заряженных тел. Определение электрического заряда. Изучение закона сохранения электрического заряда. Изучение закона Кулона. Изучение электрического поля. Определение напряженности, линий напряженности электрического поля.	6	2
	2	Определение работы электрического поля при перемещении заряда, потенциала, напряжения. Установление связи между напряженностью электрического поля и напряжением.		
	3	Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электрическая емкость. Конденсаторы. Соединения конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.		
	Практическая работа.		4	1-2
	Решение задач.			
	Самостоятельная работа.			
	История развития электродинамики, принцип суперпозиции полей, холодильные машины, решение задач. Физика дома. Энергия заряженного конденсатора. Работа с учебной литературой, написание реферата по теме Явление пьезоэлектрического эффекта, его применение. Подготовка отчета по практической работе.			
Тема 3.2. Законы постоянного тока.	Содержание учебного материала.		10	

	1	Изучение постоянного электрического тока. Определение силы тока, ЭДС. Изучение закона Ома для участка цепи. Определение сопротивления. Изучение закона Ома для полной цепи. Изучение электрических цепей с последовательным и параллельным соединением проводников. Соединения одинаковых источников тока. Определение работы и мощности электрического тока. Изучение закона Джоуля – Ленца	2	1-2
	Лабораторная работа.		2	1-2
	Определение емкости батареи конденсаторов (или Определение удельного сопротивления проводника)			
	Практическая работа.		6	2
	Решение задач. Проверка законов последовательного соединения проводников. Проверка законов параллельного соединения проводников. Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока. Соединение источников электрической энергии в батарею.			
	Самостоятельная работа.			
Работа с таблицей. Определение удельного сопротивления проводника. Работа с учебной литературой, написание рефератов по темам: «Явление сверхпроводимости», «Применение теплового действия тока в различных технических устройствах». Подготовка отчетов по лабораторным и практическим работам.				
Тема 3.3 Электрический ток в металлах	Содержание учебного материала.		8	
	1	Классическая электронная теория электрической проводимости металлов. Недостатки классической электронной теории.	6	2
	2	Работа выхода.		
	3	Термоэлектрические явления. Термоэлектродвижущая сила.		
	4	Контактная разность потенциалов и работа выхода.		
Практическая работа.		2	1-2	
Решение задач. Подготовка отчета по практической работе.				

	Самостоятельная работа.			
	Работа с учебной литературой, написание конспекта по теме: Термоэлектричество и его применение. Подготовка отчета по практической работе.			
Тема 3.4 Электрический ток в электролитах	Содержание учебного материала.		6	
	1	Электрический ток в электролитах. Законы электролиза. Законы Фарадея.	4	2
	2	Гальванические элементы. Аккумуляторы.		
	Практическая работа.		2	2
	Применение электролиза в технике. Решение задач			
	Самостоятельная работа.			
	Работа с учебной литературой, написание конспекта по теме: Физика дома. Электролиз. Превращение химической энергии в электрическую. Поляризация элементов и ее устранение. Применение электролиза в технике. Аккумуляторы. Подготовка отчета по практической работе			
Тема 3.5 Электрический ток в газах и вакууме	Содержание учебного материала.		4	
	1	Электрический ток в газе и вакууме. Несамостоятельный и самостоятельный газы. Типы самостоятельного разряда.	4	2
	2	Понятие о плазме. Электрический ток в вакууме. Электронные пучки. Электронно-лучевая трубка.		
	Практическая работа.			2
	Решение задач.			
	Самостоятельная работа.			
	Работа с учебной литературой, написание конспекта по теме: Подготовка отчета по практической работе			
Тема 3.6 Электрический ток в полупроводниках	Содержание учебного материала.		4	
	1	Электронная структура твердых тел. Энергетические уровни и энергетические зоны.	4	2
	2	Электрическая проводимость полупроводников и её зависимость от температуры и освещенности. Изучение свойств полупроводников, собственной и примесной их проводимости. Изучение полупроводниковых приборов, их применения.		
	Практическая работа.			

	Решение задач.		
	Самостоятельная работа.		
	Работа с учебной литературой, написание конспекта по теме: Полупроводниковые приборы, их применение. Подготовка отчета по практической работе		
Тема 3.7. Магнитное поле.	Содержание учебного материала.	10	
	1 Действие магнитного поля на движущийся заряд. Изучение магнитного поля как особого вида материи. Определение силы взаимодействия параллельных токов.	4	2
	2 Определение силы Ампера, магнитной индукции, магнитного потока. силы Лоренца.		
	3 Изучение магнитных свойств веществ. Изучение приборов магнитоэлектрической и электромагнитной системы.		
	Практическая работа.	6	1-2
	Напряженность магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Взаимодействие токов. Магнитный поток. Определение удельного заряда. Ускорители заряженных частиц. Решение задач.		
	Самостоятельная работа.		
Работа с учебной литературой, составление таблицы: Классификация веществ по их магнитным свойствам. Написание реферата по теме: Намагничивание ферромагнетиков. Точка Кюри.			
Тема 3.8. Электромагнитная индукция.	Содержание учебного материала.	6	
	1 Изучение явления самоиндукции. Изучение явления электромагнитной индукции, закона электромагнитной индукции.	4	2
	2 Изучение закона Ленца для электромагнитной индукции. Определение вихревого электрического поля, вихревого тока. Определение энергии магнитного поля.		
	Практическая работа.	2	1-2
	Вихревое электрическое поле. Вихревые токи. Решение задач.		
	Самостоятельная работа.		
	Работа с учебной литературой, подготовка сообщения по теме: Магнитная сфера Земли. Изучение переменного тока. Получение переменного тока при равномерном вращении витка в однородном		

	магнитном поле. Индукционный генератор. Электродвигатель. Действующие значения ЭДС, напряжения и силы переменного тока. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. Электрический резонанс. Преобразование переменного тока. Трансформатор.		
Раздел 4. Электромагнитные колебания и волны.		22	
Тема 4.1. Механические и электромагнитные колебания.	Содержание учебного материала	16	
	1 Колебательное движение. Гармонические колебания.	8	2
	2 Свободные электромагнитные колебания. Превращение энергии в колебательном контуре.		
	3 Автоколебания. Генератор незатухающих колебаний		
	4 Переменный ток. Генератор переменного тока. Токи высокой частоты. Понятие о трехфазном токе.		
	Лабораторная работа	2	2
	1 Законы колебаний математического маятника.		
	Практическая работа.	6	
	1 Законы колебания математического маятника. Решение задач.		
	2 Закон Ома для электрической цепи переменного тока		
	3 Работа и мощность переменного тока. Генераторы тока. Трансформаторы		
	4 Соединения обмоток трехфазного генератора звездой и треугольником		
	Самостоятельная работа.		
	Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника. Определение жесткости пружины. Механический резонанс, его учет и использование в технике. Использование ультразвука в технике и медицине. Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электрические колебания Емкостное и индуктивное сопротивления переменного тока. История создания часов. Часы Гюйгенса. Использование переменного тока. История электрификации страны. Электроэнергия в народном хозяйстве. Изучение переменного тока. Получение переменного тока при равномерном вращении витка в		

	однородном магнитном поле. Индукционный генератор. Электродвигатель. Действующие значения ЭДС, напряжения и силы переменного тока. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. Электрический резонанс. Преобразование переменного тока.		
Тема 4.2. Электромагнитные волны.	Содержание учебного материала.	6	2
	1 Электромагнитное поле как особый вид материи. Электромагнитные волны	4	
	2 Вибратор Герца. Открытый колебательный контур		
	Практическая работа.	2	2-3
	1 Изобретение радио Поповым. Понятие о радиосвязи.		
	Самостоятельная работа.		
	Работа с учебной литературой, написание конспекта по теме: Распространение электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Изучение устройства детекторного радиоприемника. История электрификации страны и способы получения электрической энергии. Биография Г.Р. Герца.		
Раздел 5. Оптика		26	
Тема 5.1 Природа света	Содержание учебного материала.	8	2
	1 Электромагнитная природа света. Скорость распространения света.	6	
	2 Источники света.		
	3 Освещенность. Законы освещенности		
	Практическая работа	2	2
	1 Световой поток. Сила света. Спектральная чувствительность глаза. Решение задач		
	Самостоятельная работа.		
Представление о природе света. Определение света как электромагнитной волны. Измерение скорости света. Источники света. Освещенность. Законы освещенности. Спектральная чувствительность глаза. Абсолютная звездная величина.			

Тема 5.2 Волновые свойства света.	Содержание учебного материала.		18	
	1	Основы волновой теории. Принцип Гюйгенса.	10	2
	2	Законы отражения и преломления света.		
	3	Интерференция света. Когерентность световых лучей.		
	4	Дифракция света. Дифракция на щели в параллельных лучах		
	5	Приборы для получения и исследования спектра		
	Практическая работа		6	2
	1	Интерференция в тонких пленках. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона.		
	2	Поляризация поперечных волн. Поляризация света.		
	3	Дисперсия света .		
	4	Призматический и дифракционный спектры.		
	5	Понятие о спектральном анализе.	2	2-3
	Лабораторная работа.			
	Измерение показателя преломления стекла./или Определение главного фокусного расстояния и оптической силы линзы./ или Наблюдение спектров испускания газов.			
	Самостоятельная работа.			
	Работа с учебной литературой, составление конспектов на темы: Способы измерения скорости света. Поляризация света. Понятие о парниковом эффекте.Спектральный анализ. Определение полного внутреннего отражения. Оптические приборы. Подготовка отчетов по лабораторным и практическим работам.			
Раздел 6. Основы специальной теории относительности		4		
Тема 6.1 Основы специальной теории относительности	Содержание учебного материала.		4	1
	1	Принцип относительности в физике. Преобразования Галилея. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца.	2	

	Практическая работа		2	2
	1	Экспериментальные основы специальной теории относительности(СТО). Постулаты Эйнштейна.		
	2	Закон взаимосвязи массы и энергии. Решение задач.		
	Самостоятельная работа.			
	Связь между импульсом и энергией тела. Относительность одновременности. Релятивистский закон сложения скоростей. Понятия релятивистской динамики - масса, импульс. Закон взаимосвязи массы и энергии. Связь между импульсом и энергией тела.			
Раздел 7. Элементы квантовой физики			38	
Тема 7.1. Квантовая оптика	Содержание учебного материала.		8	2
	1	Тепловое излучение, его характеристики. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина. Квантовая гипотеза Планка	6	
	2	Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина. Квантовая гипотеза Планка		
	Практическая работа			1-2
	1	Квантовая гипотеза Планка. Фотоны.		
	2	Внешний и внутренний фотоэффект.		
	Лабораторная работа.			2
	Давление света. Понятие о корпускулярно-волновой природе света. Наблюдение спектров испускания и поглощения.		2	
	Самостоятельная работа.			

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины «Физика» предполагает наличие учебного кабинета физики;

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета «**Физики**»:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- интерактивная доска с методическим обеспечением;
- персональный компьютер;
- проектор;
- комплект учебно-методических материалов, методические рекомендации и разработки;
- типовые стенды, плакаты;
- рабочая доска.

Технические средства обучения:

1. Наглядные пособия:

- 1.1. Учебно - методическая литература по физике (учебники, задачники, дидактические материалы, справочная литература).
- 1.2. Печатные пособия. (Таблицы, раздаточные материалы).

2. Технические средства обучения:

- 2.1. Персональный компьютер, телевизор, видеоплеер, диапроектор, графопроектор, экран настенный.
- 2.2. Комплект электроснабжения кабинета физики.
- 2.3. Приборы для демонстрационных опытов (приборы общего назначения, приборы по механике, молекулярной физике, электричеству, оптике и квантовой физике).
- 2.4. Компьютерная измерительная система.
- 2.5. Приборы для фронтальных лабораторных работ и опытов (наборы оборудования по всем темам курса физики).
- 2.6. Приборы для практикумов.
- 2.7. Принадлежности для опытов. (Лабораторные принадлежности, материалы, посуда, инструменты).
- 2.8. Модели.
- 2.9. Экранно - звуковые средства (транспаранты для графопроектора, диапозитивы, диафильмы, видеофильмы).
- 2.10. Программное обеспечение для компьютера.
- 2.11. Видеокассеты (диски)

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы:

Основные источники:

1. Дмитриева В.Ф. Физика. Учебник для средних специальных учебных учреждений. - М.Академия, 2005.
2. Самойленко П.И. Физика: Методическое пособие по выполнению контрольных заданий для студентов –заочников средних специальных учебных заведений.- М. ИПР СПО, 2003.
3. Пинский А.А., Граковский Г.Ю. Физика.-М.2009.
4. Самойленко П.И., Сергеев А.С. Физика: Учебник для средних специальных учебных заведений.-М.: Академия, 2002.
5. Шабанов В.В. Дидактический материал по физике. Составитель: Дагестанский механический техникум им. С.Орджоникидзе.-М-кала. «Юпитер». 2003.
6. Рябоволов Г.И., Дадашева Н.Р., Самойленко П.И. Сборник дидактических заданий по физике.
7. Самойленко П.И. Физика: Методическое пособие по выполнению контрольных заданий для студентов –заочников средних специальных учебных заведений.- М. ИПР СПО, 2003.
8. Генденштейн Л.Э. Дик Ю.И. Физика. Учебник для 11 кл. – М., 2015.
9. Громов С.В. Физика: Механика. Теория относительности. Электродинамика: Учебник для 10 кл. общеобразовательных учреждений. – М., 2014.
10. Громов С.В. Физика: Оптика. Тепловые явления. Строение и свойства вещества: Учебник для 11 кл. общеобразовательных учреждений. – М., 2014.
11. Дмитриева В.Ф. Задачи по физике: учеб. пособие. – М., 2010.
12. Касьянов В.А. Физика. 10 кл.: Учебник для общеобразовательных учебных заведений. – М., 2010.
13. Касьянов В.А. Физика. 11 кл.: Учебник для общеобразовательных учебных заведений. – М., 2014.
14. Самойленко П.И., Сергеев А.В. Сборник задач и вопросов по физике: учеб. пособие. – М., 2014.
15. Тарасов О.М. Лабораторные работы по физике с вопросами и заданиями, М. 2008.
16. Генденштейн Л.Э., Дик Ю.И. Физика. Учебник для 10 кл. – М., 2015.

Дополнительные источники:

1. Громов С.В. Шаронова Н.В. Физика, 10—11: Книга для учителя. – М., 2014.
2. Кабардин О.Ф., Орлов В.А. Экспериментальные задания по физике. 9—11 классы: учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений. – М., 2014.

3. Касьянов В.А. Методические рекомендации по использованию учебников В.А.Касьянова «Физика. 10 кл.», «Физика. 11 кл.» при изучении физики на базовом и профильном уровне. – М., 2014.
4. Касьянов В.А. Физика. 10, 11 кл. Тематическое и поурочное планирование. – М., 2014.
5. Лабковский В.Б. 220 задач по физике с решениями: книга для учащихся 10—11 кл. общеобразовательных учреждений. – М., 2014.
6. Федеральный компонент государственного стандарта общего образования. Министерство образования РФ. – М., 2015.
7. Петросова Р.А., Голов В.П., Сивоглазов В.И., Страуд Е.К., «Естествознание и основы экологии». М., Academia, 1998.
8. Кузнецова Н.Е. Обучение химии на основе межпредметной интеграции/ Н.Е. Кузнецова. М.А. Шаталов.-М., 2004.
9. Сивоглазов В.И., Агафонова И.Б., Захарова Е.Т., Биология, «Общая биология». 10-11 кл. Учебник для общеобразовательных учебных заведений. –М., 2008.

Периодические издания:

1. Химия в школе: научно-теоретический и методический журнал учрежден Министерством образования и науки РФ.
2. Биология в школе. Научно-методический журнал. Учредитель: ООО «Школьная пресса».
3. 1 сентября Физика: Приложение к газете «1 сентября» учрежден Министерством образования и науки РФ.
4. Физика в школе: научно теоретический и методический журнал учрежден Министерством образования и науки РФ

Интернет-ресурсы:

1. Электронное учебное пособие «Демонстрационное планирование», «Общая физика» «ООО РМТ компании» г. Волгоград
2. Открытая физика в 2 ч. (CD) Под. ред. С.М. Козела. – М.: ООО «Физикон», 2002
3. Репетитор Физика(CD) – М.: АОЗТ «1с», 1998
4. Образование З.О. Образовательный комплекс: библиотека электронных наглядных пособий «Физика (7-11 кл.)» (CD). / Н.К. Ханнанов, Д.В. Баяндин, - Лаборатория физики и астрономии ИОСО РАО: Дрофа, Формаза, ПТТУ – Пермь.-2004
5. Мухина Т.П. Мультимедиапроекторы в образовательном процессе. – http://www.astu.org/content/userimages/fale/upr_1_2009/04.pdf

Интернет ресурсы: <http://fiz.1september.ru>

- <http://portfolio.1september.ru>
- <http://www.km.ru>
- <http://www.physicon.ru>

- <http://www.bse.sci-lib.com/>
- <http://www.sciencetechnics.com>
- <http://www.astrogalaxy.ru>

4. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ВИДОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

Содержание обучения	Характеристика основных видов деятельности студентов (на уровне учебных действий)
ФИЗИКА	
Введение	<p>Развитие способностей 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>Приведение примеров влияния открытий в физике на прогресс в технике и технологии производства</p>
<i>Механика</i>	
Кинематика	<p>Ознакомление со способами описания механического движения, основной задачей механики.</p> <p>Изучение основных физических величин кинематики: перемещения, скорости, ускорения.</p> <p>Наблюдение относительности механического движения.</p> <p>Формулирование закона сложения скоростей.</p> <p>Исследование равноускоренного прямолинейного движения (на примере свободного падения тел) и равномерного движения тела по окружности.</p> <p>Понимание смысла основных физических величин, характеризующих равномерное движение тела по окружности</p>
Динамика	<p>Понимание смысла таких физических моделей, как материальная точка, инерциальная система отсчета.</p> <p>Измерение массы тела различными способами. Измерение сил взаимодействия тел. Вычисление значения ускорения тел по известным значениям действующих сил и масс тел.</p> <p>Умение различать силу тяжести и вес тела. Объяснение и приведение примеров явления невесомости.</p> <p>Применение основных понятий, формул и законов динамики к решению задач</p>
Законы сохранения в механике	<p>Объяснение реактивного движения на основе закона сохранения импульса. Применение закона сохранения импульса для вычисления изменений скоростей тел при их взаимодействиях.</p> <p>Вычисление работы сил и изменения кинетической энергии тела.</p> <p>Вычисление потенциальной энергии тел в гравитационном поле.</p> <p>Характеристика производительности машин и двигателей с использованием понятия мощности</p>

<i>Основы молекулярной физики и термодинамики</i>	
Молекулярная физика	<p>Формулирование основных положений молекулярно-кинетической теории. Выполнение экспериментов, служащих обоснованием молекулярно-кинетической теории. Наблюдение броуновского движения и явления диффузии.</p> <p>Определение параметров вещества в газообразном состоянии на основании уравнения состояния идеального газа.</p> <p>Представление в виде графика изохорного, изобарного и изотермического процессов. Вычисление средней кинетической энергии теплового движения молекул по известной температуре вещества. Измерение влажности воздуха</p>
Термодинамика	<p>Экспериментальное исследование тепловых свойств вещества. Расчет количества теплоты, необходимого для осуществления процесса превращения вещества из одного агрегатного состояния в другое.</p> <p>Расчет изменения внутренней энергии тел, работы и переданного количества теплоты на основании первого закона термодинамики. Объяснение принципов действия тепловых машин</p>
<i>Основы электродинамики</i>	
Электростатика	<p>Вычисление сил взаимодействия точечных электрических зарядов.</p> <p>Вычисление напряженности и потенциала электрического поля одного и нескольких точечных зарядов.</p> <p>Измерение разности потенциалов.</p> <p>Приведение примеров проводников, диэлектриков и конденсаторов.</p> <p>Наблюдение явления электростатической индукции и явления поляризации диэлектрика, находящегося в электрическом поле</p>
Постоянный ток	<p>Измерение мощности электрического тока. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.</p> <p>Сбор и испытание электрических цепей с различным соединением проводников, расчет их параметров</p>
Магнитное поле	<p>Наблюдение действия магнитного поля на проводник с током, картинок магнитных полей.</p> <p>Формулирование правила левой руки для определения направления силы Ампера.</p> <p>Вычисление сил, действующих на проводник с током в магнитном поле, объяснение принципа действия электродвигателя.</p> <p>Исследование явления электромагнитной индукции</p>
<i>Колебания и волны</i>	
Механические колебания и волны	<p>Приведение примеров колебательных движений. Исследование зависимости периода колебаний математического маятника от его длины, массы и амплитуды колебаний. Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника.</p> <p>Наблюдение колебаний звучащего тела. Приведение значения скорости</p>

	<p>распространения звука в различных средах.</p> <p>Умение объяснять использование ультразвука в медицине</p>
Электромагнитные колебания и волны	<p>Наблюдение осциллограмм гармонических колебаний силы тока в цепи.</p> <p>Объяснение превращения энергии в идеальном колебательном контуре.</p> <p>Изучение устройства и принципа действия трансформатора.</p> <p>Анализ схемы передачи электроэнергии на большие расстояния.</p> <p>Приведение примеров видов радиосвязи. Знакомство с устройствами, входящими в систему радиосвязи.</p> <p>Обсуждение особенностей распространения радиоволн</p>
Световые волны	<p>Применение на практике законов отражения и преломления света при решении задач. Наблюдение явления дифракции и дисперсии света.</p> <p>Умение строить изображения предметов, даваемые линзами. Расчет оптической силы линзы</p>
<i>Элементы квантовой физики</i>	
Квантовые свойства света	<p>Наблюдение фотоэлектрического эффекта. Расчет максимальной кинетической энергии электронов при фотоэффекте</p>
Физика атома	<p>Формулирование постулатов Бора. Наблюдение линейчатого и непрерывного спектров.</p> <p>Расчет частоты и длины волны испускаемого света при переходе атома из одного стационарного состояния в другое.</p> <p>Объяснение принципа действия лазера</p>
Физика атомного ядра и элементарных частиц	<p>Наблюдение треков альфа-частиц в камере Вильсона. Регистрация ядерных излучений с помощью счетчика Гейгера.</p> <p>Расчет энергии связи атомных ядер.</p> <p>Понимание ценности научного познания мира не вообще для человечества в целом, а для каждого обучающегося лично, ценности овладения методом научного познания для достижения успеха в любом виде практической деятельности</p>
<i>Вселенная и ее эволюция</i>	
Строение и развитие Вселенной	<p>Объяснение модели расширяющейся Вселенной</p>
Происхождение Солнечной системы	<p>Наблюдение звезд, Луны и планет в телескоп. Наблюдение солнечных пятен с помощью телескопа</p>

5. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ И ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных занятий, проектов исследований (ИП). Критерии оценивания ИП разработаны с учётом целей и задач проектной деятельности на основании пятибалльной системы:

- «Отлично».
 - ИП носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, глубокий анализ проблемы, характеризуется логичным, последовательным изложением материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями.
 - Имеет положительные отзывы руководителя.
 - При защите ИП студент показывает глубокие знания вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, легко отвечает на поставленные вопросы.
 - «Хорошо».
 - Работа носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, достаточно подробный анализ проблемы, характеризуется последовательным изложением материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными предложениями.
 - Имеет положительный отзыв руководителя.
 - При защите студент показывает знания вопросов темы, оперирует данными исследования, во время презентации использует наглядные пособия, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.
 - «Удовлетворительно».
 - Работа носит исследовательский характер, содержит теоретическую главу, базируется на практическом материале, но отличается поверхностным анализом, в ней просматривается непоследовательность изложения материала.
 - В отзыве руководителя имеются замечания по содержанию работы.
 - При защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не даёт полного, аргументированного ответа на заданные вопросы.
 - «Неудовлетворительно».
 - Работа не носит исследовательского характера, не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях.
 - Не имеет выводов либо они носят декларативный характер.
 - В отзыве руководителя имеются существенные критические замечания.
 - При защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки.
- Оценка за выполнение проекта на основании протокола защиты ИП:
- выставляется в учебный журнал в графу, обозначенную «ИП» и датированную датой защиты ИП в соответствии с учебной дисциплиной, по которой обучающимся был создан ИП;
 - указывается в дипломе о СПО в виде записи «Индивидуальный проект».

Содержательное описание каждого критерия

Критерий	Содержание критерия	Уровни сформированности навыков проектной деятельности	
		1 балл	2-3 балла
Самостоятельное приобретение знаний и решение проблем	Способность поставить проблему и выбрать способы её решения, найти и обработать информацию, формулировать выводы и/или обоснование и реализацию/апробацию принятого решения, обоснование и создание модели, прогноза, модели, макета, объекта, творческого решения и т.п.	Работа в целом свидетельствует о способности самостоятельно с опорой на помощь руководителя ставить проблему и находить пути её решения; продемонстрирована способность приобретать новые знания и/или осваивать новые способы действий, достигать более глубокого понимания изученного	Работа в целом свидетельствует о способности самостоятельно ставить проблему и находить пути её решения; продемонстрировано свободное владение логическими операциями, навыками критического мышления, умение самостоятельно мыслить; продемонстрирована способность на этой основе приобретать новые знания и/или осваивать новые способы действий, достигать более глубокого понимания проблемы
Знание предмета	Умение раскрыть содержание работы, грамотно и обосновано соответствии с рассматриваемой проблемой/темой использовать имеющиеся знания и способы действий. Продemonстрировано понимание содержания выполненной работы. В работе и в ответах на вопросы по содержанию работы отсутствуют грубые ошибки	Продemonстрировано понимание содержания выполненной работы. В работе и в ответах на вопросы по содержанию работы отсутствуют грубые ошибки.	Продemonстрировано свободное владение предметом проектной деятельности. Ошибки отсутствуют
Регулятивные действия	Умение самостоятельно планировать и управлять своей познавательной деятельностью во времени, использовать ресурсные возможности для достижения целей, осуществлять выбор конструктивных стратегий в трудных ситуациях	Продemonстрированы навыки определения темы и планирование работы. Работа доведена до конца и представлена комиссии; некоторые этапы выполнялись под контролем и при поддержке руководителя. При этом проявляется отдельные элементы самооценки и самоконтроля обучающегося.	Работа тщательно спланирована и последовательно реализована, своевременно пройдены все необходимые этапы обсуждения и представления. Контроль и коррекция осуществлялись самостоятельно.
Коммуникация	Умение ясно изложить и оформить выполнение работу, представить её	Продemonстрированы навыки оформления проектной работы и	Тема ясно определена и пояснена. Текст/сообщение хорошо

	результаты, аргументировано ответить на вопросы	пояснительной записки, а также подготовки простой презентации. Автор отвечает на вопросы.	структурированы. Все мысли выражены ясно, логично, последовательно, аргументировано. Работа/сообщение вызывает интерес. Автор свободно отвечает на вопросы.
--	---	---	---

Полученные баллы переводятся в оценку в соответствии с таблицей.

отметка «удовлетворительно»	4-6 баллов
отметка «хорошо»	7-9 баллов
отметка «отлично»	10-12 баллов

Темы проектных работ:

1. Физика в игрушках
2. Определение массы атмосферы Земли и других планет
3. Измерение скорости звука в воздухе и в газах
4. Еда из микроволновки: польза или вред?
5. Исследование земных электрических токов.
6. Изучение влияния электромагнитных полей на среду обитания человека.
7. Исследование влияния шума на живые организмы.
8. Сравнение ламп накаливания и энергосберегающих ламп.
9. Шумовое загрязнение окружающей среды.
10. Автомобиль и экология.
11. Связь астрономии с другими науками. Календарь.
12. Солнечная система - комплекс тел общего происхождения.
13. Современные представления о происхождении Солнечной системы.
14. Необычные свойства обычной воды.
15. Выращивание кристалла соли.
16. Получение пресной и чистой воды.
17. Возможность получения питьевой воды простейшими средствами.
18. Круговорот воды в природе.
19. Резонанс-добро или зло?
20. От чего бывают грозы?
21. Шаровая молния. Чем опасна шаровая молния?
22. Световолокно на службе у человека.
23. Почему запрещающие сигналы - красного цвета?
24. Влияние Солнечной активности на человека.
25. Полярное сияние.
26. Развитие радиосвязи.
27. Солнечная энергия.

28. Влияние радиоактивности на окружающую среду.
29. Автомобиль и здоровье человека
30. Адаптация растений к высоким температурам
31. Альберт Эйнштейн — парадоксальный гений и "вечный ребенок"
32. Альтернативные источники электроэнергии
33. Архимедова сила
34. Архимедова сила и человек на воде
35. Астероидная опасность
36. Атмосфера
37. Атмосферное давление — помощник человека
38. Атмосферные явления
39. Атомная энергетика — плюсы и минусы
40. Атомная энергетика. Экология
41. Большой Адронный Коллайдер — Назад к сотворению мира
42. В чем секрет термоса
43. Ветер как пример конвекции в природе
44. "Ветер на службе у человека"
45. Вечный двигатель
46. Вклад физиков в Великую Отечественную войну
47. Влажность воздуха и влияние ее на жизнедеятельность человека
48. Влияние излучения, исходящего от сотового телефона, на организм человека
49. Влияние инфразвука на организм человека
50. Вода в трех агрегатных состояниях
51. Вода внутри нас
52. Воздушный транспорт
53. Война токов. Изобретение электрического стула
54. Глобальное потепление — угроза человечеству?
55. Глобальное потепление: кто виноват и что делать?
56. Действие звука, инфразвука и ультразвука на живые организмы
57. Действие ультрафиолетового излучения на организм человека
58. Диффузия в природе и жизни человека
59. Женщины — лауреаты Нобелевской премии по физике и химии
60. Закат как физическое явление
61. Ионизация воздуха — путь к долголетию
62. Использование энергии солнца на Земле
63. Исследование искусственных источников света, применяемых в технике
64. История лампочек
65. История развития телефона
66. Какое небо голубое! Отчего оно такое?
67. Криогенные жидкости
68. Мир нанотехнологий
69. Миражи
70. Оптические иллюзии в жизни
71. Плазма – четвертое состояние вещества
72. Почему Луна не падает на Землю?
73. Применение лазеров
74. Применение ультразвука в медицине
75. Применение целебного электричества в медицине
76. Применение электролиза
77. Прошлые, настоящее и будущее Солнца
78. Способы счёта времени. Календари
79. Способы утилизации отходов
80. Физика в моей профессии
81. Фотохимические явления
82. Фотоэлектрические приборы
83. Цунами. Причины возникновения и физика процессов
84. Экологические проблемы космоса
85. Электромобили

- 86. Источник альтернативной энергии - микро-гидроэлектростанция
- 87. **Сверхпроводники, их свойства и применение"**
- 88. **Физика в фотографии"**
- 89. Радиолокация в военном деле
- 90. **Определение оптимального расположения фонарей для максимального освещения улиц**