

Министерство просвещения РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Глазовский государственный инженерно-педагогический университет имени В.Г. Короленко»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА  
ФИЗИКА  
(углубленный уровень)**

для 1-го курса специальности:  
**09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением**  
квалификация выпускника: **программист**

Глазов, 2026

Рассмотрена на заседании кафедры  
Физики и дидактики физики имени В. В.  
Майера

Протокол № 15 от 18.03.2026

Рекомендовано к утверждению  
Заседание ученого совета факультета  
ИФим

Протокол №7 от 27.03.2026

Рабочая программа учебного предмета «**ФИЗИКА**» разработана на основе:

- Требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, представленными в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего общего образования (Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования"),
- Приказа Минпросвещения России от 18.05.2023 N 371 "Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования" (Зарегистрировано в Минюсте России 12.07.2023 N 74228),
- Федеральной рабочей программы по учебному предмету.

Программа разработана для специальности среднего профессионального образования:  
**09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением**

Организация-разработчик: ФГБОУ ВО "Глазовский государственный инженерно-педагогический университет имени В.Г. Короленко»

## **СОДЕРЖАНИЕ**

|                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА.....               | 4  |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА .....                 | 13 |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА.....            | 27 |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА ..... | 30 |

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА ФИЗИКА**

## **1.1. Область применения программы**

Программа учебного предмета «Физика» предназначена для изучения в профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) СПО на базе основного общего образования при подготовке квалифицированных рабочих, служащих и специалистов среднего звена.

## **1.2. Место учебного предмета в структуре основной профессиональной образовательной программы:**

Учебный предмет является обязательным учебным предметом: общим для включения во все учебные планы.

В профессиональных образовательных организациях учебный предмет «Физика» изучается в общеобразовательном цикле учебного плана ОПОП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (ППКРС, ППССЗ) и определен как общеобразовательная учебная дисциплина.

В учебных планах ППКРС, ППССЗ учебный предмет «Физика» входит в состав общих общеобразовательных учебных дисциплин, формируемых из обязательных предметных областей ФГОС среднего общего образования для профессий или специальностей СПО соответствующего профиля профессионального образования.

Учебный предмет изучается на углубленном уровне.

Рабочая программа учебного предмета может использоваться другими профессиональными образовательными организациями, реализующими образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования (ППКРС, ППССЗ).

## **1.3. Цели и задачи учебного предмета, планируемые результаты освоения учебного предмета**

Цели изучения учебного предмета:

- 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;
- развитие представлений о возможных сферах будущей профессиональной деятельности, связанных с физикой, подготовка к дальнейшему обучению в этом направлении.

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, адекватной условиям задачи, в том числе задач инженерного характера;
- 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;
- развитие интереса к сферам профессиональной деятельности, связанной с физикой.

Освоение обучающимися учебного предмета «Физика» обеспечивает достижение обучающимися следующих личностных, метапредметных и предметных результатов.

### ***Личностные результаты.***

Личностные результаты освоения основной образовательной программы обучающимися отражают готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности.

| Код ЛР                                     | Формулировка                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Гражданское воспитание</b>           |                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ЛР 1.1                                     | сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества                                                                                                                                        |
| ЛР 1.3                                     | принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей                                                                                                                                                   |
| ЛР 1.5                                     | готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях                                                                         |
| ЛР 1.6                                     | умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением                                                                                                                                                     |
| ЛР 1.7                                     | готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности                                                                                                                                                                                              |
| <b>2. Патриотическое воспитание</b>        |                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ЛР 2.1                                     | сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России |
| ЛР 2.2.                                    | ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде                                                     |
| <b>3. Духовно-нравственное воспитание:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ЛР 3.2                                     | сформированность нравственного сознания, этического поведения                                                                                                                                                                                      |
| ЛР 3.3                                     | способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности                                                                                                                              |
| ЛР 3.4                                     | осознание личного вклада в построение устойчивого будущего                                                                                                                                                                                         |
| <b>4. Эстетическое воспитание:</b>         |                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ЛР 4.1                                     | эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и техниче-                                                                                                                                                                          |

|                                       |                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                       | ского творчества, спорта, труда и общественных отношений: включая эстетику научного творчества, присущего физической науке;                                                                               |
| <b>6. Трудовое воспитание:</b>        |                                                                                                                                                                                                           |
| ЛР 6.3                                | интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы                                                 |
| ЛР 6.4                                | готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни: в области физики на протяжении всей жизни                                                                              |
| <b>7. Экологическое воспитание:</b>   |                                                                                                                                                                                                           |
| ЛР 7.1                                | сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем             |
| ЛР 7.2                                | планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества                                                                                         |
| ЛР 7.5                                | расширение опыта деятельности экологической направленности: на основе имеющихся знаний по физике;                                                                                                         |
| <b>8. Ценности научного познания:</b> |                                                                                                                                                                                                           |
| ЛР 8.1                                | сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире |
| ЛР 8.3                                | осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе                                                                      |

### **Метапредметные результаты**

Метапредметные результаты отражают овладение универсальными учебными действиями – познавательными, коммуникативными, регулятивными.

| <b>Универсальные познавательные действия</b>  |                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>а) базовые логические действия:</b>        |                                                                                                                                                                                                  |
|                                               | - самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне                                                                                                          |
|                                               | - 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                                                                                                                                    |
| <b>б) базовые исследовательские действия:</b> |                                                                                                                                                                                                  |
|                                               | - владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем                                                                                                |
|                                               | - способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания                                                                   |
|                                               | - 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 |
|                                               | - формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами                                                                                            |
|                                               | - 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                                                                                                                                          |
|                                                | - давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                | - уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности                                                                                                                                                                                                    |
|                                                | - уметь интегрировать знания из разных предметных областей                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                | - выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                | - ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>в)</b>                                      | <b>работа с информацией:</b>                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                | - 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 |
| <b>Универсальные коммуникативные действия:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>а)</b>                                      | <b>общение:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                | - осуществлять коммуникации во всех сферах жизни                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                | - распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты                                                                                                                                  |
|                                                | - развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств                                                                                                                                                                                                    |
| <b>б)</b>                                      | <b>совместная деятельность:</b>                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                | - 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                                                                                                                                                                                  |
|                                                | - осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным                                                                                                                                                        |
| <b>Универсальные регулятивные действия:</b>    |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>а)</b>                                      | <b>самоорганизация:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                | - 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                                                                                                                                                                                                                      |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;</li> <li>- оценивать приобретенный опыт</li> </ul>                                                                           |
|           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень</li> </ul>                                                  |
| <b>б)</b> | <b>самоконтроль:</b>                                                                                                                                                                                                                                  |
|           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям</li> </ul>                                                                                        |
|           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований</li> </ul>                                                                 |
|           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;</li> <li>- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению</li> </ul>                                       |
| <b>в)</b> | <b>эмоциональный интеллект:</b>                                                                                                                                                                                                                       |
|           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- самосознания, включающего способность понимать свое эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе</li> </ul>                                   |
|           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому</li> </ul> |
|           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей</li> </ul>                                                |
|           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию</li> </ul>                                   |
|           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты</li> </ul>                                                            |
| <b>г)</b> | <b>принятие себя и других людей:</b>                                                                                                                                                                                                                  |
|           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства</li> </ul>                                                                                                                                             |
|           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности</li> </ul>                                                                                                                    |
|           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- признавать свое право и право других людей на ошибки</li> </ul>                                                                                                                                              |

### ***Предметные результаты.***

Предметные результаты освоения основной образовательной программы обеспечивают возможность дальнейшего успешного профессионального обучения и профессиональной деятельности.

| Код ПР | Формулировка                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПР 1   | понимать роль физики в экономической, технологической, экологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики в современной научной картине мира, значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории – механики, молекулярной физики и термодинамики, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира; |
| ПР 2   | различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): инерциальная система отсчёта, абсолютно твёрдое тело, материальная точка, равноускоренное движение, свободное падение, абсолютно упругая деформация, абсолютно упругое и абсолютно неупругое столкновения, модели газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеальный газ, точечный                                               |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | заряд, однородное электрическое поле;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ПР 3 | различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ПР 4 | анализировать и объяснять механические процессы и явления, используя основные положения и законы механики (относительность механического движения, формулы кинематики равноускоренного движения, преобразования Галилея для скорости и перемещения, законы Ньютона, принцип относительности Галилея, закон всемирного тяготения, законы сохранения импульса и механической энергии, связь работы силы с изменением механической энергии, условия равновесия твёрдого тела), при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости физических законов: преобразований Галилея, второго и третьего законов Ньютона, законов сохранения импульса и механической энергии, закона всемирного тяготения;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ПР 5 | анализировать и объяснять тепловые процессы и явления, используя основные положения МКТ и законы молекулярной физики и термодинамики (связь давления идеального газа со средней кинетической энергией теплового движения и концентрацией его молекул, связь температуры вещества со средней кинетической энергией теплового движения его частиц, связь давления идеального газа с концентрацией молекул и его температурой, уравнение Менделеева–Клапейрона, первый закон термодинамики, закон сохранения энергии в тепловых процессах), при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости уравнения Менделеева–Клапейрона;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| ПР 6 | анализировать и объяснять электрические явления, используя основные положения и законы электродинамики (закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, потенциальность электростатического поля, принцип суперпозиции электрических полей, при этом указывая условия применимости закона Кулона, а также практически важные соотношения: законы Ома для участка цепи и для замкнутой электрической цепи, закон Джоуля–Ленца, правила Кирхгофа, законы Фарадея для электролиза);                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| ПР 7 | описывать физические процессы и явления, используя величины: перемещение, скорость, ускорение, импульс тела и системы тел, сила, момент силы, давление, потенциальная энергия, кинетическая энергия, механическая энергия, работа силы, центростремительное ускорение, сила тяжести, сила упругости, сила трения, мощность, энергия взаимодействия тела с Землёй вблизи её поверхности, энергия упругой деформации пружины, количество теплоты, абсолютная температура тела, работа в термодинамике, внутренняя энергия идеального одноатомного газа, работа идеального газа, относительная влажность воздуха, КПД идеального теплового двигателя; электрическое поле, напряжённость электрического поля, напряжённость поля точечного заряда или заряженного шара в вакууме и в диэлектрике, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, электродвижущая сила, сила тока, напряжение, мощность тока, электрическая ёмкость плоского конденсатора, сопротивление участка цепи с последовательным и параллельным соединением резисторов, энергия электрического поля конденсатора; |
| ПР 8 | 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, электризация тел, эквипотенциальность поверхности заряженного проводника;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ПР 9 | проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фик-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | сировать результаты полученной зависимости физических величин в виде графиков с учётом абсолютных погрешностей измерений, делать выводы по результатам исследования;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ПР 10 | проводить косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный метод измерения, оценивать абсолютные и относительные погрешности прямых и косвенных измерений;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ПР 11 | проводить опыты по проверке предложенной гипотезы: планировать эксперимент, собирать экспериментальную установку, анализировать полученные результаты и делать вывод о статусе предложенной гипотезы;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ПР 12 | соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ПР 13 | решать расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов;                                                            |
| ПР 14 | решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественно-научного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;                                                                                                                                                                                                                                      |
| ПР 15 | использовать теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов, технических устройств и технологических процессов;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ПР 16 | приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ПР 17 | 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;                                                                                                                                                                                      |
| ПР 18 | применять различные способы работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, при этом использовать современные информационные технологии для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации, структурирования и интерпретации информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию и оценивать её достоверность как на основе имеющихся знаний, так и на основе анализа источника информации; |
| ПР 19 | проявлять организационные и познавательные умения самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ПР 20 | работать в группе с исполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ПР 21 | проявлять мотивацию к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПР 22 | понимать роль физики в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики в современной научной картине мира, роль астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии, значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории – электродинамики, специальной теории относительности, квантовой физики, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе; |
| ПР 23 | различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): однородное электрическое и однородное магнитное поля, гармонические колебания, математический маятник, идеальный пружинный маятник, гармонические волны, идеальный колебательный контур, тонкая линза, моделей атома, атомного ядра и квантовой модели света;                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| ПР 24 | различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ПР 25 | анализировать и объяснять электромагнитные процессы и явления, используя основные положения и законы электродинамики и специальной теории относительности (закон сохранения электрического заряда, сила Ампера, сила Лоренца, закон электромагнитной индукции, правило Ленца, связь ЭДС самоиндукции в элементе электрической цепи со скоростью изменения силы тока, постулаты специальной теории относительности Эйнштейна);                                                                                                                                                                                                       |
| ПР 26 | анализировать и объяснять квантовые процессы и явления, используя положения квантовой физики (уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, первый и второй постулаты Бора, принцип соотношения неопределённостей Гейзенберга, законы сохранения зарядового и массового чисел и энергии в ядерных реакциях, закон радиоактивного распада);                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ПР 27 | описывать физические процессы и явления, используя величины: напряжённость электрического поля, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, электродвижущая сила, индукция магнитного поля, магнитный поток, сила Ампера, индуктивность, электродвижущая сила самоиндукции, энергия магнитного поля проводника с током, релятивистский импульс, полная энергия, энергия покоя свободной частицы, энергия и импульс фотона, массовое число и заряд ядра, энергия связи ядра;                                                                                                                                           |
| ПР 28 | объяснять особенности протекания физических явлений: электромагнитная индукция, самоиндукция, резонанс, интерференция волн, дифракция, дисперсия, полное внутреннее отражение, фотоэлектрический эффект (фотоэффект), альфа- и бета-распады ядер, гамма-излучение ядер, физические принципы спектрального анализа и работы лазера;                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ПР 29 | определять направление индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ПР 30 | строить изображение, создаваемое плоским зеркалом, тонкой линзой, и рассчитывать его характеристики;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| ПР 31 | применять основополагающие астрономические понятия, теории и законы для анализа и объяснения физических процессов, происходящих в звёздах, в звёздных системах, в межгалактической среде; движения небесных тел, эволюции звёзд и Вселенной;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ПР 32 | проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде графиков с учётом абсолютных погрешностей измерений, делать выводы по результатам исследо-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | вания;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| ПР 33 | проводить косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный метод измерения, оценивать абсолютные и относительные погрешности прямых и косвенных измерений;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ПР 34 | проводить опыты по проверке предложенной гипотезы: планировать эксперимент, собирать экспериментальную установку, анализировать полученные результаты и делать вывод о статусе предложенной гипотезы;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ПР 35 | описывать методы получения научных астрономических знаний;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ПР 36 | соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ПР 37 | решать расчётные 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 расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов;                                                                      |
| ПР 38 | решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественно-научного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;                                                                                                                                                                                                                                      |
| ПР 39 | использовать теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов, технических устройств и технологических процессов;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ПР 40 | приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ПР 41 | 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;                                                                                                                                                                                      |
| ПР 42 | применять различные способы работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, при этом использовать современные информационные технологии для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации, структурирования и интерпретации информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию и оценивать её достоверность как на основе имеющихся знаний, так и на основе анализа источника информации; |
| ПР 43 | проявлять организационные и познавательные умения самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ПР 44 | работать в группе с исполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ПР 45 | проявлять мотивацию к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

**1.4. Количество часов на освоение программы учебного предмета:**  
 объем образовательной программы - **144** часов, в том числе:  
 во взаимодействии с преподавателем - **144** часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### 2.1. Объем учебного предмета и виды учебной работы

| Вид учебной работы                                                  | Кол-во | Объем часов |
|---------------------------------------------------------------------|--------|-------------|
| <b>Объем образовательной программы (всего)</b>                      |        | <b>144</b>  |
| <b>Учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем (всего))</b> |        | <b>144</b>  |
| в том числе:                                                        |        |             |
| теоретическое обучение                                              |        | 60          |
| практические занятия                                                |        | 84          |
| лабораторные занятия                                                |        |             |
| контрольные работы                                                  |        |             |
| диф. зачет                                                          |        |             |
| экзамен                                                             |        |             |
| <i>Итоговая аттестация в форме дифзачета</i>                        |        |             |

## 2.2. Тематический план и содержание учебного предмета Физика

| Наименование разделов и тем                     | Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Объем часов | Коды предметных результатов, формированию которых способствует элемент программы |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Научный метод познания природы</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>2</b>    |                                                                                  |
| <b>1.1.<br/>Научный метод познания природы</b>  | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>2</b>    |                                                                                  |
|                                                 | 1 <b>Научный метод познания природы.</b> Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания и методы исследования физических явлений. Эксперимент и теория в процессе познания природы. Наблюдение и эксперимент в физике. Способы измерения физических величин (аналоговые и цифровые измерительные приборы, компьютерные датчиковые системы). Погрешности измерений физических величин (абсолютная и относительная). Моделирование физических явлений и процессов (материальная точка, абсолютно твёрдое тело, идеальная жидкость, идеальный газ, точечный заряд). Гипотеза. Физический закон, границы его применимости. Физическая теория. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей | 2           | ПР 1, ПР 3, ПР 16                                                                |
| <b>Раздел 2. Механика</b>                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>30</b>   |                                                                                  |
| <b>2.1.<br/>Кинематика</b>                      | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>4</b>    |                                                                                  |
|                                                 | 1 <b>Механическое движение.</b> Относительность механического движения. Система отсчёта. Прямая и обратная задачи механики. Радиус-вектор материальной точки, его проекции на оси системы координат. Траектория. Перемещение, скорость (средняя скорость, мгновенная скорость) и ускорение материальной точки, их проекции на оси системы координат. Сложение перемещений и сложение скоростей. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Зависимость координат, скорости, ускорения и пути материальной точки от времени и их графики.<br><b>Свободное падение.</b> Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного под углом к горизонту.                                                                                                    | 2           | ПР 1, ПР 2, ПР 3, ПР 4, ПР 7                                                     |
|                                                 | 2 Зависимость координат, скорости и ускорения материальной точки от времени и их графики.<br><b>Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности.</b> Угловая и линейная скорость. Период и частота обращения. Центробежное (нормальное), касательное (тангенциальное) и полное ускорение материальной точки. Технические устройства и технологические процессы: спидометр, движение снарядов, цепные, шестерёнчатые и ре-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2           | ПР 7                                                                             |

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |                        |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------------|
|                               | мённые передачи, скоростные лифты                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |                        |
|                               | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>6</b> |                        |
|                               | 1 Решение задач по теме «Траектория, путь, перемещение. Равномерное прямолинейное движение».                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2        | ПР 2, ПР 3, ПР 4       |
|                               | 2 Решение задач по теме «Равноускоренное движение».                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2        | , ПР 4                 |
|                               | 3 Решение задач по теме «Равномерное движение тела по окружности».                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2        | ПР 2, ПР 3             |
| 2.2.<br>Динамика              | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>4</b> |                        |
|                               | 1 <b>Законы Ньютона.</b> Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Принцип относительности Галилея. Неинерциальные системы отсчёта (определение, примеры). Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки. Третий закон Ньютона для материальных точек. Закон всемирного тяготения. Эквивалентность гравитационной и инертной массы. Сила тяжести. Зависимость ускорения свободного падения от высоты над поверхностью планеты и от географической широты.                                                                | 2        | ПР 1, ПР 3, ПР 4, ПР 7 |
|                               | 2 <b>Сила трения. Сила Архимеда.</b> Движение небесных тел и их спутников. Законы Кеплера. Первая космическая скорость. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Вес тела, движущегося с ускорением. Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения и сила трения покоя. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе, её зависимость от скорости относительного движения. <b>Давление.</b> Гидростатическое давление. <b>Сила Архимеда.</b> Технические устройства и технологические процессы: подшипники, движение искусственных спутников | 2        | ПР 1, ПР 4, ПР 7       |
|                               | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>6</b> |                        |
|                               | 1 Решение задач на тему «Законы Ньютона»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2        | ПР 2, ПР 3             |
|                               | 2 Решение задач на тему «Сила трения»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2        |                        |
|                               | 3 Решение задач на тему «Сила Архимеда»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2        |                        |
|                               | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>2</b> |                        |
| 2.3.<br>Статика твёрдого тела | 1 <b>Статика твёрдого тела.</b> Абсолютно твёрдое тело. Поступательное и вращательное движение твёрдого тела. Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы. Сложение сил, приложенных к твёрдому телу. Центр тяжести тела. Условия равновесия твёрдого тела. Устойчивое, неустойчивое, безразличное равновесие. Технические устройства и технологические процессы: кранштейн, строительный кран, решётчатые конструкции                                                                                                                                                 | 2        | ПР 1, ПР 4, ПР 7       |
|                               | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>2</b> |                        |
|                               | 1 Решение задач на тему «Равновесие тел»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2        | ПР 4, ПР 40            |

|                                                        |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                                                                |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------|
| <b>2.4.<br/>Законы сохранения в механике</b>           | <b>Содержание учебного материала</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>2</b>  |                                                                |
|                                                        | 1                                    | <b>Законы сохранения в механике.</b> Импульс материальной точки, системы материальных точек. Центр масс системы материальных точек. Теорема о движении центра масс. Импульс силы и изменение импульса тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Момент импульса материальной точки. Представление о сохранении момента импульса в центральных полях. Работа силы на малом и на конечном перемещении. Графическое представление работы силы. Мощность силы. Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки. Потенциальные и непотенциальные силы. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела в однородном гравитационном поле. Потенциальная энергия тела в гравитационном поле однородного шара (внутри и вне шара). Вторая космическая скорость. Третья космическая скорость. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии. Упругие и неупругие столкновения. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости как следствие закона сохранения механической энергии. Технические устройства и технологические процессы: движение ракет, водомёт, копёр, пружинный пистолет, гироскоп, фигурное катание на коньках | 2         | ПР 1, ПР 3, ПР 9, ПР 16, ПР 40, ПР 41                          |
|                                                        | <b>Практические занятия</b>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>4</b>  |                                                                |
|                                                        | 1                                    | Решение задач на тему «Закон сохранения импульса»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2         |                                                                |
|                                                        | 2                                    | Решение задач на тему «Мощность силы. Работа силы»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2         |                                                                |
| <b>Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика</b>   |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>20</b> |                                                                |
| <b>3.1.<br/>Основы молекулярно-кинетической теории</b> | <b>Содержание учебного материала</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>2</b>  |                                                                |
|                                                        | 1                                    | <b>Основы молекулярно-кинетической теории.</b> Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ), их опытное обоснование. Диффузия. Броуновское движение. Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей. Масса и размеры молекул (атомов). Количество вещества. Постоянная Авогадро. Тепловое равновесие. Температура и способы её измерения. Шкала температур Цельсия. Модель идеального газа в молекулярно-кинетической теории: частицы газа движутся хаотически и не взаимодействуют друг с другом. Газовые законы. Уравнение Менделеева–Клапейрона. Абсолютная температура (шкала температур Кельвина). Закон Дальтона. Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества. Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа (основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа). Связь абсолютной температуры термодинамической системы со                                                                                                                                                                                    | 2         | ПР 1, ПР 2, ПР 3, ПР 5, ПР 7, ПР 8, ПР 15, ПР 37, ПР 40, ПР 42 |

|                                           |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |                                                         |
|-------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------------------------------------------|
| 3.2.<br>Термодинамика.<br>Тепловые машины |                                      | средней кинетической энергией поступательного теплового движения её частиц. Технические устройства и технологические процессы: термометр, барометр, получение наноматериалов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                                                         |
|                                           | <b>Практические занятия</b>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>6</b> |                                                         |
|                                           | 1                                    | Решение задач на тему «Идеальный газ»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2        | ПР 2 ПР 16, ПР 38                                       |
|                                           | 2                                    | Решение задач на тему «Газовые законы»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2        | ПР 5, ПР 38                                             |
|                                           | 3                                    | Решение задач на тему «Изопроцессы»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2        | ПР 5, ПР 38                                             |
|                                           | <b>Содержание учебного материала</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>4</b> |                                                         |
|                                           | 1                                    | <b>Термодинамическая (ТД) система.</b> Задание внешних условий для термодинамической системы. Внешние и внутренние параметры. Параметры термодинамической системы как средние значения величин, описывающих её состояние на микроскопическом уровне. Нулевое начало термодинамики. Самопроизвольная релаксация термодинамической системы к тепловому равновесию. Модель идеального газа в термодинамике – система уравнений: уравнение Менделеева–Клапейрона и выражение для внутренней энергии. Условия применимости этой модели: низкая концентрация частиц, высокие температуры. Выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа. Квазистатические и нестатические процессы. Элементарная работа в термодинамике. Вычисление работы по графику процесса на pV-диаграмме. Теплопередача как способ изменения внутренней энергии термодинамической системы без совершения работы. Конвекция, теплопроводность, излучение. Количество теплоты. Теплоёмкость тела. Удельная и молярная теплоёмкости вещества. Уравнение Майера. Удельная теплота сгорания топлива. Расчёт количества теплоты при теплопередаче. Понятие об адиабатном процессе. | 2        | ПР 1, ПР 2, ПР 3, ПР 5, ПР 7, ПР 8, ПР 15, ПР 37, ПР 40 |
|                                           | 2                                    | <b>Законы термодинамики.</b> Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Количество теплоты и работа как меры изменения внутренней энергии термодинамической системы. Второй закон термодинамики для равновесных процессов: через заданное равновесное состояние термодинамической системы проходит единственная адиабата. Абсолютная температура. Второй закон термодинамики для неравновесных процессов: невозможно передать теплоту от более холодного тела к более нагретому без компенсации (Клаузиус). Необратимость природных процессов. Принципы действия тепловых машин. КПД. Максимальное значение КПД. Цикл Карно. Экологические аспекты использования тепловых двигателей. Тепловое загрязнение окружающей среды. Технические устройства и технологические процессы: холодильник, кондиционер, дизельный и карбюраторный двигатели, паровая турбина, получение сверхнизких температур, утилизация «тепловых» отходов с использованием теплового насоса, утилизация биоорганического топлива для выработки «тепловой» и элект-                                                                                                                | 2        | ПР 1, ПР 2, ПР 3, ПР 5, ПР 7, ПР 8, ПР 15, ПР 37, ПР 40 |

|                                                                 |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |                                                           |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------|
|                                                                 |                                      | троээнергии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                                                           |
|                                                                 | <b>Практические занятия</b>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>4</b>  |                                                           |
|                                                                 | 1                                    | Решение задач на тему «Первый закон термодинамики»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2         | ПР 3, ПР 5, ПР 38                                         |
|                                                                 | 2                                    | Решение задач на тему «Цикл Карно. КПД»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2         | ПР 5, ПР 7, ПР 38                                         |
| <b>3.3.<br/>Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы</b> | <b>Содержание учебного материала</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>2</b>  |                                                           |
|                                                                 | 1                                    | <b>Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы.</b> Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Удельная теплота парообразования. Насыщенные и ненасыщенные пары. Качественная зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры, их независимость от объёма насыщенного пара. Зависимость температуры кипения от давления в жидкости. Влажность воздуха. Абсолютная и относительная влажность. Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация. Деформации твёрдого тела. Растяжение и сжатие. Сдвиг. Модуль Юнга. Предел упругих деформаций. Тепловое расширение жидкостей и твёрдых тел, объёмное и линейное расширение. Ангармонизм тепловых колебаний частиц вещества как причина теплового расширения тел (на качественном уровне). Преобразование энергии в фазовых переходах. Уравнение теплового баланса. Поверхностное натяжение. Коэффициент поверхностного натяжения. Капиллярные явления. Давление под искривлённой поверхностью жидкости. Формула Лапласа. Технические устройства и технологические процессы: жидкие кристаллы, современные материалы | 2         | ПР 1, ПР 2, ПР 3, ПР 8, ПР 37                             |
|                                                                 | <b>Практические занятия</b>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>2</b>  |                                                           |
|                                                                 | 1                                    | Решение задач на тему «Абсолютная и относительная влажность»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2         | ПР 38                                                     |
| <b>Раздел 4. Электродинамика</b>                                |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>14</b> |                                                           |
| <b>4.1.<br/>Электрическое поле</b>                              | <b>Содержание учебного материала</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>4</b>  |                                                           |
|                                                                 | 1                                    | <b>Электрическое поле.</b> Электризация тел и её проявления. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона. Электрическое поле. Его действие на электрические заряды. Напряжённость электрического поля. Пробный заряд. Линии напряжённости электрического поля. Однородное электрическое поле. Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля. Связь напряжённости поля и разности потенциалов для электростатического поля (как однородного, так и неоднородного).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2         | ПР 1, ПР 2, ПР 3, ПР 7, ПР 16, ПР 21, ПР 22, ПР 25, ПР 37 |

|                                      |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |                                         |
|--------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------|
|                                      | 2                                    | Принцип суперпозиции электрических полей. Поле точечного заряда. Поле равномерно заряженной сферы. Поле равномерно заряженного по объёму шара. Поле равномерно заряженной бесконечной плоскости. Картины линий напряжённости этих полей и эквипотенциальных поверхностей. Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов. Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества. Конденсатор. Электроёмкость конденсатора. Электроёмкость плоского конденсатора. Параллельное соединение конденсаторов. Последовательное соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Движение заряженной частицы в однородном электрическом поле. Технические устройства и технологические процессы: электроскоп, электрометр, электростатическая защита, заземление электроприборов, конденсаторы, генератор Ван де Граафа.                                                           | 2        | ПР 1, ПР 2, ПР 3, ПР 7, ПР 38, ПР 39    |
|                                      | <b>Практические занятия</b>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>4</b> |                                         |
|                                      | 1                                    | Решение задач на тему «Закон Кулона»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2        | ПР 7, ПР 15                             |
|                                      | 2                                    | Решение задач на тему «Конденсатор»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2        | ПР 7, ПР 14, ПР 15, ПР 16, ПР 22        |
| 4.2.<br>Постоянный электрический ток | <b>Содержание учебного материала</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>2</b> |                                         |
|                                      | 1                                    | <b>Постоянный электрический ток.</b> Сила тока. Постоянный ток. Условия существования постоянного электрического тока. Источники тока. Напряжение $U$ и ЭДС $\mathcal{E}$ . Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и площади поперечного сечения. Удельное сопротивление вещества. Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников. Расчёт разветвлённых электрических цепей. Правила Кирхгофа. Работа электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Мощность электрического тока. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе. ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Мощность источника тока. Короткое замыкание. Конденсатор в цепи постоянного тока. Технические устройства и технологические процессы: амперметр, вольтметр, реостат, счётчик электрической энергии | 2        | ПР 1, ПР 16, ПР 21, ПР 25, ПР 27, ПР 37 |
|                                      | <b>Практические занятия</b>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>2</b> |                                         |
|                                      | 1                                    | Решение задач на тему «Закон Ома»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2        | ПР 16                                   |
| 4.3.<br>Токи в различных средах      | <b>Содержание учебного материала</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>2</b> |                                         |
|                                      | 1                                    | <b>Токи в различных средах.</b> Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость. Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков. Полу-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2        | ПР 1, ПР 3, ПР 21, ПР 22                |

|                                          |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |           |                                 |
|------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------|
|                                          |                                      | проводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства р-п-перехода. Полупроводниковые приборы. Электрический ток в электролитах. Электролитическая диссоциация. Электролиз. Законы Фарадея для электролиза. Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Различные типы самостоятельного разряда. Молния. Плазма. Технические устройства и практическое применение: газоразрядные лампы, электронно-лучевая трубка, полупроводниковые приборы: диод, транзистор, фотодиод, светодиод, гальваника, рафинирование меди, выплавка алюминия, электронная микроскопия                                                                                        |           |                                 |
| <b>Раздел 5. Физический практикум</b>    |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>4</b>  | ПР 16                           |
| <b>5.1.</b>                              | <b>Практические занятия</b>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>4</b>  |                                 |
| Физический практикум                     | 1                                    | Лабораторная работа «Исследование движения тела под действием постоянной силы»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2         | ПР 1, ПР 3, ПР 9, ПР 21, ПР 22  |
|                                          | 2                                    | Лабораторная работа «Изучение закона Ома»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2         |                                 |
| <b>Раздел 6. Электродинамика</b>         |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>12</b> |                                 |
|                                          | <b>Содержание учебного материала</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>2</b>  |                                 |
| <b>6.1.</b><br>Магнитное поле            | 1                                    | <b>Магнитное поле.</b> Взаимодействие постоянных магнитов и проводников с током. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции. Магнитное поле проводника с током (прямого проводника, катушки и кругового витка). Опыт Эрстеда. Сила Ампера, её направление и модуль. Сила Лоренца, её направление и модуль. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца. Магнитное поле в веществе. Ферромагнетики, пара- и диамагнетики. Технические устройства и технологические процессы: применение постоянных магнитов, электромагнитов, тестер-мультиметр, электродвигатель Якоби, ускорители элементарных частиц | 2         | ПР 1, ПР 3, ПР 22, ПР 25, ПР 29 |
|                                          | <b>Практические занятия</b>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>4</b>  |                                 |
|                                          | 1                                    | Решение задач на тему «Сила Ампера. Сила Лоренца»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2         | ПР 17                           |
|                                          | 2                                    | Решение задач на тему «Работа силы Лоренца»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2         | ПР 17                           |
|                                          | <b>Содержание учебного материала</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>2</b>  |                                 |
| <b>6.2.</b><br>Электромагнитная индукция | 1                                    | <b>Электромагнитная индукция.</b> Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Вихревое электрическое поле. Токи Фуко. ЭДС индукции в проводнике, движущемся в однородном магнитном поле. Правило Ленца. Индуктивность. Катушка индуктивности в цепи постоянного тока. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током. Электромагнитное поле. Технические устройства и технологические процессы: ин-                                                                                                                                                                                   | 2         | ПР 1, ПР 3                      |

|                                           |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |                   |
|-------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|
|                                           |   | дукционная печь, соленоид, защита от электризации тел при движении в магнитном поле Земли                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           |                   |
|                                           |   | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>4</b>  |                   |
|                                           | 1 | Решение задач на тему «Электромагнитная индукция»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2         |                   |
|                                           | 2 | Решение задач на тему «Правило Ленца»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2         |                   |
| <b>Раздел 7. Колебания и волны</b>        |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>30</b> |                   |
| <b>7.1.</b><br>Механические колебания     |   | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>2</b>  |                   |
|                                           | 1 | <b>Механические колебания.</b> Колебательная система. Свободные колебания. Гармонические колебания. Кинематическое и динамическое описание. Энергетическое описание (закон сохранения механической энергии). Вывод динамического описания гармонических колебаний из их энергетического и кинематического описания. Амплитуда и фаза колебаний. Связь амплитуды колебаний исходной величины с амплитудами колебаний её скорости и ускорения. Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника. Понятие о затухающих колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансная кривая. Влияние затухания на вид резонансной кривой. Автоколебания. Технические устройства и технологические процессы: метроном, часы, качели, музыкальные инструменты, сейсмограф                                                                                                                                                                                          | 2         | ПР 1, ПР 3, ПР 43 |
|                                           |   | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>4</b>  |                   |
|                                           | 1 | Решение задач на тему «Гармонические колебания»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2         |                   |
|                                           | 2 | Решение задач на тему «Период и частота пружинного и нитяного маятника»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2         |                   |
| <b>7.2.</b><br>Электромагнитные колебания |   | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>2</b>  |                   |
|                                           | 1 | <b>Электромагнитные колебания.</b> Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Формула Томсона. Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока в колебательном контуре. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре. Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения при различной форме зависимости переменного тока от времени. Синусоидальный переменный ток. Резистор, конденсатор и катушка индуктивности в цепи синусоидального переменного тока. Резонанс токов. Резонанс напряжений. Идеальный трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии. Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни. Технические устройства и технологические процессы: электрический звонок, генератор переменного тока, линии электропередач | 2         | ПР 1, ПР 3, ПР 17 |

|                                                       |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |                           |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------------|
|                                                       | <b>Практические занятия</b>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>6</b> |                           |
|                                                       | 1                                    | Решение задач на тему «Формула Томсона»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2        | ПР 14                     |
|                                                       | 2                                    | Решение задач на тему «Мощность переменного тока»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2        | ПР 14, ПР 17              |
|                                                       | 3                                    | Решение задач на тему «Резистор, конденсатор и катушка индуктивности»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2        | ПР 14                     |
| <b>7.3.<br/>Механические и электромагнитные волны</b> | <b>Содержание учебного материала</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>2</b> |                           |
|                                                       | 1                                    | <b>Механические и электромагнитные волны.</b> Механические волны, условия их распространения. Поперечные и продольные волны. Период, скорость распространения и длина волны. Свойства механических волн: отражение, преломление, интерференция и дифракция. Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука. Шумовое загрязнение окружающей среды. Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов $B \rightarrow$ , $E \rightarrow$ , $v$ в электромагнитной волне. Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, интерференция и дифракция. Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту. Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация. Электромагнитное загрязнение окружающей среды. Технические устройства и практическое применение: музыкальные инструменты, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь, ультразвуковая диагностика в технике и медицине | 2        | ПР 1, ПР 3, ПР 14         |
|                                                       | <b>Практические занятия</b>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>2</b> |                           |
|                                                       | 1                                    | Решение задач на тему «Механические волны»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2        | ПР 14                     |
| <b>7.4.<br/>Оптика</b>                                | <b>Содержание учебного материала</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>4</b> |                           |
|                                                       | 1                                    | <b>Оптика.</b> Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. Точечный источник света. Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале. Сферические зеркала. Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления. Относительный показатель преломления. Постоянство частоты света и соотношение длин волн при переходе монохроматического света через границу раздела двух оптических сред. Ход лучей в призме. Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения. Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Зависимость фокусного расстояния тонкой сферической линзы от её геометрии и относительного показателя преломления.                                                                                                                                                     | 2        | ПР 3, ПР 17, ПР 27, ПР 30 |
|                                                       | 2                                    | <b>Интерференция. дифракция. поляризация света.</b> Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой. Ход луча, прошедшего линзу под произвольным углом к её главной оптической оси. Построение изображений точки и отрезка прямой в собирающих и рассеиваю-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2        | ПР 3, ПР 27, ПР 30        |

|                                                                          |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                                         |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------|
|                                                                          |                                      | щих линзах и их системах. Оптические приборы. Разрешающая способность. Глаз как оптическая система. Пределы применимости геометрической оптики. Волновая оптика. Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух когерентных источников. Примеры классических интерференционных схем. Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решётку. Поляризация света. Технические устройства и технологические процессы: очки, лупа, перископ, фотоаппарат, микроскоп, проекционный аппарат, просветление оптики, волоконная оптика, дифракционная решётка |           |                                         |
|                                                                          | <b>Практические занятия</b>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>8</b>  |                                         |
|                                                                          | 1                                    | Решение задач на тему «Геометрическая оптика»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2         | ПР 14                                   |
|                                                                          | 2                                    | Решение задач на тему «Абсолютный показатель преломления. Закон преломления света»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2         | ПР 14                                   |
|                                                                          | 3                                    | Решение задач на тему «Интерференция света»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2         | ПР 14, ПР 17                            |
|                                                                          | 4                                    | Решение задач на тему «Дифракция света»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2         | ПР 14                                   |
| <b>Раздел 8. Основы специальной теории относительности (далее - СТО)</b> |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>4</b>  |                                         |
| <b>8.1.</b><br>Основы специальной теории относительности                 | <b>Содержание учебного материала</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>2</b>  |                                         |
|                                                                          | 1                                    | <b>Основы специальной теории относительности.</b> Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности. Пространственно-временной интервал. Преобразования Лоренца. Условие причинности. Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины. Энергия и импульс релятивистской частицы. Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя. Технические устройства и технологические процессы: спутниковые приёмники, ускорители заряженных частиц                                                                                                                                                                                      | 2         | ПР 3, ПР 14, ПР 22                      |
|                                                                          | <b>Практические занятия</b>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>2</b>  |                                         |
|                                                                          | 1                                    | Решение задач на тему «СТО»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2         | ПР 13, ПР 18                            |
| <b>Раздел 9. Квантовая физика</b>                                        |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>16</b> |                                         |
| <b>9.1.</b><br>Корпускулярно-волновой дуализм                            | <b>Содержание учебного материала</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>2</b>  |                                         |
|                                                                          | 1                                    | <b>Корпускулярно-волновой дуализм.</b> Равновесное тепловое излучение (излучение абсолютно чёрного тела). Закон смещения Вина. Гипотеза Планка о квантах. Фотоны. Энергия и импульс фотона. Фотоэффект. опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта. Давление света (в частности, давление света на абсолютно поглощающую и абсолютно отражающую поверхность). опыты П.Н. Лебедева. Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Длина волны де Бройля и размеры области локализации движущейся частицы. Корпускулярно-волновой дуализм. Ди-                                                                                                          | 2         | ПР 3, ПР 20, ПР 22, ПР 26, ПР 44, ПР 45 |

|                                                           |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |                                                  |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------|
|                                                           |                                      | фракция электронов на кристаллах. Специфика измерений в микромире. Соотношения неопределённостей Гейзенберга. Технические устройства и технологические процессы: спектрометр, фотоэлемент, фотодатчик, туннельный микроскоп, солнечная батарея, светодиод                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |                                                  |
|                                                           | <b>Практические занятия</b>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>4</b> |                                                  |
|                                                           | 1                                    | Решение задач на тему «Фотоэффект»<br>Решение задач на тему «Волны де Бройля»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2        | ПР 13, ПР 20,<br>ПР 45<br>ПР 13, ПР 26,<br>ПР 45 |
| <b>9.2.</b><br>Физика атома                               | <b>Содержание учебного материала</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>2</b> |                                                  |
|                                                           | 1                                    | <b>Физика атома.</b> Опыты по исследованию строения атома. Планетарная модель атома Резерфорда. Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода. Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазер. Технические устройства и технологические процессы: спектральный анализ (спектроскоп), лазер, квантовый компьютер                                                                                                                                                                                                                                          | 2        | ПР 3, ПР 23, ПР 26, ПР 45                        |
|                                                           | <b>Практические занятия</b>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>2</b> |                                                  |
|                                                           | 1                                    | Решение задач на тему «Постулаты Бора»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2        | ПР 13, ПР 26                                     |
| <b>9.3.</b><br>Физика атомного ядра и элементарных частиц | <b>Содержание учебного материала</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>4</b> |                                                  |
|                                                           | 1                                    | <b>Физика атомного ядра и элементарных частиц.</b> Нуклонная модель ядра Гейзенберга–Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы. Радиоактивность. Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение. Закон радиоактивного распада. Радиоактивные изотопы в природе. Свойства ионизирующего излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы. Естественный фон излучения. Дозиметрия. Энергия связи нуклонов в ядре.                                                                                                                                                                                                                   | 2        | ПР 3, ПР 17, ПР 24, ПР 26                        |
|                                                           | 2                                    | <b>Ядерные силы.</b> Дефект массы ядра. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Ядерные реакторы. Проблемы управляемого термоядерного синтеза. Экологические аспекты развития ядерной энергетики. Методы регистрации и исследования элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия. Барионы, мезоны и лептоны. Представление о Стандартной модели. Кварк-глюонная модель адронов. Физика за пределами Стандартной модели. Тёмная материя и тёмная энергия. Единство физической картины мира. Технические устройства и технологические процессы: дозиметр, камера Вильсона, ядерный реактор, термоядерный реактор, атомная бомба, магнитно-резонансная томография | 2        | ПР 3, ПР 17, ПР 18, ПР 24, ПР 26                 |
|                                                           | <b>Практические занятия</b>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>4</b> |                                                  |
|                                                           | 1                                    | Решение задач на тему «Закон радиоактивного распада»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2        | ПР 13, ПР 26                                     |
| <b>Раздел 10. Элементы астрономии и астрофизики</b>       |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>6</b> |                                                  |

|                                              |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |                                                       |
|----------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------|
| 10.1<br>Элементы астрономии<br>и астрофизики | <b>Содержание учебного материала</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>4</b> |                                                       |
|                                              | 1                                    | <b>Элементы астрономии</b> Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии. Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Методы астрономических исследований. Современные оптические телескопы, радиотелескопы, внеатмосферная астрономия. Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение. Солнечная система. Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд. Звёзды, их основные характеристики.                                                                                                                                                 | 2        | ПР 3, ПР 18, ПР 20, ПР 24, ПР 35, ПР 36               |
|                                              | 2                                    | <b>Элементы астрофизики.</b> Диаграмма «спектральный класс – светимость». Звёзды главной последовательности. Зависимость «масса – светимость» для звёзд главной последовательности. Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд. Млечный Путь – наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Типы галактик. Радиогалактики и квазары. Чёрные дыры в ядрах галактик. Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Разбегание галактик. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение. Масштабная структура Вселенной. Метагалактика. Нерешённые проблемы астрономии | 2        | ПР 18, ПР 20, ПР 24, ПР 31, ПР 35, ПР 36              |
|                                              | <b>Практические занятия</b>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>2</b> |                                                       |
|                                              | 1                                    | Решение задач по астрономии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2        | ПР 18                                                 |
| <b>Раздел 11. Физический практикум</b>       |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>4</b> |                                                       |
| 11.1.<br>Физический практикум                | <b>Практические занятия</b>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>4</b> |                                                       |
|                                              | 1                                    | Лабораторная работа «Изучение изображения предметов в тонкой линзе»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2        | ПР 9, ПР 10, ПР 11, ПР 12, ПР 20, ПР 32, ПР 33, ПР 34 |
|                                              | 2                                    | Лабораторная работа «Изучение интерференции света»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2        | ПР 12, ПР 20, ПР 32, ПР 33, ПР 34                     |
| <b>Промежуточная аттестация</b>              |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>2</b> |                                                       |
|                                              | <b>Содержание учебного материала</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>2</b> |                                                       |
|                                              | 1                                    | Дифзачет по содержанию разделов курса «Механика», «Молекулярная физика и термодинамика», «Электродинамика», «Колебания и волны», «Основы специальной теории относительности», «Квантовая физика», «Элементы астрономии и астрофизики». Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики и астрономии в современной научной картине мира, значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории, роль физической теории в формировании представлений о физической                                                    | 2        | ПР 3, ПР 18, ПР 20, ПР 45                             |

|               |                                                                                                                  |            |  |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--|
|               | картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе |            |  |
| <b>ВСЕГО:</b> |                                                                                                                  | <b>144</b> |  |

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

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

Для реализации программы учебного предмета предусмотрены следующие специальные помещения.

Кабинет лекционная аудитория (кабинет 131, учебный корпус № 1). Учебная аудитория предназначен для проведения теоретических и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего и итогового контроля.

##### **Оборудование учебного кабинета**

1. Доска классная.
2. Кафедра.
3. Кресло аудиторное
4. Стол для преподавателя.
5. Стол-парта.
6. Стул для преподавателя.

##### **Учебно-наглядные пособия**

1. Учебные плакаты.

##### **Технические средства обучения**

1. Экран.
2. Проектор.
3. Ноутбук переносной.

Лаборатория методики физики (кабинет 206 учебный корпус №1). Учебная аудитория предназначена для проведения лабораторных работ по всем разделам физики.

*Основное оборудование:* 1) комплект демонстрационных наборов по ВО и КМ; 2) комплект лабораторно-демонстрационный Эксла; 3) комплект лабораторных работ; 4) комплект оборудования Вращение; 5) типовой комплект оборудования для демонстраций по физике по курсу «Термодинамика» для общеобразовательных учреждений (КДТ); 6) типовой комплект оборудования для демонстраций по физике по курсу «Электродинамика» раздел «Электромагнетизм» для общеобразовательных учреждений (КДЭ-2); 7) типовой комплект оборудования для демонстраций по физике по курсу «Электродинамика» раздел «Радиосвязь» для общеобразовательных учреждений (КДЭ-4); 8) типовой комплект оборудования для демонстраций по физике по курсам «Электродинамика», «Оптика» для общеобразовательных учреждений (КДЭО); 9) типовой комплект оборудования для демонстраций по физике по курсу «Электростатика» для общеобразовательных учреждений (КДЭс); 10) типовой комплект оборудования для демонстраций по физике по курсу «Механика» для общеобразовательных учреждений (КДМ-1); 11) типовой комплект оборудования для демонстраций по физике по курсу «Механика» для общеобразовательных учреждений (КДМ-2); 12) комплект цифровых измерителей; 13) набор демонстрационный Геометрическая оптика; 14) набор демонстрационный Механика; 15) набор демонстрационный Электричество 1-3; 16) набор демонстрационный Молекулярная физика; 17) секундомер электронный; 18) ваттметр поглощающей мощности.

*Установки для выполнения лабораторных работ:*

1) Электрооборудование школьного физического кабинета; 2) Эксперимент при изучении механических явлений; 3) Механические колебания и волны; 4) Явления гидростатики и гидродинамики; 5) Молекулярная физика и тепловые явления; 6) Основные явления и законы электростатики; 7) Постоянный электрический ток; 8) Электрический ток в полупроводниках; 9) Переменный электрический ток; 10) Явления геометрической оптики; 11) Явления волновой оптики; 12) Явления квантовой физики.

*Наборы демонстрационные:* Механика; Геометрическая оптика; Электричество; комплект Вращение; типовые комплекты: Механика КДМ-1; Термодинамика КДТ; Электростатика; Электрические цепи КДЭ-4; Оптика КДЭО; Черный ящик КДЭ-2; Комплект демонстрационных приборов по волновой оптике и квантовой физике; Комплект лабораторных работ; Комплект приборов Учебный-2.

*Измерительные приборы:* комплект измерителей, секундомер, электронный секундомер, динамометры, динамометр демонстрационный, динамометр Бакушинского, жидкостной манометр, барометр-анероид школьный, ареометр, авометр школьный, амперметр демонстрационный, вольтметр демонстрационный, мультиметр, ваттметр демонстрационный, миллиамперметр лабораторный, счетчик-секундомер ССЭШ, термометр демонстрационный, тахометр резонансный, амперметр, весы технические, весы чувствительные, вольтметр М2017, гальванометр демонстрационный, гальванометр зеркальный М1032, измеритель малых перемещений ИМП-1, люксметр, микроамперметр, милливольтамперметр М2020, осциллограф ОЭУ.

*Источники питания:* выпрямитель ВС 4-12, выпрямитель ВС 24-М, регулятор напряжения РНШ, выпрямитель ВУП-2, источник питания школьный, выпрямитель ВС 25, источник питания ИЭПП-2, источник питания лабораторный ЛИП, преобразователь высоковольтный, звуковой генератор ГЗШ, звуковой генератор ГЗМ.

*Приборы по электричеству:* машина электрофорная, электрометры, эбонитовая и стеклянная палочки, султаны на изоляторе, колесо Франклина, маятник электростатический, прибор Маха, реостаты, магазины сопротивлений, батарея конденсаторов, трансформатор универсальный школьный, катушка для демонстрации магнитного поля тока, электрический звонок, магнитоэлектрическая машина, разборный электромагнит, двухполюсный переключатель, наборы для электролиза Горячкина, индукционная катушка с ферромагнитным сердечником, комплект постоянных магнитов, неоновая лампа на стойке, прибор для демонстрации магнитного поля кольцевого тока, комплект магнитного поля тока, электродвигатель универсальный, громкоговоритель динамический, динамомашина, катушка дроссельная, катушка Румкорфа, машина постоянного тока, мост Р333, набор полупроводниковых приборов, прибор для измерения мощности мотора, индикатор индукции И-554.

*Приборы по оптике:* микроскоп, осветитель к микроскопу, скамья оптическая ФОС с деталями, оптическая скамья малая, оптическая скамья большая, наборы линз и зеркал, по интерференции и дифракции света, по поляризации света, универсальный проекционный аппарат, осветитель теневой проекции, прибор для изучения законов оптики, прибор сложения цветов спектра, шайба оптическая, светофильтры.

*Приборы по квантовой физике:* генератор «Спектр-1», индикатор излучения ионизирующих частиц, камера для наблюдения альфа-частиц, осветитель УФО-1, спектроскоп двухтрубный. Штативы универсальные, столики подъемные.

Кванториум (кабинет 102 учебный корпус №1). Учебная аудитория предназначена для проведения лабораторных работ по всем разделам физики.

#### **Оборудование:**

Цифровая лаборатория по физике (стандартный уровень)

Лабораторное оборудование по физике

Для самостоятельной работы обучающихся имеется читальный зал (медиатека) с выходом в сеть интернет (Ауд. 111 учебный корпус №1).

#### **1. Оборудование:**

- 1.1. Монитор 19" LCD LGM-W1934S BN (5 шт.),
- 1.2. Монитор ASUS 17" LCD (1 шт.),
- 1.3. Монитор 19" topview A1981Wx (4шт.)
- 1.4. Системный блок Intel Celeron 430 (7 шт.),
- 1.5. Системный блок Intel Celeron 430 1800/ DIMM 1Gb/HDD 160Gb,
- 1.6. Системный блок Intel Core i5 4096, 500Gb DVD-RW,
- 1.7. Столы компьютерные,
- 1.8. Столы компьютерные угловые с тумбами,
- 1.9. Стулья, шкаф,
- 1.10. Стеллаж для дисков.

#### **2. Программное обеспечение:**

- 2.1. Microsoft Windows 7,
- 2.2. Microsoft Office 2007,
- 2.3. Mozilla Firefox

### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

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

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе

##### **Основная литература**

###### **Электронные издания**

1. Мякишев, Г. Я. Физика: 10 класс: базовый и углублённый уровни: учебник / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский; под редакцией Н. А. Парфентьевой. — 11-е изд. — Москва: Просвещение, 2024. — 432 с. — ISBN 978-5-09-116780-1. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/149025> (дата обращения: 15.03.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Мякишев, Г. Я. Физика: 11 класс: базовый и углублённый уровни: учебник / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, В. М. Чаругин; под редакцией Н. А. Парфентьевой. — 12-е изд. — Москва: Просвещение, 2024. — 441 с. — ISBN 978-5-09-116781-8. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/149028> (дата обращения: 15.03.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

##### **Дополнительная литература**

1. Кравченко, Н. Ю. Физика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Ю. Кравченко. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 322 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19225-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/584295> (дата обращения: 15.03.2026).
2. Родионов, В. Н. Физика: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Н. Родионов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 236 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20786-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/584246> (дата обращения: 15.03.2026).

##### **Информационные ресурсы информационно-телекоммуникационной сети интернет**

1. [www.fcior.edu.ru](http://www.fcior.edu.ru) (Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов).
2. [www.dic.academic.ru](http://www.dic.academic.ru) (Академик. Словари и энциклопедии).
3. [www.booksgid.com](http://www.booksgid.com) (Boo^Gid. Электронная библиотека).
4. [www.globalteka.ru](http://www.globalteka.ru) (Глобалтека. Глобальная библиотека научных ресурсов).
5. [www.window.edu.ru](http://www.window.edu.ru) (Единое окно доступа к образовательным ресурсам).
6. [www.st-books.ru](http://www.st-books.ru) (Лучшая учебная литература).
7. [www.school.edu.ru](http://www.school.edu.ru) (Российский образовательный портал. Доступность, качество, эффективность).
8. [www.ru/book](http://www.ru/book) (Электронная библиотечная система).
9. [www.alleng.ru/edu/phys.htm](http://www.alleng.ru/edu/phys.htm) (Образовательные ресурсы Интернета – Физика).
10. [www.school-collection.edu.ru](http://www.school-collection.edu.ru) (Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов).
11. <http://fiz.1september.ru> (учебно-методическая газета «Физика»).

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

**Контроль и оценка** результатов освоения учебного предмета осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

| Результаты обучения<br>(Предметные результаты)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1)понимать роль физики в экономической, технологической, экологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики в современной научной картине мира, значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории – механики, молекулярной физики и термодинамики, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира;                                                                                                                                                    | – выполнение упражнений, решение задач, выполнение проекта.                                  |
| 2)различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): инерциальная система отсчёта, абсолютно твёрдое тело, материальная точка, равноускоренное движение, свободное падение, абсолютно упругая деформация, абсолютно упругое и абсолютно неупругое столкновения, модели газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеальный газ, точечный заряд, однородное электрическое поле;                                                                                                                                                            | – выполнение упражнений, решение задач, выполнение проекта.                                  |
| 3)различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | – выполнение упражнений, решение задач, – выполнение лабораторных работ, выполнение проекта. |
| 4)анализировать и объяснять механические процессы и явления, используя основные положения и законы механики (относительность механического движения, формулы кинематики равноускоренного движения, преобразования Галилея для скорости и перемещения, законы Ньютона, принцип относительности Галилея, закон всемирного тяготения, законы сохранения импульса и механической энергии, связь работы силы с изменением механической энергии, условия равновесия твёрдого тела), при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости физиче- | – выполнение заданий в тестовой форме опрос                                                  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ских законов: преобразований Галилея, второго и третьего законов Ньютона, законов сохранения импульса и механической энергии, закона всемирного тяготения;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                    |
| 5) анализировать и объяснять тепловые процессы и явления, используя основные положения МКТ и законы молекулярной физики и термодинамики (связь давления идеального газа со средней кинетической энергией теплового движения и концентрацией его молекул, связь температуры вещества со средней кинетической энергией теплового движения его частиц, связь давления идеального газа с концентрацией молекул и его температурой, уравнение Менделеева–Клапейрона, первый закон термодинамики, закон сохранения энергии в тепловых процессах), при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости уравнения Менделеева–Клапейрона; | – выполнение упражнений, решение задач,<br>– выполнение лабораторных работ,<br>выполнение проекта. |
| б) анализировать и объяснять электрические явления, используя основные положения и законы электродинамики (закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, потенциальность электростатического поля, принцип суперпозиции электрических полей, при этом указывая условия применимости закона Кулона, а также практически важные соотношения: законы Ома для участка цепи и для замкнутой электрической цепи, закон Джоуля–Ленца, правила Кирхгофа, законы Фарадея для электролиза);                                                                                                                                                                           | – выполнение заданий в тестовой форме<br>опрос                                                     |
| 7) описывать физические процессы и явления, используя величины: перемещение, скорость, ускорение, импульс тела и системы тел, сила, момент силы, давление, потенциальная энергия, кинетическая энергия, механическая энергия, работа силы, центростремительное ускорение, сила тяжести, сила упругости, сила трения, мощность, энергия взаимодействия тела с Землёй вблизи её поверхности, энергия упругой деформации пружины, количество теплоты, абсолютная температура тела, работа в термодинамике, внутренняя энергия идеального одноатомного газа, работа идеального газа, относительная влажность воздуха, КПД идеального                                    | – выполнение заданий в тестовой форме<br>опрос                                                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| теплового двигателя; электрическое поле, напряжённость электрического поля, напряжённость поля точечного заряда или заряженного шара в вакууме и в диэлектрике, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, электродвижущая сила, сила тока, напряжение, мощность тока, электрическая ёмкость плоского конденсатора, сопротивление участка цепи с последовательным и параллельным соединением резисторов, энергия электрического поля конденсатора; |                                                                                                    |
| 8)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, электризация тел, эквипотенциальность поверхности заряженного проводника;                                                                                                                       | – выполнение заданий в тестовой форме<br>опрос                                                     |
| 9)проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде графиков с учётом абсолютных погрешностей измерений, делать выводы по результатам исследования;                                                                                                                                            | – выполнение упражнений, решение задач,<br>– выполнение лабораторных работ,<br>выполнение проекта. |
| 10)проводить косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный метод измерения, оценивать абсолютные и относительные погрешности прямых и косвенных измерений;                                                                                                                                                                                                                                                                                | – выполнение заданий в тестовой форме<br>опрос                                                     |
| 11)проводить опыты по проверке предложенной гипотезы: планировать эксперимент, собирать экспериментальную установку, анализировать полученные результаты и делать вывод о статусе предложенной гипотезы;                                                                                                                                                                                                                                                          | – выполнение заданий в тестовой форме<br>опрос                                                     |
| 12)соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;                                                                                                                                                                                                                          | – выполнение заданий в тестовой форме<br>опрос                                                     |
| 13)решать расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, от-                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | – выполнение заданий в тестовой форме<br>опрос                                                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| вещающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов;                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                    |
| 14)решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественно-научного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;                                                                                                                                                                                                                                       | – выполнение упражнений, решение задач,<br>– выполнение лабораторных работ,<br>выполнение проекта. |
| 15)использовать теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов, технических устройств и технологических процессов;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | – выполнение заданий в тестовой форме<br>опрос                                                     |
| 16)приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | – выполнение заданий в тестовой форме<br>опрос                                                     |
| 17)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;                                                                                                                                                                                       | – выполнение заданий в тестовой форме<br>опрос                                                     |
| 18)применять различные способы работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, при этом использовать современные информационные технологии для поиска, переработки и представления учебной и научно-популярной информации, структурирования и интерпретации информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию и оценивать её достоверность как на основе имеющихся знаний, так и на основе анализа источника информации; | – выполнение заданий в тестовой форме<br>опрос                                                     |
| 19)проявлять организационные и познавательные умения самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | – выполнение заданий в тестовой форме<br>опрос                                                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| исследовательских работ;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                    |
| 20)работать в группе с исполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | – выполнение упражнений, решение задач,<br>– выполнение лабораторных работ,<br>выполнение проекта. |
| 21)проявлять мотивацию к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | – выполнение заданий в тестовой форме<br>опрос                                                     |
| 22)понимать роль физики в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики в современной научной картине мира, роль астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии, значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории – электродинамики, специальной теории относительности, квантовой физики, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе; | – выполнение заданий в тестовой форме<br>опрос                                                     |
| 23)различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): однородное электрическое и однородное магнитное поля, гармонические колебания, математический маятник, идеальный пружинный маятник, гармонические волны, идеальный колебательный контур, тонкая линза, моделей атома, атомного ядра и квантовой модели света;                                                                                                                                                                                                                                                                                          | – выполнение заданий в тестовой форме<br>опрос                                                     |
| 24)различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | – выполнение заданий в тестовой форме<br>опрос                                                     |
| 25)анализировать и объяснять электромагнитные процессы и явления, используя основные положения и законы электродинамики и специальной теории относительности (закон сохранения электрического заряда, сила Ампера, сила Лоренца, закон электромагнитной индукции, правило Ленца, связь ЭДС самоиндукции в элементе электрической цепи со скоростью изменения силы тока, постулаты                                                                                                                                                                                                                                                      | – выполнение упражнений, решение задач,<br>– выполнение лабораторных работ,<br>выполнение проекта. |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| специальной теории относительности Эйнштейна);                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                    |
| 26) анализировать и объяснять квантовые процессы и явления, используя положения квантовой физики (уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, первый и второй постулаты Бора, принцип соотношения неопределённостей Гейзенберга, законы сохранения зарядового и массового чисел и энергии в ядерных реакциях, закон радиоактивного распада);                                                                                                                                                         | – выполнение упражнений, решение задач,<br>– выполнение лабораторных работ,<br>выполнение проекта. |
| 27) описывать физические процессы и явления, используя величины: напряжённость электрического поля, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, электродвижущая сила, индукция магнитного поля, магнитный поток, сила Ампера, индуктивность, электродвижущая сила самоиндукции, энергия магнитного поля проводника с током, релятивистский импульс, полная энергия, энергия покоя свободной частицы, энергия и импульс фотона, массовое число и заряд ядра, энергия связи ядра; | – выполнение заданий в тестовой форме<br>опрос                                                     |
| 28) объяснять особенности протекания физических явлений: электромагнитная индукция, самоиндукция, резонанс, интерференция волн, дифракция, дисперсия, полное внутреннее отражение, фотоэлектрический эффект (фотоэффект), альфа- и бета-распады ядер, гамма-излучение ядер, физические принципы спектрального анализа и работы лазера;                                                                                                                                                        | – выполнение заданий в тестовой форме<br>опрос                                                     |
| 29) определять направление индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | – выполнение упражнений                                                                            |
| 30) строить изображение, создаваемое плоским зеркалом, тонкой линзой, и рассчитывать его характеристики;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | – выполнение упражнений, решение задач                                                             |
| 31) применять основополагающие астрономические понятия, теории и законы для анализа и объяснения физических процессов, происходящих в звёздах, в звёздных системах, в межгалактической среде; движения небесных тел, эволюции звёзд и Вселенной;                                                                                                                                                                                                                                              | – выполнение упражнений                                                                            |
| 32) проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде графиков с учётом абсолют-                                                                                                                                                                                                                                                           | – выполнение упражнений, решение задач                                                             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ных погрешностей измерений, делать выводы по результатам исследования;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                    |
| 33)проводить косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный метод измерения, оценивать абсолютные и относительные погрешности прямых и косвенных измерений;                                                                                                                                                                                                                                                                  | – выполнение упражнений, решение задач,<br>– выполнение лабораторных работ,<br>выполнение проекта. |
| 34)проводить опыты по проверке предложенной гипотезы: планировать эксперимент, собирать экспериментальную установку, анализировать полученные результаты и делать вывод о статусе предложенной гипотезы;                                                                                                                                                                                                                                            | –выполнение упражнений, решение задач                                                              |
| 35)описывать методы получения научных астрономических знаний;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | –выполнение упражнений, решение задач                                                              |
| 36)соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;                                                                                                                                                                                                            | –выполнение упражнений, решение задач                                                              |
| 37)решать расчётные 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 расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов; | – выполнение упражнений, решение задач,<br>выполнение проекта.                                     |
| 38)решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественно-научного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;                                                                                                                                                                 | – выполнение упражнений, решение задач,<br>выполнение проекта.                                     |
| 39)использовать теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов, технических устройств и технологических процессов;                                                                                                                                                                                                                                                                                            | –выполнение упражнений, решение задач                                                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 40)приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | – выполнение упражнений, решение задач,<br>– выполнение лабораторных работ,<br>выполнение проекта. |
| 41)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;                                                                                                                                                                                       | –выполнение упражнений                                                                             |
| 42)применять различные способы работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, при этом использовать современные информационные технологии для поиска, переработки и представления учебной и научно-популярной информации, структурирования и интерпретации информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию и оценивать её достоверность как на основе имеющихся знаний, так и на основе анализа источника информации; | – выполнение упражнений, решение задач                                                             |
| 43)проявлять организационные и познавательные умения самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | – выполнение упражнений, решение задач                                                             |
| 44)работать в группе с исполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;                                                                                                                                                                                                                                                                     | – выполнение упражнений, решение задач                                                             |
| 45)проявлять мотивацию к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | – выполнение упражнений, решение задач                                                             |