Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

«Чайковский техникум промышленных технологий и управления»

**рабочая ПРОГРАММа УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОУД.11 ФИЗИКА**

для специальности СПО 11.02.17

 «Разработка электронных устройств и систем»

2023 г.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|

|  |
| --- |
| РАССМОТРЕНОПредметной (цикловой) комиссией электротехнического цикла \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_г.Протокол № \_\_\_\_\_Предметной (цикловой) комиссией \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_г.Протокол № \_\_\_\_\_СОГЛАСОВАНОРуководитель отдела ПиРСиП\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_г.Руководитель отдела ПиРСиП\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_г.Методист\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_г.Методист\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_г.Разработчик: преподаватель ГБПОУ«ЧТПТиУ» Н.И.Галямова  |

 | УТВЕРЖДЕНОЗам. директора по УМР\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_г.Зам. директора по УМР\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_г. |

# **СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| **ПАСПОРТ рабочей ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | 4 |
| **СТРУКТУРА и содержание УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | 16 |
| **условия реализации учебной дисциплины** | 26 |
| **Контроль и оценка результатов Освоения учебной дисциплины** | 27 |

**1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОУД. 11 Физика**

**1.1. Область применения программы**

 Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена специальности СПО 11.02.17 «Разработка электронных устройств и систем»

 Программа разработана на основе ФГОС СОО (утв. [приказом](#sub_0) Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413 с изменениями и дополнениями), с учетом Федеральной образовательной программы среднего общего образования (утв. приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 23 ноября 2022 г. № 1014) и 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 ФГБОУ ДПО ИРПО (протокол № 14 от «30» ноября 2022).

**1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:** дисциплина входит в общеобразовательный цикл.

**1.3. Цели и планируемые результаты учебной дисциплины:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование и код компетенции** | **Планируемые результаты** |
| **Общие (личностные, метапредметные)** | **Дисциплинарные (предметные)** |
| ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам | 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, 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 проблем; - 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 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 области жизнедеятельности; - уметь интегрировать знания из разных предметных областей; - выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения | 1) сформированность понимания роли физики в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека; роли и места физики в современной научной картине мира; роли астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии;2) сформированность системы знаний о физических закономерностях, законах, теориях, действующих на уровнях микромира, макромира и мегамира, представлений о всеобщем характере физических законов; представлений о структуре построения физической теории, что позволит осознать роль фундаментальных законов и принципов в современных представлениях о природе, понять границы применимости теорий, возможности их применения для описания естественнонаучных явлений и процессов;3) сформированность умения различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): инерциальная система отсчета, материальная точка, равноускоренное движение, свободное падение, абсолютно упругая деформация, абсолютно упругое и абсолютно неупругое столкновения, моделей газа, жидкости и твердого (кристаллического) тела, идеального газа, точечный заряд, однородное электрическое поле, однородное магнитное поле, гармонические колебания, математический маятник, идеальный пружинный маятник, гармонические волны, идеальный колебательный контур, тонкая линза; моделей атома, атомного ядра и квантовой модели света;4) сформированность умения объяснять особенности протекания физических явлений: механическое движение, тепловое движение частиц вещества, тепловое равновесие, броуновское движение, диффузия, испарение, кипение и конденсация, плавление и кристаллизация, направленность теплопередачи, электризации тел, эквипотенциальности поверхности заряженного проводника, электромагнитной индукции, самоиндукции, зависимости сопротивления полупроводников "р-" и "n-типов" от температуры, резонанса, интерференции волн, дифракции, дисперсии, полного внутреннего отражения, фотоэффект, физические принципы спектрального анализа и работы лазера, "альфа-" и "бета-" распады ядер, гамма-излучение ядер;5) сформированность умений применять законы классической механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, квантовой физики для анализа и объяснения явлений микромира, макромира и мегамира, различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, закон всемирного тяготения, первый закон термодинамики, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения энергии) и ограниченность использования частных законов; анализировать физические процессы, используя основные положения, законы и закономерности; относительность механического движения, формулы кинематики равноускоренного движения, преобразования Галилея для скорости и перемещения, три закона Ньютона, принцип относительности Галилея, закон всемирного тяготения, законы сохранения импульса и механической энергии, связь работы силы с изменением механической энергии, условия равновесия твердого тела; связь давления идеального газа со средней кинетической энергией теплового движения и концентрацией его молекул, связь температуры вещества со средней кинетической энергией его частиц, связь давления идеального газа с концентрацией молекул и его температурой, уравнение Менделеева-Клапейрона, первый закон термодинамики, закон сохранения энергии в тепловых процессах; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, потенциальность электростатического поля, принцип суперпозиции электрических полей, закона Кулона; законы Ома для участка цепи и для замкнутой электрической цепи, закон Джоуля-Ленца, закон электромагнитной индукции, правило Ленца, постулаты специальной теории относительности Эйнштейна, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, первый и второй постулаты Бора, принцип неопределенности Гейзенберга, закон сохранения заряда, массового числа и энергии в ядерных реакциях, закон радиоактивного распада;9) сформированность умения решать расчетные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчеты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учетом полученных результатов; решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления; |
| ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности | В области 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; - осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе; 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; - 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; | 3) сформированность умения различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): инерциальная система отсчета, материальная точка, равноускоренное движение, свободное падение, абсолютно упругая деформация, абсолютно упругое и абсолютно неупругое столкновения, моделей газа, жидкости и твердого (кристаллического) тела, идеального газа, точечный заряд, однородное электрическое поле, однородное магнитное поле, гармонические колебания, математический маятник, идеальный пружинный маятник, гармонические волны, идеальный колебательный контур, тонкая линза; моделей атома, атомного ядра и квантовой модели света;11) овладение различными способами работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, развитие умений критического анализа и оценки достоверности получаемой информации;13) сформированность мотивации к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля. |
| ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях  | В области 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, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;- готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;В области духовно-нравственного воспитания: - способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности; В области ценности научного познания- осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.Овладение универсальными учебными познавательными действиями: а) базовые логические действия: - определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; - вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; - развивать креативное мышление при решении жизненных проблем б) базовые исследовательские действия:- овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;- давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт;- разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;- осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;- ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения;Овладение универсальными коммуникативными действиями: б) совместная деятельность:- 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: 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; - расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;- делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;- оценивать приобретенный опыт;- способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;б) самоконтроль: - давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;- использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность: - самосознания, включающего способность понимать свое эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;- саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;- внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей; - эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию; - социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты; | 7) сформированность умений исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов, проводить самостоятельные исследования в реальных и лабораторных условиях, читать и анализировать характеристики приборов и устройств, объяснять принципы их работы;8) сформированность представлений о методах получения научных астрономических знаний; владение умениями самостоятельно формулировать цель исследования (проекта), выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами; планировать и проводить физические эксперименты, описывать и анализировать полученную при выполнении эксперимента информацию, определять достоверность полученного результата;10) сформированность умений анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности; представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;11) овладение различными способами работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, развитие умений критического анализа и оценки достоверности получаемой информации; |
| ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде | В области ценности научного познания:- совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;- осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.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, 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: в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:- самосознания, включающего способность понимать свое эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;- саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;- внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;- эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;- социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты;г) принятие себя и других людей:- принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;- принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;- признавать свое право и право других людей на ошибки;- развивать способность понимать мир с позиции другого человека. | 12) овладение организационными и познавательными умениями самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ, 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;13) сформированность мотивации к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля. |
| ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста | В области духовно-нравственного воспитания:- осознание духовных ценностей российского народа;- сформированность 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; В области эстетического воспитания: - эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений; - способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства; - убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества; - готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности; 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; б) базовые исследовательские действия:- формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;в) работа с информацией: - 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;Овладение универсальными коммуникативными действиями: а) общение: - осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;- распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;- владеть различными способами общения и взаимодействия;- аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;- развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;б) совместная деятельность:- выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива; | 2) сформированность системы знаний о физических закономерностях, законах, теориях, действующих на уровнях микромира, макромира и мегамира, представлений о всеобщем характере физических законов; представлений о структуре построения физической теории, что позволит осознать роль фундаментальных законов и принципов в современных представлениях о природе, понять границы применимости теорий, возможности их применения для описания естественнонаучных явлений и процессов;3) сформированность умения различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): инерциальная система отсчета, материальная точка, равноускоренное движение, свободное падение, абсолютно упругая деформация, абсолютно упругое и абсолютно неупругое столкновения, моделей газа, жидкости и твердого (кристаллического) тела, идеального газа, точечный заряд, однородное электрическое поле, однородное магнитное поле, гармонические колебания, математический маятник, идеальный пружинный маятник, гармонические волны, идеальный колебательный контур, тонкая линза; моделей атома, атомного ядра и квантовой модели света;4) сформированность умения объяснять особенности протекания физических явлений: механическое движение, тепловое движение частиц вещества, тепловое равновесие, броуновское движение, диффузия, испарение, кипение и конденсация, плавление и кристаллизация, направленность теплопередачи, электризации тел, эквипотенциальности поверхности заряженного проводника, электромагнитной индукции, самоиндукции, зависимости сопротивления полупроводников "р-" и "n-типов" от температуры, резонанса, интерференции волн, дифракции, дисперсии, полного внутреннего отражения, фотоэффект, физические принципы спектрального анализа и работы лазера, "альфа-" и "бета-" распады ядер, гамма-излучение ядер; |
| ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | В области 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;- умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;- расширение опыта деятельности экологической направленности;Овладение универсальными учебными познавательными действиями: а) базовые логические действия: - выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;б) базовые исследовательские действия:- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;Овладение универсальными регулятивными действиями: б) самоконтроль: - давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению; | 6) сформированность умений 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;10) сформированность умений анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности; представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества; |

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | ***Количество******часов*** |
| **Учебная нагрузка (всего)** | ***144*** |
| **Часы взаимодействия преподавателя со студентами (всего)** | ***144*** |
| в том числе: |  |
| теоретическое обучение | *118* |
| лабораторные и практические занятия | *26* |
| **Промежуточная аттестация проводится в форме** *дифференцированного зачёта* |

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Физика»**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся** | **Учебная нагрузка обучающихся (час.)** | **Уровень освоения** | **Задания для студентов** |
| Всего | Часы взаимодействия преподавателя со студентами |
| Теоретическое обучение | ЛПЗ |
| ***1*** | ***2*** | ***3*** | ***4*** | ***5*** | ***6*** | ***7*** |
|  | Введение | **2** | **2** |  | 1 | [1] стр 5-9 |
| **РАЗДЕЛ 1. Механика** | **22** | **22** | **-** |  |  |
| **Тема 1.1 Кинематика** | **6** | **6** | **-** |  |  |
|  | Механическое движение. Характеристики механического движения. Равномерное движение.  |  | 2 |  | 1 | [1] §1- §4[3] §7 -§10 |
| Равнопеременное движение. Движение тела по окружности.  |  | 2 |  | 1 | [1] §13-15[3] §11 -§12 |
| Решение задач по теме «Кинематика» |  | 2 |  | 2 | [5] стр. 34-35 |
| **Тема 1.2 Динамика** | **6** | **6** | **-** |  |  |
|  | Взаимодействие тел. Законы Ньютона. Сила тяжести. Закон всемирного тяготения. Вес тела. Невесомость.  |  | 2 |  | 1 | [1] §18 - §24[3] §17 - §22 |
| Сила упругости. Сила трения.  |  | 2 |  | 1 | [1] §28 §34[3] §23 §24 |
| Решение задач по теме «Динамика» |  | 2 |  | 2 | [5] стр. 55 |
| **Тема 1.3 Законы сохранения** | **10** | **10** | **-** |  |  |
|  | Закон сохранения импульса. Реактивное движение.  |  | 2 |  | 1 | [1] §38[3] §26 §27 |
| Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. |  | 2 |  | 1 | [1] §41-§44[3] §29 §31 |
| Работа силы. Мощность. Закон сохранения энергии. |  | 2 |  | 1 | [1] §43 §46 §45[3] §28 §32 §33 |
| Решение задач по теме «Законы сохранения» |  | 2 |  | 1 | [5] стр. 71 |
| Контрольная работа по разделу «Механика» |  | 2 |  | 3 |  |
| ***РАЗДЕЛ 2. Молекулярная физика и термодинамика.*** | **22** | **18** | **4** |  |  |
| **Тема 2.1 Основы МКТ** | **8** | **6** | **2** |  |  |
|  | Основные положения МКТ. Основные параметры. Уравнения состояния идеального газа. |  | 2 |  | 1 | [1] §56 §60[3] §47 - §53 |
| Решение задач по теме «Основное уравнение МКТ идеального газа». |  | 2 |  | 1 | [5] стр. 95 |
| Изопроцессы и их графики. Решение задач по теме «Изопроцессы. Уравнения состояния идеального газа». |  | 2 |  | 1 | [1] §66 §68[3] §54 |
| **Лабораторная работа №1: «**Опытное подтверждение закона Бойля-Мариотта» |  |  | 2 | 2 | Оформить отчёт, контрольные вопросы |
| **Тема 2.2 Основы термодинамики** | **4** | **4** | **-** |  |  |
|  | Внутренняя энергия тел. Способы изменения внутренней энергии. Решение задач по теме «Работа в термодинамике. Теплопередача». |  | 2 |  | 1 | [1] §79 §80[3] §55 - §56 |
| Первый закон термодинамики, его применение к изопроцессам. Решение задач по теме «Первый закон термодинамики». Тепловые двигатели. |  | 2 |  | 1 | [1] §84 §85[5] стр. 107[3] §57 - §60 |
| **Тема 2.3 Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы** | **10** | **8** | **2** |  |  |
|  | Испарение и конденсация. Насыщенный и не насыщенный пар. Кипение. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Точка росы. |  | 2 |  | 1 | [1] §71§74[3] §61 - §64 |
| **Лабораторная работа №2 «**Определение влажности воздуха» |  |  | 2 | 2 | Оформить отчёт, контрольные вопросы |
| Поверхностное натяжение жидкости. Смачивание. Не смачивание. Капилляры. |  | 2 |  | 1 | [1] §76[3] §65 - §66 |
| Деформация. Виды деформации. Закон Гука. Механические свойства тел. |  | 2 |  | 1 |  [3] §70 |
| Контрольная работа по разделу «Молекулярная физика и термодинамика» |  | 2 |  | 3 |  |
| ***РАЗДЕЛ 3. Электродинамика*** | **56** | **40** | **16** |  |  |
| **Тема 3.1 Электрическое поле** | **12** | **10** | **2** |  |  |
|  | *Профессионально-ориентированное содержание* Электризация тел. Закон Кулона. Решение задач с профессиональной направленностью по теме «Закон Кулона» |  | 2 |  | 1 | [1] §90 §91[5] стр.149[3] §77 - §80 |
| *Профессионально-ориентированное содержание* Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Решение задач с профессиональной направленностью по теме «Электрическое поле» |  | 2 |  | 1 | [1] §95 - §96[5] стр.149[3] §81 - §83 |
| *Профессионально-ориентированное содержание* Работа электрического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Напряжение. Связь между напряжением и напряженностью. |  | 2 |  | 1 | [1] §99 §100[3] §84 - §85 |
| *Профессионально-ориентированное содержание* Электроемкость. Конденсаторы. Виды конденсаторов. Энергия электрического поля. Решение задач с профессиональной направленностью по теме «Электроемкость». |  | 2 |  | 1 | [1] §103 §104[5] стр.153[3] §90 - §93 |
|  | *Профессионально-ориентированное содержание* **Лабораторная работа №3** «Определение ёмкости неизвестного конденсатора» |  |  | 2 | 2 | Оформить отчёт, контрольные вопросы |
| *Профессионально-ориентированное содержание* Проводники и диэлектрики в электрическом поле. |  | 2 |  | 1 | [1] §98[3] §87 - §88 |
| **Тема 3.2 Законы постоянного тока** | **20** | **12** | **8** |  |  |
|  | *Профессионально-ориентированное содержание* Электрический ток. Условия существования электрического тока. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление. Сверхпроводимость. |  | 2 |  | 1 | [1] §106 - §108[4] §1 - §7 |
| *Профессионально-ориентированное содержание* **Лабораторная работа №4** «Определение температурного коэффициента сопротивления металлов» |  |  | 2 | 2 | Оформить отчёт, контрольные вопросы |
|  | *Профессионально-ориентированное содержание* Решение задач с профессиональной направленностью по теме «Электрический ток» |  | 2 |  | 1 | [5] стр.162 |
| *Профессионально-ориентированное содержание* Законы последовательного и параллельного соединения.Решение задач с профессиональной направленностью по теме «Законы последовательного и параллельного соединения» |  | 2 |  | 1 | [1] §108[4] §9[5] стр.162 |
| *Профессионально-ориентированное содержание* **Лабораторная работа №5** «Проверка законов последовательного соединения проводников» |  |  | 2 | 2 | Оформить отчёт, контрольные вопросы |
| *Профессионально-ориентированное содержание* **Лабораторная работа №6** «Проверка законов параллельного соединения проводников» |  |  | 2 | 2 | Оформить отчёт, контрольные вопросы |
| *Профессионально-ориентированное содержание* ЭДС. Закон Ома для полной цепи. Решение задач по теме «Закон Ома для полной цепи» |  | 2 |  | 1 | [1] §111 §112[4] §11[5] стр. 163 |
| *Профессионально-ориентированное содержание* **Лабораторная работа №7 «**Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источников электрической энергии» |  |  | 2 | 2 | Оформить отчёт, контрольные вопросы |
| *Профессионально-ориентированное содержание* Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля- Ленца. |  | 2 |  | 1 | [1] §110[4] §14 |
| Контрольная работа по теме «Электрическое поле. Законы постоянного тока». |  | 2 |  | 3 |  |
| **Тема 3.3 Электрический ток в различных средах** | **6** | **4** | **2** |  |  |
| **.** | *Профессионально-ориентированное содержание* Электрический ток в металлах, газах, электролитах. Электролиз. Закон электролиза Фарадея. Виды газовых разрядов. Термоэлектронная эмиссия. |  | 2 |  | 1 | [1] §114 §120[4] §16 |
| *Профессионально-ориентированное содержание* Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимости. р-п переход. Полупроводниковые приборы. Их применение. |  | 2 |  | 1 | [1] §116-§117[4] §43-§45 |
| *Профессионально-ориентированное содержание* **Лабораторная работа №8:** «Определение температурного коэффициента полупроводникового сопротивления» |  |  | 2 | 2 | Оформить отчёт, контрольные вопросы |
| **Тема 3.4 Магнитное поле** | **8** | **6** | **2** |  |  |
|  | *Профессионально-ориентированное содержание* Магнитное поле тока. Сила Ампера. Сила Лоренца. |  | 2 |  | 1 | [2] §1 - §2[4] §17 - §22 |
| *Профессионально-ориентированное содержание* Магнитный поток. Магнитные свойства веществ. Работа при перемещении проводника с током в магнитном поле |  | 2 |  | 1 | [2] §4 - §6[4] §26 - §29 |
| *Профессионально-ориентированное содержание* Решение задач профессиональной направленности по теме «Магнитное поле тока. Магнитный поток» |  | 2 |  | 1 | [5] стр.192 |
| *Профессионально-ориентированное содержание* **Лабораторная работа №9** «Наблюдение взаимодействия магнитного поля магнита и проводника с током» |  |  | 2 | 2 | Оформить отчёт, контрольные вопросы |
| **Тема 3.5. Электромагнитная индукция** | **10** | **8** | **2** |  |  |
|  | *Профессионально-ориентированное содержание* Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции. Опыты Фарадея. Закон Ленца |  | 2 |  | 1 | [2] §7 - §9[4] §31 -§32 |
| *Профессионально-ориентированное содержание* Вихревое электрическое поле. Вихревые токи. Самоиндукция. Энергия магнитного поля |  | 2 |  | 1 | [2] §11[4] §34 |
| *Профессионально-ориентированное содержание* Решение задач профессиональной направленности по теме «Электромагнитная индукция. Самоиндукция» |  | 2 |  | 1 | [5] стр.203-204 |
| *Профессионально-ориентированное содержание* **Лабораторная работа № 10** «Изучение явления электромагнитной индукции» |  |  | 2 | 2 | Оформить отчёт, контрольные вопросы |
| Контрольная работа по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция» |  | 2 |  | 3 |  |
| ***РАЗДЕЛ 4.* Колебания и волны** | **12** | **10** | **2** |  |  |
| **Тема 4.1 Колебания и волны** | **4** | **2** | **2** |  |  |
|  | Механические колебания. Механические волны. Решение задач |  | 2 |  | 1 | [2] §13 - §14[5] стр.215 |
| **Лабораторная работа №11** «Изучение зависимости периода колебаний нитяного маятника от его длины» |  |  | 2 | 2 | Оформить отчёт, контрольные вопросы |
| **Тема 4.2 Электромагнитные колебания** | **8** | **8** |  |  |  |
|  | Закрытый колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания |  | 2 |  | 1 | [2] §17 §19[4] §41 - §42 |
| Переменный ток. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. Решение задач профессиональной направленности по теме. |  | 2 |  | 1 | [2] §21 §22[4] §37 - §40 |
| Трансформаторы. Производство, передача и потребление электрической энергии. |  | 2 |  | 1 | [2] §27 |
| Электромагнитные волны. Свойства ЭМ волн. Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация.  |  | 2 |  | 1 | [2] §35 - §42[4] §52 §46 |
| ***РАЗДЕЛ 5. Оптика.*** | **14** | **10** | **4** |  |  |
| ***Тема 5.1 Оптика*** | **12** | **8** | **4** |  |  |
|  | Природа света. Преломление света. Законы отражения и преломления света. Полное отражение света |  | 2 |  | 1 | [2] §45 §47 §48[4] §53 - §55 |
| **Лабораторная работа №12** «Определение показателя преломления стекла» |  |  | 2 | 2 | Оформить отчёт, контрольные вопросы |
| Дисперсия света. Интерференция света. Поляризация света. Дифракция света. Дифракционная решетка. Линзы. |  | 2 |  | 1 | [2] §50 $§53$ §54 §56[4] §69 §70 §58 §56 |
| **Лабораторная работа №13** «Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки» |  |  | 2 | 2 | Оформить отчёт, контрольные вопросы |
| Виды излучений: инфракрасное, ультрафиолетовое, рентгеновское излучение. Шкала электромагнитных волн. |  | 2 |  | 1 | [2] §66 |
| Спектры испускания. Спектры поглощения. Спектральный анализ. |  | 2 |  | 1 | [2] §67 |
| **Тема 5.2 Основы специальной теории относительности** | **2** | **2** |  |  |  |
|  | Принцип относительности Эйнштейна. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя |  | 2 |  | 1 | [2] §61 - §64 |
| ***РАЗДЕЛ 6. Строение атома и квантовая физика.*** | **10** | **10** |  |  |  |
| **Тема 6.1 Квантовая оптика** | **4** | **4** |  |  |  |
|  | Фотоэффект. Фотон. Волновые и корпускулярные свойства света.  |  | 2 |  | 1 | [2] §69 [4] §73 |
|  | Применение фотоэффекта. |  | 2 |  |  | [2] §70 |
| **Тема 6.2 Физика атома и атомного ядра** | **6** | **6** |  |  |  |
|  | Строение атома. Постулаты Бора. Лазеры. |  | 2 |  | 1 | [2] §74 §75[4] §81 |
|  | Закон радиоактивного распада. |  | 2 |  | 1 | [2] §82 - §84[4] §84 |
|  | Ядерные реакции. Изотопы. Энергия связи атомных ядер. Цепная ядерная реакция. Ядерный реактор. Радиоактивные излучения и их воздействие на живые организмы. |  | 2 |  | 1 | [2] §87 §93 §90 §89 [4] §86 §88 |
| ***РАЗДЕЛ 7. Строение Вселенной*** | **4** | **4** |  |  |  |
| **Тема 7.1 Строение солнечной системы** | **2** | **2** |  |  |  |
|  | Солнечная система: планеты и малые тела, система Земля - Луна |  | 2 |  | 1 | [2] §99 - §100 |
| **Тема 7.2 Эволюция Вселенной** | **2** | **2** |  |  |  |
|  | Строение и эволюция Солнца и звёзд. Классификация звёзд. Звёзды и источники их энергии. Галактика |  | 2 |  | 1 | [2] §102 - §105[4] §99 - §101 |
| Дифференцированный зачёт | **2** | **2** |  |  |  |
| **Итого** | **144** | **118** | **26** |  |  |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. –ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)

3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

# **3. условия реализации учебной дисциплины**

**3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета «Физика».

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;

- рабочее место преподавателя;

- лабораторное оборудование (вольтметры, амперметры и др.);

- комплект видеофильмов

**3.2. Информационное обеспечение обучения**

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

1. Мякишев, Г.Я.. Физика. 10 класс. Базовый и углублённый уровни. ЭФУ / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский — Москва : Просвещение, 2022.
2. Мякишев, Г.Я.. Физика. 11 класс. Базовый и углублённый уровни. ЭФУ / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев — Москва : Просвещение, 2022.
3. Касьянов, В.А.. Физика. 10 класс. Углублённый уровень. ЭФУ / В.А. Касьянов — Москва : Просвещение, 2022.
4. Касьянов, В.А.. Физика. 11 класс. Углублённый уровень. ЭФУ / В.А. Касьянов — Москва : Просвещение, 2022.
5. Логвиненко, О. В., Физика. Практикум : учебное пособие / О. В. Логвиненко. — Москва : КноРус, 2023. — 358 с.

***Интернет- ресурсы***

window.edu.ru - Единое окно доступа к образовательным ресурсам.

http://www.alleng.ru/edu/phys.htm-Образовательные ресурсы Интернета -Физика.

http://school-collection.edu.ru/catalog/pupil/?subject=30–Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.

http://fiz.1september.ru/ - Учебно-методическая газета «Физика».

http://college.ru/fizika/ - Подготовка к ЕГЭ

http://kvant.mccme.ru/ - Научно-популярный физико-математический журнал «Квант».

http://yos.ru/natural-sciences/scategory/18-phisic.htm – Естественнонаучный журнал для молодежи «Путь в науку»

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Результаты обучения****(предметные результаты)** | **Формы и методы контроля и оценки результатов обучения** |
| *1*  | *2*  |
| 1) сформированность понимания роли физики в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека; роли и места физики в современной научной картине мира; роли астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии;2) сформированность системы знаний о физических закономерностях, законах, теориях, действующих на уровнях микромира, макромира и мегамира, представлений о всеобщем характере физических законов; представлений о структуре построения физической теории, что позволит осознать роль фундаментальных законов и принципов в современных представлениях о природе, понять границы применимости теорий, возможности их применения для описания естественнонаучных явлений и процессов;3) сформированность умения различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): инерциальная система отсчета, материальная точка, равноускоренное движение, свободное падение, абсолютно упругая деформация, абсолютно упругое и абсолютно неупругое столкновения, моделей газа, жидкости и твердого (кристаллического) тела, идеального газа, точечный заряд, однородное электрическое поле, однородное магнитное поле, гармонические колебания, математический маятник, идеальный пружинный маятник, гармонические волны, идеальный колебательный контур, тонкая линза; моделей атома, атомного ядра и квантовой модели света;4) сформированность умения объяснять особенности протекания физических явлений: механическое движение, тепловое движение частиц вещества, тепловое равновесие, броуновское движение, диффузия, испарение, кипение и конденсация, плавление и кристаллизация, направленность теплопередачи, электризации тел, эквипотенциальности поверхности заряженного проводника, электромагнитной индукции, самоиндукции, зависимости сопротивления полупроводников "р-" и "n-типов" от температуры, резонанса, интерференции волн, дифракции, дисперсии, полного внутреннего отражения, фотоэффект, физические принципы спектрального анализа и работы лазера, "альфа-" и "бета-" распады ядер, гамма-излучение ядер;5) сформированность умений применять законы классической механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, квантовой физики для анализа и объяснения явлений микромира, макромира и мегамира, различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, закон всемирного тяготения, первый закон термодинамики, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения энергии) и ограниченность использования частных законов; анализировать физические процессы, используя основные положения, законы и закономерности; относительность механического движения, формулы кинематики равноускоренного движения, преобразования Галилея для скорости и перемещения, три закона Ньютона, принцип относительности Галилея, закон всемирного тяготения, законы сохранения импульса и механической энергии, связь работы силы с изменением механической энергии, условия равновесия твердого тела; связь давления идеального газа со средней кинетической энергией теплового движения и концентрацией его молекул, связь температуры вещества со средней кинетической энергией его частиц, связь давления идеального газа с концентрацией молекул и его температурой, уравнение Менделеева-Клапейрона, первый закон термодинамики, закон сохранения энергии в тепловых процессах; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, потенциальность электростатического поля, принцип суперпозиции электрических полей, закона Кулона; законы Ома для участка цепи и для замкнутой электрической цепи, закон Джоуля-Ленца, закон электромагнитной индукции, правило Ленца, постулаты специальной теории относительности Эйнштейна, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, первый и второй постулаты Бора, принцип неопределенности Гейзенберга, закон сохранения заряда, массового числа и энергии в ядерных реакциях, закон радиоактивного распада;6) сформированность умений 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;7) сформированность умений исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов, проводить самостоятельные исследования в реальных и лабораторных условиях, читать и анализировать характеристики приборов и устройств, объяснять принципы их работы;8) сформированность представлений о методах получения научных астрономических знаний; владение умениями самостоятельно формулировать цель исследования (проекта), выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами; планировать и проводить физические эксперименты, описывать и анализировать полученную при выполнении эксперимента информацию, определять достоверность полученного результата;9) сформированность умения решать расчетные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчеты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учетом полученных результатов; решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;10) сформированность умений анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности; представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;11) овладение различными способами работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, развитие умений критического анализа и оценки достоверности получаемой информации;12) овладение организационными и познавательными умениями самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ, 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;13) сформированность мотивации к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля. | ТестированиеУстный опросПисьменный опросКонтрольная работаРешение задачОценка результатов лабораторных и практических работ |