

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Иркутской области
«Иркутский техникум транспорта и строительства»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

по специальности среднего профессионального образования

23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (автомобильном)

ОДУ.09

Квалификация: техник

Форма обучения: очная

Нормативный срок обучения: 3 года 10 месяцев
на базе основного общего образования

Иркутск, 2025

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе:

Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 года № 413 с изменениями и дополнениями от 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017 г., 12.08.2022 г. Пр. №732;

Федеральной образовательной программы среднего общего образования (Приказ 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));

Федерального государственного образовательного стандарта по специальности **23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (автомобильном);**

Рабочей программы воспитания ГБПОУ ИО ИТТриС;

Является частью ОП образовательной организации.

Организация – разработчик: ГБПОУ ИО «Иркутский техникум транспорта и строительства»

Разработчик: преподаватель высшей квалификационной категории

Хамитова М.В.

Рассмотрена и одобрена на заседании

ДЦК

Протокол № 10 от 29.05. 2025г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ

1.1 Общая характеристика рабочей программы общеобразовательной дисциплины

1.1.1 Общеобразовательная дисциплина «Физика» является обязательной частью общеобразовательного цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности **23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (автомобильном)** реализуемой на базе основного общего образования. Программа разработана на основании требований ФГОС среднего общего образования с учетом профессиональной направленности получаемой специальности **23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (автомобильном)**

1.2. Цели и планируемые результаты освоения дисциплины:

1.2.1. Цели и задачи дисциплины:

Содержание программы общеобразовательной дисциплины Физика направлено на достижение следующих **целей**:

- формирование у обучающихся уверенности в ценности образования, значимости физических знаний для современного квалифицированного специалиста при осуществлении его профессиональной деятельности;
- формирование естественно-научной грамотности;
- овладение специфической системой физических понятий, терминологией и символикой;
- освоение основных физических теорий, законов, закономерностей;
- овладение основными методами научного познания природы, используемыми в физике (наблюдение, описание, измерение, выдвижение гипотез, проведение эксперимента);
- овладение умениями обрабатывать данные эксперимента, объяснять полученные результаты, устанавливать зависимости между физическими величинами в наблюдаемом явлении, делать выводы;
- формирование умения решать физические задачи разных уровней сложности;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний с использованием различных источников информации и современных информационных технологий; умений формулировать и обосновывать собственную позицию по отношению к физической информации, получаемой из разных источников;
- воспитание чувства гордости за российскую физическую науку.

Освоение курса ОД «Физика» предполагает решение следующих **задач**:

- приобретение знаний о фундаментальных физических законах, лежащих в основе современной физической картины мира, принципов действия технических устройств и производственных процессов, о наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии;
- понимание физической сущности явлений, проявляющихся производственной деятельности;
- освоение способов использования физических знаний для практических и профессиональных задач, объяснения явлений производственных и технологических процессов, принципов технических приборов и устройств, обеспечения безопасности производства и охраны природы;
- формирование умений решать учебно-практические задачи физического содержания с учётом профессиональной направленности;
- приобретение опыта познания и самопознания; умений ставить задачи и решать проблемы с учётом профессиональной направленности;
- формирование умений искать, анализировать и обрабатывать физическую информацию с учётом профессиональной направленности;
- подготовка обучающихся к успешному освоению дисциплин и модулей профессионального цикла: формирование у них умений и опыта деятельности, характерных для профессий / должностей служащих или специальностей, получаемых в профессиональных образовательных организациях;
- подготовка к формированию общих компетенций будущего специалиста:

самообразования, коммуникации, проявления гражданско-патриотической позиции, сотрудничества, принятия решений в стандартной и нестандартной ситуациях, проектирования, проведения физических измерений, эффективного и безопасного использования различных технических устройств, соблюдения правил охраны труда при работе с физическими приборами и оборудованием. Особенность формирования совокупности задач изучения физики для системы среднего профессионального образования заключается в необходимости реализации профессиональной направленности решаемых задач, учёта особенностей сферы деятельности будущих специалистов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты,
- выдвигать гипотезы и строить модели,
- применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ;
- практически использовать физические знания;
- оценивать достоверность естественно-научной информации;
- использовать приобретенные знания и умения для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды.
- описывать и объяснять физические явления и свойства тел: свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект;
- отличать гипотезы от научных теорий;
- делать выводы на основе экспериментальных данных;
- приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления;
- приводить примеры практического использования физических знаний: законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио и телекоммуникаций, квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров;
- воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.
- применять полученные знания для решения физических задач;
- определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле*; измерять ряд физических величин, представляя результаты измерений с учетом их погрешностей.

1.2.2 Результаты освоения учебной дисциплины

Освоение содержания учебной дисциплины «Физика», обеспечивает достижение студентами следующих *результатов*:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

Общие

В части трудового воспитания:

- готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие; - готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; - интерес к различным сферам профессиональной деятельности,

Овладение универсальными учебными познавательными действиями:

а) базовые логические действия: - самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне; - устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения; - определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; - выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях; - вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; - развивать креативное мышление при решении жизненных проблем

б) базовые исследовательские действия: - владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, - сформировать представления о роли и месте физики и астрономии в современной научной картине мира, о системообразующей роли физики в развитии естественных наук, техники и современных технологий, о вкладе российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки; понимание физической сущности наблюдаемых явлений микромира, макромира и мегамира; понимание роли астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач; - сформировать умения решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины; решать качественные задачи, выстраивая логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления; - владеть основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы (связанными с механическим движением, взаимодействием тел, механическими колебаниями и волнами; атомно-молекулярным строением вещества, тепловыми процессами; находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения; - анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; - уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; - уметь интегрировать знания из разных предметных областей; - выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; - способность их использования в познавательной и социальной практике.

Дисциплинарные

- сформировать представления о роли и месте физики и астрономии в современной научной картине мира, о системообразующей роли физики в развитии естественных наук, техники и современных технологий, о вкладе российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки; понимание физической сущности наблюдаемых явлений микромира, макромира и мегамира; понимание роли астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач; -

сформировать умения решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины; решать качественные задачи, выстраивая логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления; - владеть основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы (связанными с механическим движением, взаимодействием тел, механическими колебаниями и волнами; атомно-молекулярным строением вещества, тепловыми процессами; электрическим и магнитным полями, электрическим током, электромагнитными колебаниями и волнами; оптическими явлениями; квантовыми явлениями, строением атома и атомного ядра, радиоактивностью); владение основополагающими астрономическими понятиями, позволяющими характеризовать процессы, происходящие на звездах, в звездных системах, в межгалактической среде; движение небесных тел, эволюцию звезд и Вселенной; - владеть закономерностями, законами и теориями (закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправности инерциальных систем отсчета; молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, первый закон термодинамики; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, закон Ома для участка цепи, закон Ома для полной электрической цепи, закон Джоуля - Ленца, закон электромагнитной индукции, закон сохранения энергии, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада); уверенное использование законов и закономерностей при анализе физических явлений и процессов.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

Общие

В области ценности научного познания:

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире; - совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира; - осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе;

Овладение универсальными учебными познавательными действиями:

в) работа с информацией: - владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления; - создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации; - оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам; - использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности; - владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.

Дисциплинарные

-уметь учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчета, идеальный газ; модели строения газов, жидкостей и твердых тел, точечный электрический заряд, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

Общие

В области духовно-нравственного воспитания:

- сформированность нравственного сознания, этического поведения; - способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности; - осознание личного вклада в построение устойчивого будущего; - ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;

Овладение универсальными регулятивными действиями:

а) самоорганизация: - самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; - самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; - давать оценку новым ситуациям; способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;

б) самоконтроль: использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения; -уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность: внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей; - эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию; социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

Дисциплинарные

- владеть основными методами научного познания, используемыми в физике: проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая оптимальный способ измерения и используя известные методы оценки погрешностей измерений, проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, объяснять полученные результаты, используя физические теории, законы и понятия, и делать выводы; соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента и учебно-исследовательской деятельности с использованием цифровых измерительных устройств и лабораторного оборудования; сформированность представлений о методах получения научных астрономических знаний - овладеть (сформировать представления) правилами записи физических формул рельефно-точечной системы обозначений Л. Брайля (для слепых и слабовидящих обучающихся).

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

Общие

- готовность и способность к образованию и саморазвитию, самостоятельности и самоопределению; -овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;

Овладение универсальными коммуникативными действиями: б) совместная деятельность: - понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; - принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы; - координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; - осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

Овладение универсальными регулятивными действиями: г) принятие себя и других людей: - принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности; - признавать свое право и право других людей на ошибки; развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

Дисциплинарные

- овладеть умениями работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

Общие

В области эстетического воспитания:

- эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке; - способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства; - убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества; готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;

Овладение универсальными коммуникативными действиями:

а) общение: - осуществлять коммуникации во всех сферах жизни; - распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты; - развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств.

Дисциплинарные

уметь распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, колебательное движение, резонанс, волновое движение; диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твердых тел, изменение объема тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах; электризация тел, взаимодействие зарядов, нагревание проводника с током, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света; фотоэлектрический эффект, световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

Общие

В области экологического воспитания:

- сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем; - планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества; активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде; - умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их; - расширение опыта деятельности экологической направленности на основе знаний по физике

Дисциплинарные

сформировать умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с бытовыми приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; понимание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования.

ПК 1.1. Выполнять операции по осуществлению перевозочного процесса с применением современных информационных технологий управления перевозками.

ПК 1.2. Организовывать работу персонала по обеспечению безопасности перевозок и выбору оптимальных решений при работах в условиях нестандартных и аварийных ситуаций.

ПК 1.3. Оформлять документы, регламентирующие организацию перевозочного процесса.

ПК 2.1. Организовывать работу персонала по планированию и организации перевозочного процесса.

ПК 2.2. Обеспечивать безопасность движения и решать профессиональные задачи посредством применения нормативно-правовых документов.

ПК 2.3. Организовывать работу персонала по технологическому обслуживанию перевозочного процесса.

ПК 3.1. Организовывать работу персонала по обработке перевозочных документов и осуществлению расчетов за услуги, предоставляемые транспортными организациями.

ПК 3.2. Обеспечивать осуществление процесса управления перевозками на основе логистической концепции и организовывать рациональную переработку грузов.

ПК 3.3. Применять в профессиональной деятельности основные положения, регулирующие взаимоотношения пользователей транспорта и перевозчика.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Учебная нагрузка обучающегося (всего)	130
в том числе:	
в том числе:	
теоретическое обучение	92
лабораторные занятия	20
практические занятия с профессиональной направленностью	18
консультации Защита индивидуального проекта	2
консультации	2
промежуточная аттестация в форме экзамена	7

2.2. Тематический план учебной дисциплины Физика

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов.	Объем часов	Реализуемые модули РПВ/ОК ПК
1	2	3	4
Раздел 1. Механика		26	
Тема 1.1. Кинематика	Содержание учебного материала	10	
	1-2 Повторение школьного курса физики. Физические величины. Единицы измерения физических величин в системе «СИ». Кратные и дольные приставки единиц измерений.	2	M1 M2 M3 OK 01- OK11 PK1.1 3.1
	3-4 Механическое движение. Движение точки и тела. Положение точки в пространстве. Способы описания движения. Системы отсчета. Перемещение.	2	
	5-6 Равномерное движение. Скорость равномерного прямолинейного движения. Уравнение равномерного прямолинейного движения.	2	
	7-8 Движение с постоянным ускорением. Мгновенная скорость. Сложение скоростей. Ускорение. Скорость при движении с постоянным ускорением. Уравнения движения. Свободное падение тел.	2	
	9-10 Периодическое движение. Вращательное движение. Параметры вращательного движения.	2	
	11-12 Динамика колебаний. Условия возникновения свободных колебаний. Математический маятник. Фаза колебаний. Гармонические колебания. Колебательная система под действием внешних сил. Изменение энергии под действием внешних сил. Вынужденные колебания. Резонанс. Условия возникновения резонанса. Воздействие резонанса и борьба с ним.	2	
	13-14 Лабораторная работа №1 Изучение колебаний пружинного маятника	2	
	15-16 Лабораторная работа №2 Определение ускорения свободного падения	2	
Тема 1.2. Динамика	Содержание учебного материала	6	
	17-18 Законы Ньютона.	2	M1 M2 M3

		Первый закон Ньютона. Сила. Связь между ускорением и силой. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Масса. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности в механике.		ОК 01- ОК11 ПК1.1 3.1
	19-20	Силы в механике. Гравитационные силы. Силы всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Первая космическая скорость. Сила тяжести и вес. Невесомость. Силы упругости. Деформация и силы упругости. Закон Гука. Силы трения. Роль сил трения. Силы трения между соприкасающимися поверхностями твердых тел. Силы сопротивления при движении твердых тел в жидкостях и газах	2	
	21-22 Практическая работа №1 «Применение законов Ньютона в профессиональной деятельности».		2	
Тема 1.3. Законы сохранения в механике	Содержание учебного материала		10	M1 M2 M3 ОК 01- ОК11 ПК1.1 3.1
	23-24	Импульс. Закон сохранения импульса. Импульс материальной точки. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.	2	
	25-26	Работа силы. Кинетическая энергия. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия и ее изменение. Потенциальная энергия. Работа силы тяжести. Работа силы упругости. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии.	2	

Раздел 2. Молекулярная физика. Термодинамика.				
Тема 2.1. Основы молекулярно- кинетической теории	Содержание учебного материала		14	M1 M2 M3 ОК 01- ОК11 ПК1.1-1.3
	27-28	Основы молекулярно-кинетической теории. Доказательства 1 и 2 положения МКТ. Броуновское движение. Силы взаимодействия молекул. Строение газообразных, твердых и жидких тел. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Размеры молекул. Масса молекул. Количество вещества. Идеальный газ.	2	
	29-30	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Среднее значение квадрата скорости молекул. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Температура и ее измерение. Температура и тепловое равновесие. Определение температуры. Абсолютная температура. Температура- мера средней кинетической энергии молекул.	2	
	31-32 Практическая работа №2 «Идеальный газ. Решение задач с профессиональной направленностью».		2	

	33-34	Уравнение состояния идеального газа. Изопрцессы в газах. Определение скоростей молекул газа. Уравнение состояния идеального газа. Изопрцессы в газах. Изотермический процесс. Закон Бойля-Мариотта. Изобарный процесс. Закон Гей-Люссака. Изохорный процесс. Закон Шарля.	2	
		Итого за I семестр	34	
		1-2 Практическая работа №3 «Изопрцессы в газах. Решение задач с профессиональной направленностью»	2	
	3-4	Насыщенный и ненасыщенный пар. Влажность воздуха. Насыщенный и ненасыщенный пар. Зависимость давления насыщенного пара от температуры. Кипение. Влажность воздуха. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Давление водяного пара. Измерение и значение влажности	2	
	5-6	Механические свойства твердых тел. Твердые тела. Механические свойства твердых тел. Виды деформации. Пластичность, хрупкость. Кристаллические и аморфные тела. Кристаллы. Анизотропия кристаллов. Монокристаллы и поликристаллы. Аморфные тела. Свойства аморфных тел. Жидкие кристаллы.	2	
		7-8 Лабораторная работа. №3 Определение модуля упругости	2	
Тема 2.2. Основы термодинамики		Содержание учебного материала	6	
	9-10	Внутренняя энергия и работа в термодинамике. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Внутренняя энергия в МКТ. Внутренняя энергия идеального одноатомного газа. Зависимость внутренней энергии от макропараметров. Измерение работы при совершении работы. Вычисление работы. Геометрическое истолкование работы. Теплообмен. Количество теплоты и теплоемкость. Удельная теплота парообразования, плавления. Закон сохранения энергии.	2	M1 M2 M3 OK 01- OK11 ПК1.1-1.3
	11-12	Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики. Изохорный процесс, изотермический процесс, изобарный процесс, адиабатный процесс. Теплообмен в замкнутой системе.	2	
	13-14	Второй закон термодинамики. Тепловые двигатели. Необратимость процессов в природе. Второй закон термодинамики. Статистическое истолкование необратимости процессов в природе. Применение второго закона термодинамики. Виды тепловых машин. Устройство и принцип работы тепловых двигателей. Коэффициент полезного действия двигателей. Охрана окружающей среды. Влияния транспортных средств на окружающую среду.	2	
		15-16 Практическая работа №4 «Основы термодинамики. Решение задач с профессиональной направленностью».	2	
Раздел 3. Электродинамика			60	

Тема 3.1. Электростатика, постоянный ток.	Содержание учебного материала		18	M1 M2 M3 OK 01- OK11 ПК2.1-2.3
	17-18	Электрический заряд. Электрическое поле. Электрический заряд. Элементарные частицы. Электризация тел. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Теория близкодействия и дальнего действия. Электрическое поле Принцип суперпозиции полей. Силовые линии электрического поля.	2	
	19-20	Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрики в электростатическом поле. Два вида диэлектриков. Поляризация диэлектриков.	2	
	21-22	Работа сил электрического поля. Потенциальная энергия заряженного тела. Работа при перемещении заряда в однородном электрическом поле. Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности.	2	
	23-24	Конденсаторы. Емкость. Устройство конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Применение конденсаторов.	2	
	25-26 Практическая работа №5 «Электростатика. Решение задач с профессиональной направленностью».		2	
	27-28	Постоянный ток. Закон Ома для участка цепи. Электрический ток. Сила тока. Условия существования тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление. Последовательное и параллельное соединение проводников.	2	
	29-30 Практическая работа №6 «Расчет цепей постоянного тока. Решение задач с профессиональной направленностью».		2	
	31-32	Работа и мощность постоянного тока. ЭДС. Закон Ома для полной цепи. Работа тока. Закон Джоуля - Ленца. Мощность тока. Работа и мощность постоянного тока. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.	2	
	33-34 Лабораторная работа №4 Последовательное и параллельное соединение проводников		2	
35-36 Лабораторная работа №5 Измерение удельного сопротивления проводника		2		
37-38 Лабораторная работа №6 Изучение ЭДС и внутреннего сопротивления источника питания		2		
Тема 3.2 Электрический ток в различных средах	Содержание материала		6	M1 M2 M3 OK 01- OK11 ПК2.1-2.3
	39-40	Электрический ток в жидкостях, газах и металлах Электронная проводимость металлов. Зависимость сопротивления проводника от температуры. Сверхпроводимость. Электрический ток в жидкостях. Закон электролиза. Электрический разряд в газе. Ионизация газов. Несамостоятельный и самостоятельный разряды. Плазма.	2	

	41-42	Электрический ток в полупроводниках. Строение полупроводников. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Прямое и обратное включение р-п перехода. Схема включения диода. Основное свойство и применение диода. Работа р-п перехода. Диод. Структура и виды транзисторов. Схемы включения транзисторов. Свойства и применение транзисторов.	2	
Тема 3.3 Магнитное поле	Содержание материала		6	
	43-44	Магнитное поле. Действие магнитного поля на заряд и проводник. Взаимодействие токов. Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Сила Ампера. Закон Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в однородном электрическом поле. Использование действия магнитного поля на движущейся заряд.	2	M1 M2 M3 OK 01- OK11 ПК
	45-46	Магнитные свойства вещества. Намагничивание вещества. Гипотеза Ампера. Виды магнитных материалов. Магнитная запись информации.	2	
	47-48 Практическая работа №7 «Магнитное поле. Решение задач с профессиональной направленностью».		2	
	49-50 Лабораторная работа №7 Наблюдение действия магнитного поля		2	
	Содержание материала		6	
Тема 3.4 Электромагнитная индукция	51-52	Электромагнитная индукция. Открытие электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции.	2	
	53-54	Самоиндукция. Энергия магнитного поля. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока. Электромагнитное поле.	2	
	55-56 Лабораторная работа №8 Изучение явления электромагнитной индукции		2	
Тема 3.5 Колебания и волны	Содержание материала		8	
	57-58	Электромагнитные колебания. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Уравнение колебательного движения. Резонанс в электрическом колебательном контуре. Амплитуду силы тока при резонансе. Применение резонанса в электросвязи.	2	
	59-60	Переменный электрический ток. Действующие значения тока и напряжения. Активное и реактивное сопротивление. Конденсатор и катушка индуктивности в цепи переменного тока. Закон Ома для цепи переменного тока.	2	
	61-62	Производство и передача электрической энергии. Генерирование электрической энергии. Трансформаторы. Производство и использование электрической энергии. Схемы передачи электрической энергии.	2	

		Эффективное использование электрической энергии.		
	63-64	Волновые явления. Электромагнитные волны и их свойства. Экспериментальное обнаружение электромагнитных волн. Плотность потока электромагнитного излучения. Распространение волн. Параметры волны. Уравнение бегущей волны. Распространение волн в упругих средах. Принцип излучения электромагнитных волн. Изобретение радио А.С. Поповым. Свойства электромагнитных волн. Распространение радиоволн. Применение электромагнитных волн. Принцип радиосвязи. Модуляция и детектирование. Развитие средств связи.	2	
Раздел 4. Оптика			10	
Тема 4.1 Световые волны	Содержание материала		8	
	65-66	Законы геометрической оптики. Скорость света. Принцип Гюйгенса. Законы отражения и преломления света. Полное отражение.	2	M1 M2 M3 OK 01- OK11 ПК2.1-2.3
	67-68	Свойства света. Дисперсия света. Открытие дисперсии Ньютоном. Опыт Ньютона. Интерференция волн. Сложение волн. Условия максимумов и минимумов. Интерференция света. Длина световой волны. Дифракция света. Теория Френеля. Дифракционная картина. Дифракционная решетка. Поперечность световых волн. Поляризация света.	2	
	69-70 Лабораторная работа №9 «Определение показателя преломления стекла»		2	
	71-72 Лабораторная работа №10 «Определение длины световой волны».		2	
	Содержание материала		2	
Тема 4.2 Излучения и спектры	73-74	Виды излучений. Источники света. Спектры и спектральные аппараты. Виды спектров. Спектральный анализ. Шкала электромагнитных излучений. Виды электромагнитных излучений. Параметры электромагнитных излучений. Шкала электромагнитных излучений.	2	
Раздел 5. Квантовая физика, строение атома.			16	
Тема 5.1 Световые кванты	Содержание материала		6	
	75-76	Квантовая теория. Фотоэффект. Фотоэффект, теория фотоэффекта, законы фотоэффекта.	2	M1 M2 M3 OK 01- OK11
	77-78	Уравнение Эйнштейна. Работа выхода. Красная граница фотоэффекта. Фотоны. Энергия и импульс фотона. Применение фотоэффекта.	2	

	79-80 Практическая работа №8 «Световые кванты. Решение задач с профессиональной направленностью».	2		
Тема 5.2 Атомная физика	Содержание материала	2		
	81-82 Строение атома. Постулаты Бора. Строение атома. Планетарная модель атома. Модель Томсона. Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору.	2	M1 M2 M3 OK 01- OK11	
Тема 5.3 Физика атомного ядра	Содержание материала	10		
	83-84 Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Открытие радиоактивности. Виды излучений. Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада.	2		
	85-86 Строение атомного ядра. Энергия связи. Изотопы. Открытие нейтрона. Строение атомного ядра. Ядерные силы.	2		
	87-88 Ядерные реакции. Ядерные реакции. Деление ядер урана. Цепные ядерные реакции. Термоядерные реакции.	2		
	89-90 Энергия выхода. Энергия выхода. Устройство и принцип действия ядерного реактора.	2		
	91-92 Практическая работа №9 «Решение задач по теме «Физика атомного ядра»	2		
Раздел 6. Эволюция вселенной.		3		
Тема 6.1 Эволюция вселенной	Содержание материала			
	93-94 Солнечная система. Движения небесных тел. Законы движения планет. Система Земля – Луна. Физическая природа планет и малых тел.	2		M1 M2 M3 OK 01- OK11
	95-96 Звезды. Строение Вселенной. Солнце. Основные характеристики звезд. Внутреннее строение солнца и звезд главной последовательности. Эволюция звезд. Млечный путь –наша Галактика. Галактики. Строение и эволюция Вселенной.	2		
	Итого за 2 семестр	96		
	Консультация Защита индивидуального проекта	2		
	Консультация	2		
	Промежуточная аттестация в форме экзамена	7		
Итого	130			

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета физики.

Оборудование учебного кабинета:

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

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

3.2. Информационное обеспечение обучения

Для студентов

1. Мякишев Г.Я. Физика. 10 класс. Базовый и углублённый уровни. ЭФУ / Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. — Москва : Просвещение, 2022. — 10 с. — ISBN 978-5-09-099514-6. — URL: <https://book.ru/book/949062> (дата обращения: 21.02.2023). — Текст : электронный.

Для преподавателей

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 N 6-ФКЗ, от 30.12.2008 N 7-ФКЗ) // СЗ РФ. - 2009. - N 4. - Ст. 445.
2. Об образовании в Российской Федерации: федер. закон от 29.12. 2012 № 273-ФЗ (в ред. Федеральных законов от 07.05.2013 № 99-ФЗ, от 07.06.2013 № 120-ФЗ, от 02.07.2013 № 170-ФЗ, от 23.07.2013 № 203-ФЗ, от 25.11.2013 № 317-ФЗ, от 03.02.2014 № 11-ФЗ, от 03.02.2014 № 15-ФЗ, от 05.05.2014 № 84-ФЗ, от 27.05.2014 № 135-ФЗ, от 04.06.2014 № 148-ФЗ, с изм., внесенными Федеральным законом от 04.06.2014 № 145-ФЗ).
3. Касьянов В.А. Физика. 10 кл. Углубленный уровень: учебник. – М.: 2022
4. Касьянов В.А. Физика. 11 кл. Углубленный уровень: учебник. – М.: 2022
5. Рымкевич А.П. Физика. Задачник. 10-11 класс [Текст]: Пособие для общеобразоват. учеб.заведений. – 5-е изд., перераб. / А.П. Рымкевич - М.: Дрофа, 2009 - 192 с.: ил. – (Задачники «Дрофы»)

Интернет-ресурсы

<http://fcior.edu.ru/catalog/meta/3/mc/discipline%2000/mi/4.17/p/page.html> – Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов.
dic.academic.ru - Академик. Словари и энциклопедии.
www.booksgid.com - Books Gid. Электронная библиотека.
globalteka.ru/index.html - Глобалтека. Глобальная библиотека научных ресурсов.
window.edu.ru - Единое окно доступа к образовательным ресурсам.
st-books.ru - Лучшая учебная литература.
www.school.edu.ru/default.asp - Российский образовательный портал. Доступность, качество, эффективность.
ru/book - Электронная библиотечная система.
<http://www.alleng.ru/edu/phys.htm> - Образовательные ресурсы Интернета – Физика.
<http://school-collection.edu.ru/catalog/pupil/?subject=30> – Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.
<http://fiz.1september.ru/> - Учебно-методическая газета «Физика».
dic.academic.ru - Академик. Словари и энциклопедии.
<http://n-t.ru/nl/fz/> - Нобелевские лауреаты по физике.
<http://nuclphys.sinp.msu.ru/> - Ядерная физика в интернете.
<http://college.ru/fizika/> - Подготовка к ЕГЭ
<http://kvant.mccme.ru/> - Научно-популярный физико-математический журнал «Квант».
<http://yos.ru/natural-sciences/scategory/18-phisc.htm> – Естественнонаучный журнал для молодежи «Путь в науку»

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных и контрольных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных исследовательских работ, докладов, презентаций, экспериментов и демонстраций.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2
Уметь:	
описывать и объяснять физические явления и свойства тел	Наблюдение и оценка проведения экспериментов и демонстраций на уроках по

	темам 2.1, 3.4, 3.5, 4.1, 5.1, 6.1, анализ докладов по темам 2.1, 3.4, 3.5, 4.1, 5.1, 6.1
формулировать гипотезы, выявлять причинно-следственные связи, сравнивать, обобщать и систематизировать	Оценка выполнения и защиты докладов «Гипотезы возникновения вселенной», «Теория относительности Эйнштейна», «Млечный путь – мой дом».
формулировать выводы публично представлять результаты	Наблюдение и оценка результатов выполнения лабораторных работ по разделам: «Механика», «Молекулярная физика. Тепловые явления», «Электродинамика», «Оптика». Оценка индивидуальной исследовательской работы «Сила трения – за и против» и докладов по теме «Теория относительности Эйнштейна».
самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях	Оценка результатов выполнения исследовательских работ и докладов.
применять полученные знания для решения физических задач	Оценка результатов выполнения контрольных работ по разделам: «Механика», «Молекулярная физика. Тепловые явления», «Электродинамика», «Оптика», «Квантовая физика. Строение атома». Оценка решения задач по всем темам и разделам, анализ решения задач, заданных на дом.
измерять ряд физических величин, представляя результаты измерений с учетом их погрешностей	Наблюдение и оценка результатов выполнения лабораторных работ по разделам: «Механика», «Молекулярная физика. Тепловые явления», «Электродинамика».
использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.	Наблюдение и оценка результатов выполнения исследовательских индивидуальных работ: «Влияние транспортных средств на окружающую среду», «Способы уменьшения влияния транспортных средств на окружающую среду», «Влияние температуры и влажности воздуха на транспортное средство», демонстраций, докладов: «Применение электромагнитного излучения для диагностики скрытых дефектов материалов», «Зависимость мощности транспортного средства от объема двигателя».
Знать:	
Роль и место физики в современной научной картине мира	Оценка результатов индивидуального устного опроса по темам 1.4, 2.1, 3.1, 3.3,

	3.5, 5.1, 5.2, 5.3, 6.1. Тестирование по темам 1.4, 2.1, 3.1, 3.3, 3.5, 5.1, 5.2, 5.3.
смысл физических величин	Оценка результатов индивидуального устного опроса по темам 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1 тестирование по темам 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1, защита лабораторных работ.
смысл физических законов, понимать физическую сущность наблюдаемых явлений	Оценка результатов индивидуального устного опроса по темам 1.1, 1.2, 3.1, 2.2, 3.4, 5.1 тестирование по темам, защита лабораторных работ, исследовательских индивидуальных работ, докладов и индивидуальных заданий
вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики	Защита исследовательских индивидуальных работ, докладов.

2. ТЕМЫ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ И ДОКЛАДОВ

5.1 Исследовательские работы

Акустические свойства полупроводников.

Альтернативная энергетика.

Андре Мари Ампер – основоположник электродинамики.

Асинхронный двигатель.

Астероиды.

Астрономия наших дней.

Атомная физика. Изотопы. Применение радиоактивных изотопов.

- Безконтактные методы контроля температуры.
- Биполярные транзисторы.
- Величайшие открытия физики.
- Виды электрических разрядов. Электрические разряды на службе человека.
- Влияние дефектов на физические свойства кристаллов.
- Вселенная и темная материя.
- Галилео Галилей – основатель точного естествознания
- Голография и ее применение.
- Движение тела переменной массы.
- Дифракция в нашей жизни.
- Жидкие кристаллы.
- Законы Кирхгофа для электрической цепи.
- Законы сохранения в механике.
- Значение открытий Галилея.
- Исаак Ньютон – создатель классической физики.
- Использование электроэнергии в транспорте.
- Классификация и характеристики элементарных частиц.
- Конструкционная прочность материала и ее связь со структурой.
- Конструкция и виды лазеров.

«Влияние транспортных средств на окружающую среду»,

«Способы уменьшения влияния транспортных средств на окружающую среду»,

«Влияние температуры и влажности воздуха на окружающую среду»,

5.2 Доклады:

«Применение ядерной энергии»,

«Применение фотоэффекта»,
«Применение электромагнитного излучения для диагностики скрытых дефектов материалов»,
«Применение световых волн для передачи информации»,
«Эффективные способы передачи электрической энергии».