

ГБПОУ "СТАПМ им. Д.И. Козлова"

УТВЕРЖДЕНА
приказом и.о. директора
от 25.05.2026г. № 84

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

ОУП.06 ФИЗИКА

общеобразовательного цикла образовательной программы
по профессии 15.01.29 Контролер качества в машиностроении

профиль обучения: *технологический*

2026 г.

Рассмотрена на заседании цикловой комиссии по
общеобразовательным предметам, социально-гуманитарным дисциплинам
Протокол №9 от «12» 05. 2026г.
Председатель ЦК: Ляпнева Н.М.

Разработчик: Мирошникова А.П., преподаватель ГБПОУ «СТАПМ им. Д.И. Козлова».

Рабочая программа учебного предмета ОУП.06 Физика разработана в соответствии:

- федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования *по профессии 15.01.29 Контролер качества в машиностроении, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 13 июля 2023 г. N 528;*
- федеральной образовательной программой среднего общего образования, утвержденной приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18 мая 2023 г. №371 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 12 июля 2023 г., регистрационный № 74228), с изменениями, внесенными приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 19 марта 2024 г., №171;
- примерной рабочей программы общеобразовательной учебной дисциплины "Физика", рассмотренной на заседании Педагогического совета ФГБОУ ДПО ИРПО (Протокол №6/2025 от «18» апреля 2025 года).

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика рабочей программы	4
2. Структура и содержание общеобразовательного предмета	13
3. Условия реализации программы предмета	23
4. Контроль и оценка результатов освоения предмета	27

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

1.1. Место общеобразовательного учебного предмета в структуре основной образовательной программы

Общеобразовательный учебный предмет «ОУП.06 Физика» является обязательной частью общеобразовательного цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по профессии 15.01.29 Контролер качества в машиностроении.

1.2. Цели и планируемые результаты освоения общеобразовательного учебного предмета

1.2.1. Цель общеобразовательного предмета

Содержание программы общеобразовательной дисциплины Физика направлено на достижение следующих целей:

- формирование интереса и стремления обучающихся к научному изучению природы, развитие их интеллектуальных и творческих способностей;
- развитие представлений о научном методе познания и формирование исследовательского отношения к окружающим явлениям;
- формирование научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;
- формирование умений объяснять явления с использованием физических знаний и научных доказательств;
- формирование представлений о роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий.

Достижение этих целей обеспечивается решением следующих задач в процессе изучения курса физики на уровне среднего общего образования:

- приобретение системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, включая механику, молекулярную физику, электродинамику, квантовую физику и элементы астрофизики;
- формирование умений применять теоретические знания для объяснения физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;
- освоение способов решения различных задач с явно заданной физической моделью, задач, подразумевающих самостоятельное создание физической модели, соответствующей условиям задачи;
- понимание физических основ и принципов действия технических устройств и технологических процессов, их влияния на окружающую среду;
- овладение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, анализа и интерпретации информации, определения достоверности полученного результата;
- создание условий для развития умений проектно-исследовательской, творческой деятельности.

1.2.2. Планируемые результаты освоения общеобразовательного предмета в соответствии с ФГОС СПО и на основе ФГОС СОО

Общие компетенции (далее – ОК) и профессиональные компетенции (далее – ПК) ФГОС СПО в соотнесении с личностными, метапредметными и предметными результатами обучения базового уровня (далее – ПРБ) ФГОС СОО представлены в таблице:

Планируемые результаты освоения 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 программы по дисциплине	
	Общие	Дисциплинарные
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Личностные результаты должны отражать в части трудового воспитания: - 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, - готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни. Метапредметные результаты должны отражать: Овладение универсальными учебными познавательными действиями: а) 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; б) базовые исследовательские действия: - владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения	ПРб 1. Сформированность представлений 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; ПРб 2. Сформированность умений распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, колебательное движение, резонанс, волновое движение; диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твердых тел, изменение объема тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах; электризация тел, взаимодействие зарядов, нагревание проводника с током, взаимодействие магнитов,

	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 условиях; - уметь переносить знания в познавательную и практическую части жизнедеятельности; - уметь интегрировать знания из разных предметных областей; - выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; - проявлять способность их использования в познавательной и социальной практике; - проявлять способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; - ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; выявлять причинно-следственные связи и для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы; - анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт; - разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов; ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения	электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света; фотоэлектрический эффект, световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность; ПРБ 3. Владение 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); владение основополагающими астрономическими понятиями, позволяющими характеризовать процессы, происходящие на звездах, в звездных системах, в межгалактической среде; движение небесных тел, эволюцию звезд и Вселенной; ПРБ 4. Владение закономерностями, законами и теориями (закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон 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; ПРб 6. Владение основными методами научного познания, используемыми в физике: проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая оптимальный способ измерения и используя известные методы оценки погрешностей измерений, проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, объяснять полученные результаты, используя физические теории, законы и понятия, и делать выводы; соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента и учебно-исследовательской деятельности с использованием цифровых измерительных устройств и лабораторного оборудования; сформированность представлений о методах получения научных астрономических знаний; ПРб 7. Сформированность 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
ОК 02. Использовать	Личностные результаты должны отражать в части	ПРб 5. Умение учитывать границы применения

современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	ценности научного познания: - сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире; - совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира; Метапредметные результаты должны отражать: Овладение универсальными учебными познавательными действиями: в) работа с информацией: - 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; - 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	изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчета, идеальный газ; модели строения газов, жидкостей и твердых тел, точечный электрический заряд, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач; ПРБ 9. Сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников, умений использовать цифровые технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации; развитие умений критического анализа получаемой информации
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность	Личностные результаты должны отражать в части духовно-нравственного воспитания: - способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности; - осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;	ПРБ 9. Сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников, умений использовать цифровые технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации; развитие умений критического анализа получаемой информации

в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Метапредметные результаты должны отражать: Овладение универсальными регулятивными действиями: а) самоорганизация: - самостоятельно осуществлять 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; б) самоконтроль: использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения; - уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению	
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Личностные результаты должны отражать в части ценности научного познания: - овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности; Метапредметные результаты должны отражать: Овладение универсальными коммуникативными действиями: б) совместная деятельность: - понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; - выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива; - принимать цели совместной деятельности,	ПР6 10. Овладение 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

	организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы; -оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям; -предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости; координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; -осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным. Овладение универсальными регулятивными действиями: г) принятие себя и других людей: - принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности	
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Личностные результаты должны отражать в части эстетического воспитания: - эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений; в области патриотического воспитания проявлять: -ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде; Метапредметные результаты должны отражать: Овладение универсальными коммуникативными действиями: а) общение:	ПРб 1. Сформированность представлений 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

	- осуществлять коммуникации во всех сферах жизни; - развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Личностные результаты должны отражать в части экологического воспитания: - сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем; - планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества; - активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде	ПРБ 8. Сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с бытовыми приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; понимание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования
ПК 1.3. Классифицировать брак и устанавливать причину его возникновения. ПК 1.4. Проводить испытания узлов, конструкций и частей машин. ПК 1.5 Проверять станки на точность	а) 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; б) 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	ПРБ 6. Владение основными методами научного познания, используемыми в физике: проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая оптимальный способ измерения и используя известные методы оценки погрешностей измерений, проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, объяснять полученные результаты, используя физические теории, законы и понятия, и делать выводы; соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента и учебно-исследовательской деятельности с использованием цифровых измерительных устройств и лабораторного оборудования; сформированность представлений о методах получения научных астрономических знаний

	результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; - уметь переносить знания в познавательную и практическую части жизнедеятельности; - уметь интегрировать знания из разных предметных областей; - выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; - проявлять способность их использования в познавательной и социальной практике; - проявлять способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; - ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; выявлять причинно-следственные связи и для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы; - анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт; - разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов; ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения	
--	--	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРЕДМЕТА

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебного предмета	190
Основное содержание	190
<i>в т.ч.</i>	
<i>теоретическое обучение</i>	82
<i>практические занятия</i>	28
Профессионально ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)	
<i>в т.ч.</i>	
<i>теоретическое обучение</i>	44
<i>практические занятия</i>	26
Индивидуальный проект(да/нет)**	-
Консультации (если предусмотрены)	6
Самостоятельная работа (если предусмотрена)	-
Промежуточная аттестация (экзамен)	4

2.2. Тематический план и содержание предмета ОУП.06 Физика

3. Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Код образовательного результата ФГОС СПО
1	2	3	
Введение. Физика и методы научного познания	<i>Лекционное занятие</i>		ОК03
	Физика — фундаментальная наука о природе. Естественно-научный метод познания. Эксперимент и теория в процессе познания природы. Физическая величина. Физические законы. Понятие о физической картине мира. Погрешности измерений физических величин. Значение физики при освоении профессий СПО и специальностей СПО	2	ОК05
Раздел 1. Механика			
Тема 1.1. Основы кинематики	<i>Лекционные занятия</i>		ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07
	Механическое движение и его виды. Скалярные и векторные физические величины. Относительность механического движения. Система отсчета. Принцип относительности Галилея. Способы описания движения.	2 по (проф. ориенти рованное занятие)	ПК1.3
	Траектория. Путь. Перемещение. Равномерное прямолинейное движение. Скорость. Уравнение движения. Мгновенная и средняя скорости. Постулаты теории относительности. Основные следствия из постулатов теории относительности. Ускорение.		ПК1.4
	Прямолинейное движение с постоянным ускорением. Движение с постоянным ускорением свободного падения. Движение тела, брошенного под углом к горизонту.	2	ПК 1.5

	Равномерное движение точки по окружности, угловая скорость. Центростремительное ускорение. Кинематика абсолютно твердого тела	2по	
	Практическое занятие № 1 Механика. Равномерное прямолинейное движение. Равноускоренное движение	2по	
Тема 1.2. Основы динамики	Лекционные занятия		
	Основная задача динамики. Сила. Масса. Законы механики Ньютона. Силы в природе. Сила тяжести и сила всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения.	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07
	Первая космическая скорость. Движение планет и малых тел Солнечной системы.	2	ПК1.3 ПК1.4
	Профессионально ориентированное содержание (Лекционное занятие) Силы в механике (Вес, невесомость, сила упругости, сила трения)	2по	ПК 1.5
	Профессионально ориентированное содержание Практическое занятие № 2 Динамика. Силы в природе	2по	
Тема 1.3. Законы сохранения в механике.	Лекционные занятия		ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07
	Импульс тела. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Закон сохранения момента импульса. Механическая работа и мощность. Работа силы тяжести и силы упругости. Консервативные силы.	2	ПК1.3 ПК1.4
	Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Применение законов сохранения. Практическое применение физических знаний в повседневной жизни для использования простых механизмов, инструментов, транспортных средств	2по	ПК 1.5

	Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований, границы применимости классической механики.	2	
	Профессионально ориентированное содержание <i>Практическое занятие №3 Законы сохранения в механике</i>	2по	
Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика			
Тема 2.1 Основы молекулярно - кинетической теории	Лекционные занятия 1) Основные положения молекулярно-кинетической теории. Размеры и масса молекул и атомов. Броуновское движение. Строение газообразных, жидких и твердых тел. Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов 2) Температура и ее измерение. Абсолютный нуль температуры. Термодинамическая шкала температуры. Скорости движения молекул и их измерение. 3) Изопроцессы и их графики. Газовые законы. Уравнение состояния идеального газа. Молярная газовая постоянная	2 2 2по	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ПК1.3 ПК1.4 ПК 1.5
	Профессионально ориентированное содержание <i>Практическое занятие № 4 Основы МКТ</i>	2по	

Тема 2.2 Основы термодинамики	Лекционные занятия 1)Основные понятия и определения. Внутренняя энергия системы. Внутренняя энергия идеального газа. 2)Работа и теплота как формы передачи энергии. 3)Теплоемкость. Удельная теплоемкость. Количество теплоты. Уравнение теплового баланса. 4)Первое начало термодинамики. Адиабатный процесс. 5)Принцип действия тепловой машины. КПД теплового двигателя. 6)Второе начало термодинамики. Холодильные машины. Тепловые двигатели. Охрана природы.	2 2по 2 2 2по 2по	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ПК1.3 ПК1.4 ПК 1.5
	Профессионально ориентированное содержание Практическое занятие 5 № Термодинамика	2по	
Тема 2.3 Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы	Лекционные занятия 1)Испарение и кипение. Насыщенный пар и его свойства. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Приборы для определения влажности воздуха. Точка росы. Зависимость температуры кипения от давления. Критическое состояние вещества. Перегретый пар и его использование в технике. 2)Характеристика жидкого состояния вещества. Поверхностный слой жидкости. Энергия поверхностного слоя. Ближний порядок. Поверхностное натяжение. Смачивание. Явления на границе жидкости с твердым телом. Капиллярные явления. 3)Характеристика твердого состояния вещества. Кристаллические и аморфные тела. Упругие свойства твердых тел. Закон Гука. Механические свойства твердых тел. Пластическая (остаточная) деформация. Плавление. Удельная теплота плавления. Кристаллизация. 4)Тепловое расширение твердых тел и жидкостей. Коэффициент линейного расширения. Коэффициент объемного расширения. Учет расширения в технике. Практическое применение в повседневной жизни физических знаний о свойствах газов, жидкостей и твердых тел	2 2по 2 2по	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ПК1.3 ПК1.4 ПК 1.5
	<u>Лабораторная работа №1</u> Определение влажности воздуха <u>Лабораторная работа №2</u> Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости	2 2	

	Профессионально ориентированное содержание Практическое занятие № 6 Агрегатные состояния вещества. Взаимное превращение жидкостей и газов.	2по	
Раздел 3. Электродинамика			
Тема 3.1. Электрическое поле	Лекционное занятие 1) Электрические заряды. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электрическая постоянная. 2) Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. 3) Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. 4) Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. 5) Электроемкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов в батарею. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля. Единицы электроемкости. Применение конденсаторов	2 2 2по 2 2по	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ПК1.3 ПК1.4 ПК 1.5
	Практическое занятие № 7 Электрическое поле. Закон Кулона.	2	
	Профессионально ориентированное содержание Лекционные занятия 1) Условия, необходимые для возникновения и поддержания электрического тока. Сила тока и плотность тока. Закон Ома для участка цепи. Зависимость электрического сопротивления от материала, длины и площади поперечного сечения проводника. 2) Зависимость электрического сопротивления проводников от температуры. Температурный коэффициент сопротивления. Сверхпроводимость. 3) Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома для полной цепи. Электрические цепи. Параллельное и последовательное соединение проводников. Законы Кирхгофа для узла. 4) Соединение источников электрической энергии в батарею. Закон Джоуля—Ленца. Работа и мощность постоянного тока. Тепловое действие тока	2по 2по 2по 2по	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ПК1.3 ПК1.4 ПК 1.5
	Лабораторная работа №3 Определение удельного сопротивления проводника	2по	
	Лабораторная работа №4 Изучение последовательного и параллельного соединения проводников	2по	

	<i>Лабораторная работа №5 Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока</i>	<i>2по</i>	
	Профессионально ориентированное содержание <i>Практическое занятие № 8 Постоянный электрический ток</i>	<i>2по</i>	
Тема 3.3. Электрический ток в различных средах	Лекционные занятия 1) Электрический ток в металлах и в электролитах. Электролиз. Закон электролиза Фарадея. Электрохимический эквивалент. 2) Электрический ток в газах и вакууме. Виды газовых разрядов. Термоэлектронная эмиссия. Плазма. Электронно-лучевая трубка. 3) Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимости. Р-п переход. Применение полупроводников. Полупроводниковые приборы	2по 2 2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ПК1.2 ПК1.3 ПК1.4
	<i>Лабораторная работа №6 Определение электрохимического эквивалента меди</i>	<i>2</i>	
	Профессионально ориентированное содержание <i>Практическое занятие № 9 Электрический ток в различных средах</i>	<i>2по</i>	
Тема 3.4. Магнитное поле.	Лекционные занятия 1) Магнитное поле. Вектор индукции магнитного поля. Напряженность магнитного поля. Принцип суперпозиции полей. Взаимодействие токов. Закон Ампера. 2) Действие магнитного поля на прямолинейный проводник с током. Сила Ампера. Применение силы Ампера. 3) Магнитный поток. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Применение силы Лоренца. 4) Магнитные свойства вещества. Магнитная проницаемость. Диа, пара и ферромагнетики. Солнечная активность и её влияние на Землю. Магнитные бури.	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 07
		2по	
		2по	
		2по	
	Профессионально ориентированное содержание <i>Практическое занятие № 10 Магнитное поле. Сила Ампера и сила Лоренца</i>	<i>2по</i>	
Тема 3.5. Электромагнитная индукция	Профессионально ориентированное содержание Лекционные занятия 1) Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Закон индукции Фарадея. Правило Ленца	<i>2по</i>	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ПК1.3 ПК1.4 ПК 1.5
	2) Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Взаимосвязь электрических и магнитных полей. 3) Электромагнитное поле. Индукционные токи в сплошных проводниках. Токи Фуко. Плазма в магнитном поле. МГД- генератор.	2 2	
	<i>Лабораторная работа № 7 Изучение явления ЭМИ</i>	2	
Раздел 4. Колебания и волны			

Тема 4.1. Механические колебания.	Лекционные занятия 1)Колебательное движение. Виды колебаний и их характеристики. Свободные механические колебания. Гармонические колебания. Линейные механические колебательные системы. Математический и пружинный маятник. 2)Превращение энергии при колебательном движении. Свободные затухающие механические колебания. Вынужденные механические колебания. Автоколебания.	2 2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07
Тема 4.2. Упругие волны.	Лекционные занятия 1)Упругие волны. Поперечные и продольные волны. Характеристики волны. Уравнение плоской бегущей волны. 2)Интерференция волн. Условие максимума и минимума интерференции. Дифракция волн. Звуковые волны. Ультразвук и его применение	2 2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07
	Практическая работа № 11 Механические колебания и волны	2	
Тема 4.3. Электромагнитные колебания.	Лекционные занятия 1)Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Превращение энергии в колебательном контуре. 2)Затухающие электромагнитные колебания. Генератор незатухающих электромагнитных колебаний. Вынужденные электрические колебания. 3)Переменный ток. Генератор переменного тока. Емкостное и индуктивное сопротивления переменного тока. 4)Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Работа и мощность переменного тока.	2 2 2 2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ПК1.3 ПК1.4 ПК 1.5
	Профессионально ориентированное содержание Лекционное занятие Трансформаторы. Токи высокой частоты. Получение, передача и распределение электроэнергии.	2по	

	Профессионально ориентированное содержание <u>Практическое занятие № 12 Цепи переменного тока. Активное, ёмкостное и индуктивное сопротивления .</u>	2по	
Тема 4.4. Электромагнитные волны	Лекционное занятие 1)Электромагнитное поле как особый вид материи. Электромагнитные волны и их характеристики. Свойства электромагнитных волн. 2)Открытый колебательный контур. Вибратор Герца. Изобретение радио А.С. Поповым. Понятие о радиосвязи. Применение электромагнитных волн.	2 2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07
	Практическая работа № 13 Электромагнитные колебания	2	
Раздел 5. Оптика			
Тема 5.1. Природа света.	Лекционное занятие 1)Точечный источник света. Скорость распространения света. Законы отражения и преломления света. Солнечные и лунные затмения. 2)Линзы. Построение изображения в линзах. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы и их применение.Телескопы. Сила света. Освещённость. Законы освещенности	2 2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05
	<u>Лабораторная работа № 8 Измерение показателя преломления стекла</u>	2	
	Практическая работа № 14 Законы геометрической оптики	2	

Тема 5.2. Волновые свойства света.	Лекционное занятие 1)Интерференция света. Когерентность световых лучей. Интерференция в тонких пленках. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона. Использование интерференции в науке и технике. 2)Дифракция света. Дифракция на щели в параллельных лучах. Дифракционная решетка. Понятие о голографии. Поляризация поперечных волн. Поляризация света. Двойное лучепреломление. Поляроиды. 3)Дисперсия света. Виды спектров. Спектры испускания. Спектры поглощения. Спектральные классы звезд. Ультрафиолетовое и инфракрасное излучения. Рентгеновские лучи. Их природа и свойства.	2 2 2	
	Практическая работа № 15 Волновые свойства света	2	
	Лабораторная работа № 9 Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки	2	
	Раздел 6 Элементы специальной теории относительности		
Тема 6.1 Основы СТО	Лекционное занятие Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Преобразования Галилея. Закон сложения скоростей. Постулаты Эйнштейна. Связь массы и энергии свободной частицы. Связь импульса и энергии в релятивистской механике. Относительность промежутков времени, и длин отрезков. Энергия покоя.	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05
	Раздел 7 Квантовая физика.		
Тема 7.1. Квантовая физика	Лекционное занятие 1)Квантовая гипотеза Планка. Тепловое излучение. Корпускулярно-волновой дуализм. Фотоны. Масса и импульс фотона. 2)Внешний фотоэлектрический эффект. Внутренний фотоэффект. Типы фотоэлементов. Применение фотоэффекта	2 2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07
	Практическая работа № 16 фотоэффект	2	

Тема 7.2. Физика атома	<i>Лекционное занятие</i> Развитие взглядов на строение вещества. Ядерная модель атома. Опыты Э. Резерфорда. Модель атома водорода по Н.Бору. Квантовые генераторы. Способы наблюдения и регистрации заряженных частиц. Эффект Вавилова —Черенкова.	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 07
Тема 7.3. Физика атомного ядра.	<i>Лекционное занятие</i> 1)Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Строение атомного ядра. Дефект массы, энергия связи и устойчивость атомных ядер. 2)Ядерные реакции. Искусственная радиоактивность. Деление тяжелых ядер. Цепная ядерная реакция. Управляемая цепная реакция. Ядерный реактор. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений. Элементарные частицы.	2 2	
	<i>Лабораторная работа № 10 Изучение треков заряженных частиц</i>	2	
	<i>Практическое занятие № 17 Физика атома и атомного ядра</i>	2	
Раздел 8. Строение Вселенной			
Тема № 8.1 Строение Солнечной системы	Солнечная система: планеты и малые тела, система Земля—Луна	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 07
Тема 8.2 Эволюция Вселенной	Строение и эволюция Солнца и звёзд. Классификация звёзд. Звёзды и источники их энергии. Галактика. Современные представления о строении и эволюции Вселенной	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 07
<i>Консультации</i>		6	
<i>Промежуточная аттестация (экзамен)</i>		4	
Всего:		190	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРЕДМЕТА

3.1 Оснащение учебного кабинета

Для реализации программы предмета предусмотрен учебный кабинет «Физики»:

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- комплект электронных видеоматериалов;
- задания для контрольных работ;
- профессионально ориентированные задания;
- материалы текущей и промежуточной аттестации.

Перечень демонстрационного и лабораторного оборудования для кабинета физики

Лабораторное оборудование:

- Комплекты для лабораторных практикумов:
 - по оптике
 - по механике
 - по молекулярной физике и термодинамике
 - по электричеству
- Амперметр лабораторный
- Вольтметр лабораторный
- Термометр лабораторный
- Весы технические с разновесами
- Динамометр
- Груз наборный
- Метр демонстрационный
- Насос вакуумный Комовского
- Столик подъемный
- Штатив демонстрационный физический

Демонстрационное оборудование:

- Комплект для изучения основ механики и возобновляемых источников энергии
- Барометр-анероид
- Блок питания регулируемый
- Генератор звуковой
- Гигрометр (психрометр)
- Комплект посуды демонстрационной с принадлежностями
- Манометр

26

Технические средства обучения:

- персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- проектор с экраном.

Залы библиотеки:

Библиотека (фонд художественной литературы должен соответствовать перечню изучаемых произведений), читальный зал с компьютерами, оснащенными выходом в сеть Интернет.

Помещение кабинета должно соответствовать требованиям Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (СанПиН 2.4.2 № 178-02): оснащено типовым оборудованием, в том числе специализированной учебной мебелью и средствами

обучения, необходимыми для выполнения требований к уровню подготовки обучающихся.

Перечень средств обучения, включая тренажеры, модели, макеты, оборудование, технические средства, в т. ч. аудиовизуальные, компьютерные и телекоммуникационные и т. п.

- **Модели и макеты:**

- Модель двигателя внутреннего сгорания
- Модель давления газов
- Комплект приборов по молекулярной физике и термодинамике
- Астрономическая демонстрационная модель (Солнце-Земля-Луна)
- Модель небесной сферы
- Набор демонстрационный по механическим явлениям, динамике вращательного движения, механическим колебаниям, волновым явлениям
- Ведерко Архимеда, маятник Максвелла, рычаг демонстрационный, сосуды сообщающиеся, трубка Ньютона, шар Паскаля
- Набор тел равного объема и равной массы, грузы наборные и различной массы
- Прибор для демонстрации атмосферного давления
- Набор демонстрационный по молекулярной физике и тепловым явлениям, по газовым законам, по полупроводникам, по постоянному и переменному току, по электродинамике, по геометрической и волновой оптике
- Набор спектральных трубок с источником питания, установка для изучения фотоэффекта, набор для определения постоянной Планка
- Набор дифракционных решёток, спектроскоп двухтрубный, экраны для оптических экспериментов

4.1. Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы предмета библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, допущенные к использованию при реализации образовательных программ СПО, на базе основного общего образования.

4.1.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Физика Белага В.В., Ломаченков И.А., Панебратцев Ю.А. Линия УМК Физика «Сферы»(10-11) (Базовый) АО «Издательство «Просвещение»,
2. Физика Кабардин О.Ф., Орлов В.А., Эвенчик Э.Е. и другие; под редакцией Пинского А.А., Кабардина О.Ф. (10-11) (Углублённый), АО «Издательство «Просвещение»,
3. Физика Касьянов В.А. УМК Касьянова. Физика (10- 11) (Углубленный), ООО «ДРОФА»;
4. Дмитриева В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2022.
5. Дмитриева В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля. Сборник задач: учеб. пособие для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2022.
6. Дмитриева В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля.
7. Контрольные материалы: учеб. пособие для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2022
8. Дмитриева В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического

профиля.Лабораторный практикум: учеб. пособие для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2022.

4.1.2. Дополнительные источники

1. Дмитриева В.Ф. Задачи по физике СПО: учеб. пособие. – М. «Академия», 2022г.
2. Дмитриева В.Ф. Физика: учебник. – М. «Академия», 2022.
3. Пинский А.А. Физика, учебник, М., Форум-Инфра-М, 2021.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРЕДМЕТА

Контроль и оценка раскрываются через дисциплинарные результаты, усвоенные знания и приобретенные студентами умения, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Общая/профессиональная компетенция	Раздел/Тема	Тип оценочных мероприятий
ОК01.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Раздел2.Темы 2.1.,2.2., 2.3. Раздел3.Темы3.1.,3.2.,3.3. Раздел4.Темы4.1.,4.2., 4.3 Раздел5.Темы 5.1.,5.2., 5.3. Раздел6.Тема 6.1 Раздел 7. Темы 7.1, 7.2, 7.3 Раздел 8 Тема 8.1 По/с ¹	Устный опрос; Фронтальный опрос; Контрольная работа; наблюдение за выполнением лабораторных работ; практические работы(решение качественных и расчетных задач); тестирование; решение кейс-задач; выполнение практических заданий профессиональной направленности; выполнение заданий промежуточной аттестации
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Раздел2.Темы 2.1.,2.2., 2.3. Раздел3.Темы3.1.,3.2.,3.3. Раздел4.Темы4.1.,4.2., 4.3 Раздел5.Темы 5.1.,5.2., 5.3. Раздел6.Тема 6.1 Раздел 7. Темы 7.1, 7.2, 7.3 Раздел 8 Тема 8.1 По/с	
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Раздел1.Тема 1.1 Раздел3.Темы3.1.,3.2.,3.3. Раздел4.Темы4.1.,4.2., 4.3 Раздел 8Тема 8.1 По/с	
ОК04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Раздел2.Темы 2.1.,2.2., 2.3. Раздел3.Темы3.1.,3.2.,3.3. Раздел4.Темы4.1.,4.2., 4.3 Раздел5.Темы 5.1.,5.2., 5.3. Раздел 6 Тема 6.1 Раздел 7. Темы 7.1, 7.2, 7.3 По/с	
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Раздел1.Тема 1.1 Раздел2.Темы 2.1.,2.2., 2.3. Раздел3.Темы3.1.,3.2.,3.3. Раздел4.Темы4.1.,4.2., 4.3 Раздел5.Темы 5.1.,5.2., 5.3. Раздел6.Тема 6.1	

	Раздел 7. Темы 7.1, 7.2, 7.3 Раздел 8 Тема 8.1 По/с	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Раздел 2. Темы 2.1., 2.2., 2.3. Раздел 3. Темы 3.1., 3.2., 3.3. Раздел 4. Темы 4.1., 4.2., 4.3 Раздел 5. Темы 5.1., 5.2., 5.3. Раздел 7. Темы 7.1, 7.2 Раздел 8 Тема 8.1 По/с	
ПК 1.3. Классифицировать брак и устанавливать причину его возникновения. ПК 1.4. Проводить испытания узлов, конструкций и частей машин. ПК 1.5 Проверять станки на точность	Раздел 2. Темы 2.1., 2.2., 2.3. Раздел 3. Темы 3.1., 3.2., 3.3. Раздел 4. Темы 4.1., 4.2., 4.3 Раздел 5. Темы 5.1., 5.2., 5.3. Раздел 6. Тема 6.1 Раздел 7. Темы 7.1, 7.2, 7.3 Раздел 8 Тема 8.1	

Перечень тем индивидуальных проектов по предмету

1. Альтернативная энергетика.
2. Акустические свойства полупроводников.
3. Атомная физика. Изотопы. Применение радиоактивных изотопов.
4. Бесконтактные методы контроля температуры.
5. Биполярные транзисторы.
6. Величайшие открытия физики.
7. Виды электрических разрядов. Электрические разряды на службе человека.
8. Влияние дефектов на физические свойства кристаллов.
9. Вселенная и темная материя.
10. Голография и ее применение.
11. Дифракция в нашей жизни.
12. Жидкие кристаллы.
13. Законы Кирхгофа для электрической цепи.
14. Законы сохранения в механике.
15. Значение открытий Галилея.
16. Использование электроэнергии в транспорте.
17. Конструкционная прочность материала и ее связь со структурой.
18. Конструкция и виды лазеров.
19. Криоэлектроника (микроэлектроника и холод).
20. Лазерные технологии и их использование.
21. Магнитные измерения (принципы построения приборов, способы измерения магнитного потока, магнитной индукции).
22. Метод меченых атомов.
23. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц.
24. Методы определения плотности.
25. Модели атома. Опыт Резерфорда.

26. Молния — газовый разряд в природных условиях.
27. Нанотехнология — междисциплинарная область фундаментальной и прикладной науки и техники.
28. Никола Тесла: жизнь и необычайные открытия.
29. Нуклеосинтез во Вселенной.
30. Оптические явления в природе.
- 31.** Открытие и применение высокотемпературной сверхпроводимости.
32. Переменный электрический ток и его применение.
33. Плазма — четвертое состояние вещества.
34. Полупроводниковые датчики температуры.
35. Применение жидких кристаллов в промышленности.
36. Применение ядерных реакторов.
37. Природа ферромагнетизма.
38. Проблемы экологии, связанные с использованием тепловых машин.
39. Производство, передача и использование электроэнергии.
40. Происхождение Солнечной системы.
41. Пьезоэлектрический эффект его применение.
42. Развитие средств связи и радио.

- 43. Реактивные двигатели и основы работы тепловой машины.
- 44. Рентгеновские лучи. История открытия. Применение.
- 45. Свет — электромагнитная волна.
- 46. Сергей Павлович Королев — конструктор и организатор производства ракетно-космической техники.
- 47. Современная спутниковая связь.
- 48. Современная физическая картина мира.
- 49.** Современные средства связи.
- 50. Управляемый термоядерный синтез.
- 51. Ускорители заряженных частиц.
- 52. Физика и музыка.
- 53. Физические свойства атмосферы.
- 54. Фотоэффект. Фотоэлементы. Применение явления фотоэффекта.
- 55. Шкала электромагнитных волн.
- 56. Экологические проблемы и возможные пути их решения.
- 57. Электронная проводимость металлов. Сверхпроводимость.