

Министерство образования и науки Курской области
Областное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Курский автотехнический колледж»



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора

 /И.Ю.Петрова/

« 30 » июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

общеобразовательной учебной дисциплины

ОУД.11 Физика

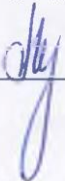
по специальности

23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте
(по видам)

Курск, 2023

Рассмотрена цикловой комиссией
естественнонаучных дисциплин
Протокол №11
от 29 июня 2023 г.

Председатель цикловой комиссии


_____/О.А.Морозова/

Разработана на основе ФГОС среднего общего образования, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17 мая 2012 г. №413 в текущей редакции, примерной рабочей программы общеобразовательной дисциплины «Физика» для профессиональных образовательных организаций, утвержденной на заседании Совета по оценке содержания и качества примерных рабочих программ общеобразовательного и социально-гуманитарного циклов среднего профессионального образования, Протокол № 14 от 30 ноября 2022 года, Приказа Минобрнауки России от 22.04.2014 N 376 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)» в текущей редакции, зарегистрированного в Минюсте России 29.05.2014 N 32499

Составитель (автор): Авдулова И.В., преподаватель

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
• ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
• СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
• УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	19
• КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	22

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИКА

1.1. Общая характеристика рабочей программы общеобразовательной дисциплины

Общеобразовательная дисциплина «Физика»

является обязательной частью общеобразовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности: 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)

В соответствии с ФГОС СОО физика является обязательной дисциплиной на уровне среднего общего образования.

В зависимости от профессиональной направленности получаемой специальности профессионального образования преподаватель самостоятельно определяет последовательность изучения и объем часов, отводимый на изучение отдельных тем, а также может проводить лабораторные работы по своему усмотрению с учетом имеющегося оборудования.

1.2. Цели и планируемые результаты освоения дисциплины:

1.2.1. Цели дисциплины:

Содержание программы общеобразовательной дисциплины Физика направлено на достижение следующих целей:

- формирование у обучающихся уверенности в ценности образования, значимости физических знаний для современно квалифицированного специалиста при осуществлении его профессиональной деятельности;
 - формирование естественно-научной грамотности;
 - овладение специфической системой физических понятий, терминологией и символикой;
 - освоение основных физических теорий, законов, закономерностей;
 - овладение основными методами научного познания природы, используемыми в физике (наблюдение, описание, измерение, выдвижение гипотез, проведение эксперимента);
 - овладение умениями обрабатывать данные эксперимента, объяснять полученные результаты, устанавливать зависимости между физическими величинами в наблюдаемом явлении, делать выводы;
 - формирование умения решать физические задачи разных уровней сложности;
 - развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;
 - умений формулировать и обосновывать собственную позицию по отношению к физической информации, получаемой из разных источников;
 - воспитание чувства гордости за российскую физическую науку.
- Освоение курса ОД «Физика» предполагает решение следующих задач:
- приобретение знаний о фундаментальных физических законах, лежащих в основе современной физической картины мира, принципов действия технических устройств и производственных процессов, о наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии;
 - понимание физической сущности явлений, проявляющихся в рамках производственной деятельности;
 - освоение способов использования физических знаний для решения практических и профессиональных задач, объяснения явлений природы, производственных технологических процессов, принципов действия технических приборов и устройств, обеспечения безопасности производства и охраны

природы;

- формирование умений решать учебно-практические задачи физического содержания с учётом профессиональной направленности;
- приобретение опыта познания и самопознания; умений ставить задачи и решать проблемы с учётом профессиональной направленности;
- формирование умений искать, анализировать, обрабатывать физическую информацию с учётом профессиональной направленности;
- подготовка обучающихся к успешному освоению дисциплин модулей профессионального цикла: формирование у них умений и опыта деятельности, характерных для профессий / должностей служащих или специальностей, получаемых в профессиональных образовательных организациях;
- подготовка к формированию общих компетенций будущего специалиста: самообразования, коммуникации, проявления гражданско-патриотической позиции, сотрудничества, принятия решений в стандартной и нестандартной ситуациях, проектирования, проведения физических измерений, эффективного и безопасного использования различных технических устройств, соблюдения правил охраны труда при работе с физическими приборами и оборудованием.

Особенность формирования совокупности задач изучения физики для системы среднего профессионального образования заключается в необходимости реализации профессиональной направленности решаемых задач, учёта особенностей сферы деятельности будущих специалистов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения;
- смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд;
- смысл физических законов классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики, электромагнитной индукции, фотоэффекта;
- вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- 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;
- использовать приобретенные знания и умения для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной и рационального природопользования и охраны окружающей среды.
- описывать и объяснять физические явления и свойства тел: свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект;
- отличать гипотезы от научных теорий;
- делать выводы на основе экспериментальных данных;
- приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность

объяснять известные явления природы и научные предсказывать еще неизвестные явления;

- приводить примеры практического использования физических знаний: законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных электромагнитных излучений для развития телекоммуникаций, квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров;

- воспринимать на основе полученных самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.

- применять полученные знания для физических задач;

- определять характер физического процесса графика, таблице, формуле*;

- измерять ряд физических величин, представляя результаты измерений с учетом их погрешностей.

1.2.2. Планируемые результаты общеобразовательной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО и на основе ФГОС СОО

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК и ПК

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения дисциплины	
	Общие	Дисциплинарные
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	<p>В части трудового воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие; - готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; - интерес к различным сферам профессиональной деятельности, <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>базовые логические действия: самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне; устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения; определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях; вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.</p> <p>базовые исследовательские действия: владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения; анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых</p>	<ul style="list-style-type: none"> - сформировать представления о роли и месте физики и астрономии в современной научной картине мира, о системообразующей роли физики в развитии естественных наук, техники и современных технологий, о вкладе российских и зарубежных ученых- физиков в развитие науки; понимание физической сущности наблюдаемых явлений микромира, макромира и мегамира; понимание роли астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач; - сформировать умения решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины; решать качественные задачи, выстраивая логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления; - владеть основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы (связанными с механическим движением, взаимодействием тел, механическими колебаниями и волнами; атомно-молекулярным строением вещества, тепловыми процессами; электрическим и магнитным полями, электрическим током, электромагнитными колебаниями и волнами; оптическими явлениями; квантовыми явлениями, строением атома и атомного ядра, радиоактивностью); - владеть закономерностями, законами и теориями (закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон

	<p>условиях; уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; уметь интегрировать знания из разных предметных областей; выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; способность их использования в познавательной и социальной практике</p>	<p>сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправности инерциальных систем отсчета; молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, первый закон термодинамики; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, закон Ома для участка цепи, закон Ома для полной электрической цепи, закон Джоуля - Ленца, закон электромагнитной индукции, закон сохранения энергии, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада); уверенное использование законов и закономерностей при анализе физических явлений и процессов.</p>
<p>ОК 2. Организовать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p>	<p>-готовность к продолжению образования и повышения квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли физических компетенций в этом;</p>	<p>уметь использовать достижения современной физической науки и физических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности; использовать различные виды познавательной деятельности для физических задач, применять основные методы познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент) для изучения различных сторон окружающей действительности;</p>
<p>ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p>	<p>-уметь использовать достижения современной физической науки и физических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности; - уметь использовать достижения современной физической науки и физических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности.</p>	<p>использовать различные виды познавательной деятельности для физических задач, применять основные методы познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент) для изучения различных сторон окружающей действительности;</p>
<p>ОК 4. Осуществлять</p>	<p>самоорганизация: самостоятельно осуществлять</p>	<p>- овладеть организационными и познавательными умениями</p>

<p>поиски и использование информации, необходимые для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p>	<p>познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; давать оценку новым ситуациям; способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень. самоконтроль: использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения; уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;</p>	<p>самостоятельно приобретений новых знаний в процессе выполнения проектных, учебно-исследовательских работ, рационально распределять свою деятельность в нестандартных ситуациях адекватно оценивать свой вклад в решение проблемы.</p> <ul style="list-style-type: none"> - владение основополагающими астрономическими понятиями, позволяющими характеризовать процессы, происходящие на звездах, в звездных системах, в межгалактической среде; движение небесных тел, эволюцию звезд и Вселенной; - сформировать умения применять основополагающие астрономические понятия, теории и законы для анализа и объяснения физических процессов, происходящих на звездах, в звездных системах, в межгалактической среде, движения небесных тел, эволюции звезд и Вселенной;
<p>ОК 5.Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p>	<p>сформировать нравственного сознания, этического поведения; способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности; осознание личного вклада в построение устойчивого будущего; ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России.</p>	<p>доступ к нетрадиционным источникам информации; повышение эффективности самостоятельной работы; появляются совершенно новые возможности для творчества, обретения и закрепления различных профессиональных навыков.</p>
<p>ОК 6.Работать в команде эффективно общаться с коллегами руководством</p>	<p>-совместная деятельность: понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы; координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; осуществлять позитивно-стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество</p>	<p>- овладеть умениями работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы</p>

	<p>ивоображение, быть инициативным;</p> <p>-принятие себя и других людей:принимать мотивы и аргументы другихлюдей при анализе результатовдеятельности;признавать свое право и право другихлюдей на ошибки;</p> <p>развивать способность понимать мирс позиции другого человека.</p>	
<p>ОК 7. Осуществлять поискиспользование информации,необходимые дляэффективноговыполненияпрофессиональныхзадач,профессионального и личностного развития.</p>	<p>-уметь выстраивать конструктивные взаимоотношения в команде порешению общих задач.</p>	<p>публично представлять результаты собственного исследования,вести дискуссии, доступно и гармонично сочетая содержание и формыпредставляемой информации.</p>
<p>ОК8. Самостоятельноопределятьзадачипрофессиональногоилиличностного развития,заниматься самообразованием, осознанноповышение квалификации.</p>	<p>- готовность и способность кобразованию и саморазвитию,самостоятельности и самоопределению;</p> <p>-овладение навыками учебно-исследовательской, проектной исоциальной деятельности;</p> <p>отражать чувствогордостииуважениякисторииидостижениямотечес твеннойфизическойнауки;</p> <p>-физическиграмотноеповедениевпрофессиональной деятельности и в быту при обращении с приборами иустройствами;</p> <p>-готовность к продолжению образования и повышения квалификацииив избранной профессиональной деятельности и объективное осознание ролифизических компетенций в этом.</p>	<p>использовать различные виды познавательной деятельности дляфизическихзадач,применятьосновныеметодыпознания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент) для изучения различныхсторон окружающей действительности;</p>
<p>ОК 9. Ориентироваться в условиях частой сменытехнологии в профессиональной деятельности.</p>	<p>- готовность к продолжению образования и повышения квалификацииив избранной профессиональной деятельности и объективное осознание ролифизических компетенций в этом;</p>	<p>анализировать и представлять информацию в различных видах.</p>

<p>ПК 1.1. Выполнять операции по осуществлению перевозочного процесса с применением информационных технологий управления перевозками</p>	<ul style="list-style-type: none"> -владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления; -создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации; - оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально- этическим нормам; - использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности; - владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности. 	<p>доступ к нетрадиционным источникам информации; повышение эффективности самостоятельной работы; появляются совершенно новые возможности для творчества, обретения и закрепления различных профессиональных навыков.</p>
<p>ПК 2.3. Организовать работу персонала по технологическому обслуживанию перевозочного процесса</p>	<p>- готовность к продолжению образования и повышения квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли физических компетенций в этом.</p>	<p>-уметь использовать достижения современной физической науки и физических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности; использовать различные виды познавательной деятельности для физических задач, применять основные методы познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент) для изучения различных сторон окружающей действительности;</p>

2 Структура и содержание общеобразовательной дисциплины

2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часа
Объем образовательной программы дисциплины	144
1. Основное содержание	
в т. ч.:	82
теоретическое обучение	72
лабораторно-практические занятия	8
контрольные работы	2
2. Профессионально-ориентированное содержание	54
в т. ч.:	
теоретическое обучение	44
лабораторно-практические занятия	10
3. Консультации	2
4. Промежуточная аттестация (экзамен)	6

2.2. Тематический план и содержание дисциплины ФИЗИКА

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа студентов	Объем часов	Формируемые общие и профессиональные компетенции
1	2	3	4
Введение. Физика и методы научного познания	Содержание учебного материала	1	ОК 03 ОК 05
	Физика — фундаментальная наука о природе. Естественнонаучный 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. Физические законы. Границы применимости физических законов и теорий. Принцип соответствия. Понятие о физической картине мира. Погрешности измерений физических величин.		
<i>Профессионально – ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)</i>		1	
	Значение физики при освоении профессий и специальностей СПО (теория)		
Раздел 1. Механика		20	
Тема 1.1. Основы кинематики	Содержание учебного материала	2	ОК 01 ОК 04 ОК 05 ОК 08 ОК 09 ПК 1.1 ПК 2.3.
	Движение с постоянным ускорением свободного падения. Равномерное движение точки по окружности, угловая скорость. Центробежное ускорение. Кинематика абсолютно твердого тела.		
Тема 1.2. Основы динамики	Содержание учебного материала	4	
	Основная задача динамики. Сила. Масса. Законы механики Ньютона. Силы в природе. Сила тяжести и сила всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Первая космическая скорость. Движение планет и малых тел Солнечной системы. Вес. Невесомость. Силы упругости. Силы трения.		
Тема 1.3. Законы сохранения в механике.	Содержание учебного материала	3	
	Импульс тела. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Работа силы тяжести и силы упругости. Консервативные силы. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований, границы применимости классической механики.		

<i>Профессионально –ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)</i>		
	Лабораторные занятия: Лабораторная работа №1. Исследование движения тела под действием постоянной силы. Лабораторная работа №2. Определение средней скорости тележки при скатывании с наклонной плоскости	4
	Механическое движение и его виды. Материальная точка. Относительность механического движения. Система отсчета. Принцип относительности Галилея. Способы описания движения. Траектория. Путь. Перемещение. Равномерное прямолинейное движение. Скорость. Мгновенная и средняя скорости. Ускорение. Прямолинейное движение с постоянным ускорением.(теория). Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии Применение законов сохранения.Механическая работа и мощность (теория)	7
	Решение задач с профессиональной направленностью (теория)	
Раздел 2.Молекулярной физики и термодинамики.		22
Тема 2.1. Основы молекулярной кинетической теории.	Содержание учебного материала Основные положения молекулярно-кинетической теории. Размеры и масса молекул и атомов. Броуновское движение. Силы и энергия межмолекулярного взаимодействия.газообразных, жидких и твердых тел. Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Температура и ее измерение. Термодинамическая шкала температуры. Абсолютный нуль температуры. Температура звезд. Скорости движения молекул и их состояния идеального газа. Изопроцессы и их графики. Газовые законы. Молярная газовая постоянная	6
Тема 2.2. Основы термодинамик и	Содержание учебного материала Внутренняя энергия системы. Внутренняя энергия идеального термодинамики газа. Работа и теплота как формы передачи энергии. Теплоемкость. Удельная теплоемкость. Количество теплоты. Уравнение теплового баланса. Первое начало термодинамики. Адиабатный процесс. Второе начало термодинамики. Холодильные машины. Охрана природы	3
<i>Профессионально –ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)</i>		
	Практические занятия: Практическая работа №1. Основымеханики и молекулярной физики.	2
	Принцип действия тепловой машины. Тепловые двигатели. КПД теплового двигателя(теория)	1
Тема 2.3. Агрегатные состояния	Содержание учебного материала Испарение и конденсация. Насыщенный пар и его свойства.Абсолютная и относительная влажность воздуха. Приборы дляопределения влажности воздуха. Точка росы.	

вещества и фазовые переходы	Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Критическое состояние вещества. Характеристика жидкого состояния вещества. Поверхностный слой жидкости. Энергия поверхностного слоя. Ближний порядок. Поверхностное натяжение. Смачивание. Явления на границе жидкости с твердым телом. Капиллярные явления. Плавление. Удельная теплота плавления. Кристаллизация. Практическое применение в повседневной жизни физических знаний о свойствах газов, жидкостей и твердых тел. Характеристика твердого состояния вещества. Кристаллические и аморфные тела свойства твердых Механические свойства твердых тел. Пластическая (остаточная) деформация. расширение твердых тел и жидкостей. Коэффициент линейного расширения. Коэффициент расширения. Учет расширения в технике тел. Закон Гука	8		
Профессионально –ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)				
	Решение задач с профессиональной направленностью(теория).	2		
Раздел 3. Электродинамика		38		
Тема 3.1 Электрическое поле.	Содержание учебного материала	1	ОК 01 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ОК 08 ПК 1.1 ПК 2.3.	
	Электрические заряды. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электрическая постоянная.			
Лабораторные занятия:	2			
Лабораторная работа №3. Измерение емкости конденсатора.				
Профессионально –ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)				
	Потенциал. Разность потенциалов. Связь между напряженностью и разностью потенциалов электрического поля. Емкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов в батарею. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля. Применение конденсаторов (теория)	7		
	Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Работа сил электростатического поля.			
	Решение задач с профессиональной направленностью(теория).			
Тема 3.2. Законы постоянного тока.	Содержание учебного материала	2		
	Условия, необходимые для возникновения и поддержания электрического тока. Сила тока и плотность тока. Закон Ома для участка цепи. Закон Джоуля— Ленца. Электродвижущая сила источника тока.			
Профессионально –ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)				
	Зависимость электрического сопротивления от материала, длины и площади поперечного сечения проводника. Зависимость электрического сопротивления проводников от температуры.			

	Температурный коэффициент сопротивления. Сверхпроводимость. Работа и мощность постоянного тока. Тепловое действие тока. Закон Ома для полной цепи. Электрические цепи. Параллельное и последовательное соединение проводников. Законы Кирхгофа для узла. Соединение источников электрической энергии в батарею (теория)	6	
	Решение задач с профессиональной направленностью (теория)		
Контрольная работа за I семестр		2	
Тема 3.3. Электрический ток в различных средах	Содержание учебного материала		
	Электролиз. Электрохимический эквивалент. Термоэлектронная проводимость полупроводников. Собственная и примесная проводимость. Р-переход. Применение полупроводников. Полупроводниковые приборы	4	
<i>Профессионально –ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)</i>			
	Электрический ток в металлах, в электролитах, газах, в вакууме. Виды газовых разрядов (теория)	2	
	Практические занятия: Практическая работа №2. Основы электродинамики.	2	
Тема 3.4. Магнитное поле.	Содержание учебного материала		
	Вектор индукции магнитного поля. Напряженность магнитного поля. Действие магнитного поля на прямолинейный проводник с током. Взаимодействие токов. Сила Ампера. Применение силы Ампера. Магнитный поток. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Применение силы Лоренца. Определение удельного заряда. Магнитные свойства вещества. Магнитная проницаемость. Солнечная активность и её влияние на Землю. Магнитные бури.	4	
Тема 3.5. Электромагнитная индукция.	Содержание учебного материала		
	Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока. Взаимосвязь электрических и магнитных полей. Электромагнитное поле	2	
<i>Профессионально –ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)</i>			
	Решение задач с профессиональной направленностью (теория)		
	Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции(теория)	4	
Раздел 4. Колебания и волны.		12	ОК 01
Тема 4.1	Содержание учебного материала		ОК 03

Механические колебания и волны.	Колебательное движение. Гармонические колебания. Свободные механические колебания. Превращение энергии при колебательном движении. Свободные затухающие механические колебания. Математический маятник. Пружинный маятник. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Поперечные и продольные волны. Характеристики волны. Звуковые волны. Ультразвук и его применение	2	ОК 04 ОК 05 ОК 09 ОК 08 ПК 1.1 ПК 2.3.
Тема 4.2. Электромагнитные колебания и волны	Содержание учебного материала Свободные электромагнитные колебания. Превращение энергии в колебательном контуре. Формула Томсона. Затухающие электромагнитные колебания. Генератор незатухающих электромагнитных колебаний. Вынужденные электрические колебания. Электромагнитное поле как особый вид материи. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Вибратор Герца. Открытый колебательный контур. Изобретение радио А.С. Поповым. Понятие о радиосвязи. Принцип радиосвязи. Применение электромагнитных волн	4	
Профессионально – ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)			
	Переменный ток. Генератор переменного тока. Емкостное и индуктивное сопротивления переменного тока. Активное сопротивление. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Работа и мощность переменного тока. Резонанс в электрической цепи. Трансформаторы. Токи высокой частоты. Получение, передача и распределение электроэнергии (теория)	6	
	Решение задач с профессиональной направленностью (теория)		
Раздел 5. Оптика		20	
Тема 5.1. Природа света	Содержание учебного материала Точечный источник света. Скорость распространения света. Законы отражения и преломления света. Солнечные и лунные затмения. Принцип Гюйгенса. Полное отражение. Линзы. Построение изображения в линзах. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы. Телескопы. Сила света. Освещённость. Законы освещённости	4	ОК 01 ОК 03 ОК 04 ОК 05
	Лабораторные занятия: Лабораторная работа №4 Определение показателей преломления стекла	2	
Тема 5.2.	Содержание учебного материала		

Волновые свойства света.	Интерференция света. Когерентность световых лучей. Интерференция в тонких пленках. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона. Использование интерференции в науке и технике. Дифракция света. Дифракция на щели в параллельных лучах. Дифракционная решетка. Поляризация поперечных волн. Поляризация света. Двойное лучепреломление. Поляроиды. Дисперсия света. Спектральные классы звезд. Ультрафиолетовое и инфракрасное излучения. Рентгеновские лучи. Шкала электромагнитных волн.	6	
Профессионально –ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)			
	Решение задач с профессиональной направленностью(теория)	4	
	Виды спектров. Спектры испускания. Спектры поглощения(теория)		
	Практические занятия: Практическая работа №3. Основы оптики. Колебаний и волны	2	
Тема 5.3. Основы специальной теории относительности	Содержание учебного материала	2	
	Движение со скоростью света. Постулаты теории относительности и следствия из них. Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Энергия покоя. Связь массы и энергии свободной частицы. Элементы релятивистской динамики.		
Раздел 6. Квантовой физики		16	
Тема 6.1. Квантовая оптика.	Содержание учебного материала		OK 01 OK 03 OK 04 OK 05 OK 09
	Квантовая гипотеза Планка. Тепловое излучение. Корпускулярно- волновой дуализм. Фотоны. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Давление света. Химическое действие света. П.Н. Лебедева и Н.И. Вавилова. Эйнштейна для фотоэффекта. Внешний фотоэлектрический эффект. Внутренний фотоэффект. Типы фотоэлементов. Применение фотоэффекта	4	
Тема 6.2. Физика атома и атомного ядра.	Содержание учебного материала		
	Развитие взглядов на строение вещества. Модели строения атомного ядра. Закономерности в атомных спектрах водорода. Ядерная модель атома. Опыты Э. Резерфорда. Модель атома водорода по Н. Бору. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Радиоактивные превращения. Способы наблюдения и регистрации заряженных частиц. Эффект Вавилова – Черенкова. Строение атомного ядра. Дефект массы, энергия связи и устойчивость атомных ядер. Ядерные реакции. Ядерная энергетика. Энергетический выход ядерных реакций. Искусственная радиоактивность. Деление тяжелых ядер. Цепная ядерная реакция. Управляемая цепная реакция. Ядерный реактор. Термоядерный синтез. Энергия звезд. Получение радиоактивных изотопов и их	6	

	применение. Биологическое действие радиоактивных излучений. Элементарные частицы.		
	Практические занятия: Практическая работа №4. Основы квантовой физики.	2	
Профессионально –ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)			
	Квантовые постулаты Бора. Лазеры (теория)	4	
	Решение задач с профессиональной направленностью(теория).		
Раздел 7. Строение Вселенной		6	OK 08 OK 03 OK 05
Тема 7.1. Строение Солнечной системы.	Содержание учебного материала	2	
	Солнечная система. Планеты, их видимое движение. Малые тела солнечной системы. Система Земля—Луна. Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звезд		
Тема 7.2. Эволюция Вселенной	Содержание учебного материала	2	
	Звёзды, их основные характеристики. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Этапы жизни звёзд. Млечный Путь — наша Галактика. Типы галактик. Радиогалактики и квазары. Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Теория Большого взрыва. Масштабная структура Вселенной. Метагалактика.		
	Лабораторная работа № 5 Определение карты звездного неба	2	
Консультации		2	
Промежуточная аттестация: экзамен		6	
Всего		144	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета физики.

Оборудование учебного кабинета физики:

1. Цифровая лаборатория по физике для учителя;
2. Цифровая лаборатория по физике для ученика;
3. Весы технические с разновесами;
4. Комплект для лабораторного практикума по оптике;
5. Комплект для лабораторного практикума по механике;
6. Комплект для лабораторного практикума по молекулярной физике и термодинамике;
7. Комплект для лабораторного практикума по электричеству (с генератором);
8. Комплект для изучения возобновляемых источников энергии (солнечной, ветровой энергии, био-, механической и термоэлектрической энергии);
9. Амперметр лабораторный;
10. Вольтметр лабораторный;
11. Колориметр с набором калориметрических тел;
12. Термометр лабораторный;
13. Комплект для изучения основ механики, пневматики и возобновляемых источников энергии;
14. Барометр-анероид;
15. Блок питания регулируемый;
16. Веб-камера на подвижном штативе;
17. Видеокамера для работы со оптическими приборами;
18. Генератор звуковой;
19. Гигрометр (психрометр);
20. Груз наборный;
21. Динамометр демонстрационный;
22. Комплект посуды демонстрационной принадлежности;
23. Манометр жидкостной демонстрационный;
24. Метр демонстрационный;
25. Микроскоп демонстрационный;
26. Насос вакуумный Комовского;
27. Столик подъемный;
28. Штатив демонстрационный физический;
29. Электроплитка;
30. Набор демонстрационный по механическим явлениям;
31. Набор демонстрационный по динамике вращательного движения;
32. Набор демонстрационный по механическим колебаниям;
33. Набор демонстрационный волновых явлений;
34. Ведерко Архимеда;
35. Маятник Максвелла;
36. Набор тел равного объема;
37. Набор тел равной массы;
38. Прибор для демонстрации давления;
39. Призма, наклоняющаяся с отвесом;
40. Рычаг демонстрационный;
41. Сосуды сообщающиеся;
42. Стакан отливной демонстрационный;
43. Трубка Ньютона;
44. Шар Паскаля;

45. Набор демонстрационный по молекулярной физике и тепловым явлениям;
46. Набор демонстрационный по газовым законам;
47. Набор капилляров;
48. Трубка для демонстрации жидкости;
49. Цилиндры свинцовые со стругом;
50. Шар с кольцом;
51. Высоковольтный источник;
52. Генератор Ван-де-Граафа;
53. Дозиметр;
54. Камертоны на резонансных ящиках;
55. Комплект приборов и принадлежностей для демонстрации свойств электромагнитных волн;
56. Комплект приборов для изучения принципов радиоприема и радиопередачи;
57. Комплект проводов;
58. Магнит дугообразный;
59. Магнит полосовой демонстрационный;
60. Машина электрофорная;
61. Маятник электростатический;
62. Набор по изучению магнитного поля Земли;
63. Набор демонстрационный по магнитному полю кольцевых токов;
64. Набор демонстрационный по полупроводникам;
65. Набор демонстрационный по постоянному Току;
66. Набор демонстрационный по электрическому току в вакууме;
67. Набор демонстрационный по электродинамике;
68. Набор для демонстрации магнитных полей;
69. Набор для демонстрации электрических полей;
70. Трансформатор учебный;
71. Палочка стеклянная;
72. Палочка эбонитовая;
73. Прибор Ленца;
74. Стрелки магнитные на штативах; Султан электростатический;
75. Штативы изолирующие;
76. Электромагнит разборный;
77. Набор демонстрационный по геометрической оптике;
78. Комплект демонстрационных учебных таблиц.
79. Набор демонстрационный по волновой оптике;
80. Спектроскоп двухтрубный;
81. Набор спектральных трубок с источником питания;
82. Установка для изучения фотоэффекта;
83. Набор демонстрационный по постоянной Планка;
84. Комплект наглядных пособий для постоянного использования;
85. Комплект портретов для оформления кабинета;

При наличии необходимого оборудования занятия по физике в некоторых случаях могут проводиться в имеющихся в образовательной организации мастерских или лабораториях.

3.2. Информационное обеспечение обучения

1. Мякишев, Г. Я., Буховцев, Б. Б., Сотский, Н. Н. / Под ред. Парфентьевой Н.А. Физика. Учебник для 10 кл. – М.: Издательство «Просвещение», 2019. – 416с.

2. Мякишев, Г. Я., Буховцев, Б. Б., Чаругин, В.М. / Под ред. Парфентьевой Н.А. Физика. Учебник для 11 кл. – М.: Издательство «Просвещение», 2019. – 399с.

Дополнительные источники:

1. Дмитриева, В. Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля: учебник для образовательных учреждений начального и среднего профессионального образования / В. Ф. Дмитриева. – 2-е изд., стер. – М.:Издательский центр «Академия», 2019. – 448с.

Перечень Интернет-ресурсов:

1. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. – Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/catalog/pupil/?subject=30> (дата обращения: 29.08.2022);
2. КМ-школа. – Режим доступа: <http://www.km-school.ru/> (дата обращения: 29.08.2022);
3. Открытая физика. – Режим доступа: <http://www.physics.ru/courses/op25part2/design/index.htm> (дата обращения: 29.08.2022);
4. Платформа ЯКласс – Режим доступа: <http://www.yaklass.ru/> (дата обращения: 29.08.2022);
5. Российская электронная школа – Режим доступа: <http://www.reshe.edu.ru/> (дата обращения: 29.08.2022);
6. Физика.ru. – Режим доступа: <http://www.fizika.ru> (дата обращения: 29.08.2022);
7. ФИПИ (ВПР 11 класс) – Режим доступа: <http://www.fipi.ru/> (дата обращения: 29.08.2022);
Электронный учебник – Режим доступа: <http://www.physbook.ru/> (дата обращения: 29.08.2022).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка раскрываются через усвоенные знания и приобретенные обучающимися умения, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций. Компетенции должны быть соотнесены с предметными результатами.

Код и наименование формируемых компетенций	Раздел/Тема	Тип оценочных мероприятий
<p>ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.</p>	<p>Тема 1.1. Основы кинематики. Тема 1.2. Основы динамики. Тема 1.3. Законы сохранения в механике. Тема 2.1. Основы молекулярной кинетической теории. Тема 2.2. Основы термодинамики Тема 2.3. Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы Тема 3.1 Электрическое поле. Тема 3.3. Электрический ток в различных средах. Тема 3.2. Законы постоянного тока. Тема 3.4. Магнитное поле. Тема 3.5. Электромагнитная индукция. Тема 4.1 Механические колебания и волны. Тема 4.2. Электромагнитные колебания и волны. Тема 5.2. Волновые свойства света. Тема 5.3. Основы специальной теории относительности Тема 5.1. Природа света Тема 6.2. Физика атома и атомного ядра. Тема 6.1. Квантовая физика.</p>	<p>Устный опрос по темам: «Основы кинематики», «Основы динамики», «Законы сохранения в механике». «Основы молекулярной кинетической теории», «Основы термодинамики», «Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы», «Электрическое поле», «Электрический ток в различных средах», «Законы постоянного тока», «Магнитное поле», «Электромагнитная индукция», «Механические колебания и волны», «Электромагнитные колебания и волны», «Волновые свойства света», «Основы специальной теории относительности», «Природа света», «Физика атома и атомного ядра», «Квантовая физика»;</p>
<p>ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p>	<p>Введение. Физика и методы научного познания. Тема 1.1. Основы кинематики. Тема 1.2. Основы динамики. Тема 1.3. Законы сохранения в механике. Тема 2.1. Основы молекулярной кинетической теории. Тема 2.2. Основы термодинамики Тема 2.3. Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы Тема 3.1 Электрическое поле. Тема 3.3. Электрический ток в различных средах. Тема 3.2. Законы постоянного тока. Тема 3.4. Магнитное поле.</p>	<p>Наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ по темам: «Исследование движения тела под действием постоянной силы», «Измерение емкости конденсатора», «Определение удельного сопротивления и длины проводников», «Определение температурного коэффициента меди», «Изучение законов последовательного и параллельного соединения», «Измерение ЭДС и определение</p>

	<p>Тема 3.5. Электромагнитная индукция. Тема 4.1 Механические колебания и волны. Тема 4.2. Электромагнитные колебания и волны. Тема 5.2. Волновые свойства света. Тема 5.3. Основы специальной теории относительности Тема 5.1. Природа света Тема 6.2. Физика атома и атомного ядра. Тема 6.1. Квантовая физика. Тема 7.1. Строение Солнечной системы. Тема 7.2. Эволюция Вселенной.</p>	<p>иевнутреннего сопротивления источника тока», «Изучение явления электромагнитной индукции», «Изучение устройства и принципа работы трансформатора и измерение его коэффициента трансформации»; Оценка выполнения лабораторных работ по темам: «Исследование движения тела под действием постоянной силы», «Измерение емкости конденсатора», «Определение удельного сопротивления проводников», «Определение температурного коэффициента меди», «Изучение законов последовательного и параллельного соединения», «Измерение ЭДС и определение внутреннего сопротивления источника тока», «Изучение явления электромагнитной индукции», «Изучение устройства и принципа работы трансформатора и измерение его коэффициента трансформации»;</p>
<p>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p>	<p>Тема 1.1. Основы кинематики. Тема 1.2. Основы динамики. Тема 1.3. Законы сохранения в механике. Тема 2.1. Основы молекулярной кинетической теории. Тема 2.2. Основы термодинамики Тема 2.3. Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы Тема 3.1 Электрическое поле. Тема 3.3. Электрический ток в различных средах. Тема 3.2. Законы постоянного тока. Тема 3.4. Магнитное поле. Тема 3.5. Электромагнитная индукция. Тема 4.1 Механические колебания и волны. Тема 4.2. Электромагнитные колебания и волны. Тема 5.2. Волновые свойства света. Тема 5.3. Основы специальной теории относительности Тема 5.1. Природа света Тема 6.2. Физика атома и атомного ядра. Тема 6.1. Квантовая физика.</p>	<p>«Измерение емкости конденсатора», «Определение удельного сопротивления проводников», «Определение температурного коэффициента меди», «Изучение законов последовательного и параллельного соединения», «Измерение ЭДС и определение внутреннего сопротивления источника тока», «Изучение явления электромагнитной индукции», «Изучение устройства и принципа работы трансформатора и измерение его коэффициента трансформации»;</p> <p>Оценка практических работ по темам: «Основы механики», «Основы молекулярной физики и термодинамики», «Основы электродинамики», «Основы оптики и колебаний» , «Основы квантовой физики».</p>
<p>ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p>	<p>Введение. Физика и методы научного познания. Тема 1.1. Основы кинематики. Тема 1.2. Основы динамики. Тема 1.3. Законы сохранения в механике. Тема 2.1. Основы молекулярной кинетической теории. Тема 2.2. Основы термодинамики Тема 2.3. Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы</p>	<p>Оценка тестовых заданий по темам: «Основы кинематики», «Основы динамики», «Основы МКТ», «Основы термодинамики», «Основы электродинамики», «Основы магнетизма», «Основы геометрической оптики», «Основы квантовой физики»;</p>

	<p>Тема 3.1 Электрическое поле. Тема 3.3. Электрический ток в различных средах. Тема 3.2. Закон постоянного тока. Тема 3.4. Магнитное поле. Тема 3.5. Электромагнитная индукция. Тема 4.1 Механические колебания и волны. Тема 4.2. Электромагнитные колебания и волны. Тема 5.2. Волновые свойства света. Тема 5.3. Основы специальной теории относительности Тема 5.1. Природа света Тема 6.2. Физика атома и атомного ядра. Тема 6.1. Квантовая физика. Тема 7.1. Строение Солнечной системы. Тема 7.2. Эволюция Вселенной.</p>	<p>Выполнение индивидуальных заданий по заданной тематике. Проведение домашнего эксперимента по заданной тематике Экзамен</p>
<p>ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.</p>	<p>Тема 1.1. Основы кинематики. Тема 1.2. Основы динамики. Тема 1.3. Законы сохранения в механике. Тема 2.1. Основы молекулярной кинетической теории. Тема 2.2. Основы термодинамики Тема 2.3. Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы Тема 3.1 Электрическое поле. Тема 3.3. Электрический ток в различных средах. Тема 3.2. Закон постоянного тока. Тема 3.4. Магнитное поле. Тема 3.5. Электромагнитная индукция. Тема 4.1 Механические колебания и волны. Тема 4.2. Электромагнитные колебания и волны. Тема 7.1. Строение Солнечной системы. Тема 7.2. Эволюция Вселенной.</p>	
<p>ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</p>	<p>Тема 1.1. Основы кинематики. Тема 1.2. Основы динамики. Тема 1.3. Законы сохранения в механике. Тема 2.1. Основы молекулярной кинетической теории. Тема 2.2. Основы термодинамики Тема 2.3. Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы Тема 3.1 Электрическое поле. Тема 3.3. Электрический ток в различных средах.</p>	

	<p>ток в различных средах. Тема 3.2. Законы постоянного тока. Тема 3.4. Магнитное поле. Тема 3.5. Электромагнитная индукция. Тема 4.1 Механические колебания и волны. Тема 4.2. Электромагнитные колебания и волны. Тема 6.2. Физика атома и атомного ядра. Тема 6.1. Квантовая физика.</p>	
--	---	--