

Министерство образования Красноярского края
Краевое государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение
«Канский техникум отраслевых технологий и сельского хозяйства»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

УПВ.02.У ФИЗИКА

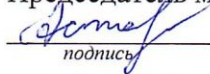
по профессии

15.01.05 СВАРЩИК (ручной и частично механизированной сварки (наплавки))

Р.

естественнонаучный цикл
наименование методической комиссии

Председатель методической комиссии



Ю. А. Астафьева
инициалы, фамилия

«28» июня 2022 г.

- примерной программы общеобразовательного учебного предмета Физика для профессиональных образовательных организаций, Протокол № 3 от 21 июля 2015 г
- приказа Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»;
- письма Минобрнауки России от 17.03.2015 № 06-259 «О направлении доработанных рекомендаций по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования»;
- распоряжения Минпросвещения России от 30.04.2021 № Р-98 «Об утверждении Концепции преподавания общеобразовательных дисциплин с учётом профессиональной направленности программ среднего профессионального образования, реализуемых на базе основного общего образования».

СОГЛАСОВАНА

Заместитель директора по учебной работе



О. А. Рейнгардт
инициалы, фамилия

«01» сентября 2022 г.

РАЗРАБОТАНА: преподавателем Г.А. Медеяновой

Оглавление

№ п/п	Наименование	стр.
1	Пояснительная записка	4
2	Общая характеристика учебного предмета	5
3	Место учебного предмета в учебном плане	7
4	Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учебного предмета, курса	7
5	Содержание учебного предмета	9
6	Критерии оценки знаний, умений студентов	15
7	Тематический план	17
8	Тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности обучающихся	18
9	Перечень лабораторных, практических и других видов работ	26
10	Учебно-методическое и материально -техническое обеспечение	26
11	Список литературы для студентов и преподавателя	29
12	Приложение №1. Характеристика основных видов деятельности студентов	32
13	Приложение №2. Комплект заданий для проведения экзамена, комплект заданий для проведения дифференцированного зачета	36
14	Приложение №3. Примерные темы индивидуальных образовательных проектов	41

1. Пояснительная записка

Программа общеобразовательного учебного предмета УПВ.02.У Физика предназначена для изучения физики в профессиональных образовательных организациях СПО, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения основной профессиональной образовательной программы СПО (ОПОП СПО) на базе основного общего образования при подготовке квалифицированных рабочих, служащих среднего звена. Программа по учебному предмету «Физика» разработана на основе:

федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413;

примерной программы общеобразовательного учебного предмета Физика для профессиональных образовательных организаций, рекомендовано Федеральным государственным автономным учреждением «Федеральный институт развития образования» (ФГАУ «ФИРО») в качестве примерной программы для реализации основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования, распоряжению Минпросвещения России от 30.04.2021 № Р-98 «Об утверждении Концепции преподавания общеобразовательных дисциплин с учётом профессиональной направленности программ среднего профессионального образования, реализуемых на базе основного общего образования», а также приказа Министерства просвещения Российской Федерации № 712 от 11.12.2020 г. «О внесении изменений в некоторые федеральные государственные образовательные стандарты общего образования по вопросам воспитания обучающихся».

Содержание программы учебного предмета УПВ.02.У Физика направлено на достижение следующих **целей**:

- освоение знаний о фундаментальных физических законах и принципах, лежащих в основе современной физической картины мира; наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии; методах научного познания природы;

- овладение умениями 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 естественнонаучной информации;

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний и умений по физике с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;

- воспитание убежденности в возможности познания законов природы, использования достижений физики на благо развития человеческой цивилизации; необходимости сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента при обсуждении проблем естественнонаучного содержания; готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, чувства ответственности за защиту окружающей среды;

- использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды и возможность применения знаний при решении задач, возникающих в последующей профессиональной деятельности.

«Физика» в профессиональной образовательной организации изучается с учетом технического профиля получаемого образования, углубленно.

В программу включено содержание, направленное на формирование у студентов компетенций, необходимых для качественного освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования; программы подготовки

квалифицированных рабочих, служащих (ППКРС). Всё это позволяет: во-первых, показать, что физика служит теоретической базой для овладения техникой и технологией данного производства, во-вторых, повысить мотивацию изучения физики. Предмет УПВ.02.У «Физика», тесно связан с такими учебными предметами как УПВ.03.У «Информатика», ОУП.04.У «Математика», ОП.01 «Слесарное дело», ОП.02 «Материаловедение», ОП.04. «Электротехника», МДК.01.01.Основа технологии сварки и сварочное оборудование, МДК.01.02.Технология производства сварных конструкций, МДК.02.01.Техника и технология ручной дуговой сварки, МДК.04.01. Техника и технология частично механизированной сварки плавлением в защитном газе.

В процессе обучения учтены личностные особенности студентов, их ориентированность не только на учение, но и на производственную практику.

Реализация данной программы позволяет развивать коммуникативные способности студентов, умение самостоятельно работать с учебной литературой, анализировать, обобщать, делать выводы, выполнять творческие задания, проводить эксперименты, выполнять исследования. Активно используются элементы технологии развивающего обучения и информационные технологии. По каждой теме есть в наличии информационные ресурсы, фильмы, тестовые задания различных уровней, кроссворды, презентации тем. Программой предусмотрена зачётная система работы со студентами. Она включает в себя разнообразные формы занятий: лекции с созданием конспектов, самостоятельное приобретение знаний, лабораторно-практические занятия, исследование процессов, развивающие игры, работа с информационными источниками, семинары по решению задач, творческие домашние задания. С целью развития информационных и общеучебных компетенций студенты по каждой теме разрабатывают свои самостоятельные творческие работы: тестовые задания, рефераты, доклады, кроссворды или компьютерные презентации тем. Такая форма обучения подразумевает регулярный тематический контроль, оценку, коррекцию, обобщение и систематизацию знаний.

Данная программа рассчитана на индивидуальный подход к студентам, обеспечивается непрерывность управления процессом обучения и восхождение по ступеням усвоения. Результатом работы по данной программе станет практическое применение знаний по физике в жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности.

Срок реализации программы – 2 года.

Программа учебного предмета рассчитана на максимальную учебную нагрузку – 357 часов, в том числе:

часы обязательной аудиторной учебной нагрузки – 238 часов,

часы лабораторных работ – 9 часов,

часы контрольных работ – 6 часов,

часы самостоятельной работы – 119 часов.

Итоговый контроль осуществляется в форме устного экзамена.

2. Общая характеристика учебного предмета

В основе учебного предмета УПВ.02.У Физика лежит установка на формирование у студентов системы базовых понятий физики и представлений о современной физической картине мира, а также выработка умений применять физические знания, как в профессиональной деятельности, так и для решения жизненных задач.

Многие положения, развиваемые физикой, рассматриваются как основа создания и использования информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) — одного из наиболее значимых технологических достижений современной цивилизации.

Физика дает ключ к пониманию многочисленных явлений и процессов окружающего мира (в естественнонаучных областях, социологии, экономике, языке, литературе и др.). В физике формируются многие виды деятельности, которые имеют метапредметный характер. К ним в первую очередь относятся: моделирование объектов и процессов, применение основных методов познания, системно-информационный анализ, формулирование гипотез,

анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов, управление объектами и процессами. Именно эта предмет позволяет познакомить студентов с научными методами познания, научить их отличать гипотезу от теории, теорию от эксперимента.

Физика имеет очень большое и всевозрастающее число межпредметных связей, причем на уровне, как понятийного аппарата, так и инструментария. Сказанное позволяет рассматривать физику как метапредмет, которая предоставляет межпредметный язык для описания научной картины мира.

Физика является системообразующим фактором для естественно-научных учебных предметов, поскольку физические законы лежат в основе содержания химии, биологии, географии, астрономии и специальных дисциплин (техническая механика, электротехника, электроника и др.). Учебный предмет «Физика» создает универсальную базу для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин, закладывая фундамент для последующего обучения студентов.

Обладая логической стройностью и опираясь на экспериментальные факты, учебный предмет «Физика» формирует у студентов подлинно научное мировоззрение. Физика является основой учения о материальном мире и решает проблемы этого мира.

Реализация учебного предмета «Физика» предполагает возможность применения дистанционных образовательных технологий в соответствии с требованиями ФГОС СПО, ФГОС СОО, ОПОП, Уставом и локальными актами техникума, в т.ч. регламентирующими условия и порядок применения дистанционных образовательных технологий при реализации ОПОП.

При реализации учебного предмета «Физика» используется смешанная модель дистанционного обучения, при которой аудиторские занятия сочетаются с дистанционными. Дистанционные образовательные технологии по предмету могут быть использованы при проведении учебных занятий, текущего контроля успеваемости, консультаций, а также для организации самостоятельной работы обучающихся. Методическое обеспечение дистанционного обучения в техникуме осуществляется на основе использования ресурсов цифровой образовательной платформы «Академия-Медия 3.5»

Изучение физики в профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования, имеет свои особенности в зависимости от профиля профессионального образования. Это выражается в содержании обучения, количестве часов, выделяемых на изучение отдельных тем программы, глубине их освоения студентами, объеме и характере практических занятий, видах внеаудиторной самостоятельной работы студентов. В учебном процессе используются следующие педагогические технологии:

- технология визуализации, с целью обучения студентов рациональным приемам «сжатия» информации и ее когнитивно- графического представления;
- технология проблемного обучения, с целью помочь обучающимся полнее проявить свои способности, развивать самостоятельность, инициативу, творческий потенциал, исследовательские навыки;
- технология дифференцированного обучения, с целью обучения студентов планировать свое время для выполнения заданий, выбирать уровень подготовки на данном этапе;
- технология проектного обучения, с целью формирования у обучающихся умений построения физических моделей из различных профессиональных сфер;
- информационно-коммуникационные технологии, с целью активизировать познавательную деятельность, способствовать работе в самостоятельном режиме.

В содержании учебного предмета по физике при подготовке студентов по профессиям и специальностям технического профиля профессионального образования профильной составляющей является раздел «Электродинамика», так как большинство профессий и

специальностей, относящихся к этому профилю, связаны с электротехникой и электроникой. Теоретические сведения по физике дополняются демонстрациями и лабораторными работами.

Изучение общеобразовательного учебного предмета «Физика» завершается подведением итогов в форме экзамена в рамках промежуточной аттестации студентов в процессе освоения ОПОП СПО с получением среднего общего образования.

3. Место учебного предмета в учебном плане

В профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования, учебный предмет «Физика» изучается в общеобразовательном цикле учебного плана ОПОП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (ППКРС).

4. Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учебного предмета.

Освоение содержания учебного предмета «Физика» обеспечивает достижение студентами следующих **результатов**:

• личностных:

- чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной физической науки; физически грамотное поведение в профессиональной деятельности и быту при обращении с приборами и устройствами;

- готовность к продолжению образования и повышению квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли физических компетенций в этом;

- умение использовать достижения современной физической науки и физических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;

- умение самостоятельно добывать новые для себя физические знания, используя для этого доступные источники информации;

- умение выстраивать конструктивные взаимоотношения в команде по решению общих задач;

- умение управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку уровня собственного интеллектуального развития;

• метапредметных:

- использование различных видов познавательной деятельности для решения физических задач, применение основных методов познания (наблюдения, описания, измерения, эксперимента) для изучения различных сторон окружающей действительности;

- использование основных интеллектуальных операций: постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов для изучения различных сторон физических объектов, явлений и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;

- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;

- умение использовать различные источники для получения физической информации, оценивать ее достоверность;

- умение анализировать и представлять информацию в различных видах;

- умение публично представлять результаты собственного исследования, вести дискуссии, доступно и гармонично сочетая содержание и формы представляемой информации;

• предметных:

- сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

- владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное использование физической терминологии и символики;

- владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом;

- умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;

- сформированность умения решать физические задачи;

- сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе, профессиональной сфере

и для принятия практических решений в повседневной жизни;

- сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

Планируемые личностные результаты программы воспитания

Наименование учебной дисциплины	Код личностных результатов реализации программы воспитания
Физика	ЛР 1, ЛР 2, ЛР 5, ЛР 6, ЛР 7, ЛР 8, ЛР 9, ЛР 11, ЛР 14

**Интеграция общеобразовательной и профессиональной подготовки
преимущество предметных результатов учебного предмета с результатами
дисциплин общепрофессионального цикла и профессиональных модулей (МДК) в
рамках реализации ОПОП СПО**

Код	Предметные результаты отражают:	Наименование ОК и ПК согласно ФГОС СПО
ПР1	Сформированность представлений о физике как части мировой культуры и о месте физики в современной цивилизации, в научно-техническом развитии общества.	ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы. ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач. ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ПР2	Сформированность представлений о физических понятиях как о важнейших физических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание сущности наблюдаемых в природе явлений, объяснение этих явлений с помощью законов физики	ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы. ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.

		ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ПР3	Владение основополагающими физическими понятиями, теориями, законами и закономерностями, уверенное пользование физической терминологией и формулами, описывающими законы.	ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы. ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.
ПР4	Сформированность представлений о значении физики в практической деятельности специалиста, дальнейшее научно-техническое развитие по профессии	ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы. ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач. ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами
ПР5	Осознание роли отечественной науки в освоении техники и научно-техническом прогрессе	ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы. ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач. ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами
ПР8	Владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач и практических заданий.	ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач. ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

5. Содержание учебного предмета (238 час.)

ВВЕДЕНИЕ (4 часа)

Физика – наука о природе. Естественно - научный метод познания, его возможности и границы применимости. Моделирование физических явлений и процессов. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Физические законы. Основные элементы физической картины мира.

Лабораторная работа № 1. Систематизация процессов, наблюдающихся при горении свечи

ТЕМА 1. МЕХАНИКА (45 час)*

Кинематика. Механическое движение. Перемещение. Путь. Скорость. Равномерное

прямолинейное движение. Ускорение. Равнопеременное прямолинейное движение. Свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Равномерное движение по окружности.

Законы механики Ньютона. Первый закон Ньютона*. Сила*. Масса.* Импульс. Второй закон Ньютона. Основной закон классической динамики. Третий закон Ньютона. Закон всемирного тяготения. Гравитационное поле. Сила тяжести*. Вес*. Способы измерения массы тел*. Силы в механике*.

Законы сохранения в механике. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Работа силы*. Работа потенциальных сил. Мощность*. Энергия. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Применение законов сохранения.

Демонстрации

Зависимость траектории от выбора системы отсчета.

Виды механического движения.

Зависимость ускорения тела от его массы и силы, действующей на тело.

Сложение сил.

Равенство и противоположность направления сил действия и противодействия.

Зависимость силы упругости от деформации.

Силы трения.

Невесомость.

Реактивное движение.

Переход потенциальной энергии в кинетическую и обратно.

Лабораторная работа № 2. Исследование движения тела под действием постоянной силы

Лабораторная работа № 3. Изучение закона сохранения импульса и реактивного движения

Лабораторная работа № 4. Сохранение механической энергии при движении тела под действием сил тяжести и упругости*

В результате изучения темы студент должен:

знать:

- смысл понятий: физическое явление, физическая величина, модель, гипотеза, принцип, постулат, теория, пространство, время, инерциальная система отсчета, материальная точка, вещество, взаимодействие;

- смысл физических величин: перемещение, скорость, ускорение, масса, сила, давление, импульс, работа, мощность, механическая энергия, момент силы;

- смысл физических законов, принципов и постулатов: законы динамики Ньютона, принципы суперпозиции и относительности, закон Гука, закон всемирного тяготения, законы сохранения энергии, закон сохранения импульса.

уметь:

- описывать и объяснять результаты наблюдений и экспериментов;

- приводить примеры опытов, иллюстрирующих, что наблюдения и эксперимент служат основой для выдвижения гипотез и построения научных теорий, эксперимент позволяет проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять явления природы и научные факты, физическая теория позволяет предсказывать еще неизвестное явление и их особенности, при объяснении природных явлений используются физические модели;

- применять полученные знания для решения физических задач, для более успешного овладения профессиональными знаниями и умениями;

- определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле;

- измерять скорость, ускорение свободного падения, массу тела, плотность вещества, силу, работу, мощность, энергию, коэффициент трения скольжения, влажность воздуха.

Контрольная работа №1. Механика

ТЕМА 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА (35 часов)*

Основы молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Размеры и масса молекул и атомов. Броуновское движение. Диффузия. Силы и энергия межмолекулярного взаимодействия. Строение газообразных, жидких и твердых тел. Скорости движения молекул и их измерение. Идеальный газ. Давление газа*. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов*. Температура и ее измерение*. Газовые законы*. Абсолютный нуль температуры. Термодинамическая шкала температуры. Уравнение состояния идеального газа. Молярная газовая постоянная.

Основы термодинамики. Основные понятия и определения. Внутренняя энергия системы. Внутренняя энергия идеального газа. Работа и теплота как формы передачи энергии. Теплоемкость. Удельная теплоемкость. Уравнение теплового баланса. Первое начало термодинамики. Адиабатный процесс. Принцип действия тепловой машины*. КПД теплового двигателя*. Второе начало термодинамики. Термодинамическая шкала температур. Холодильные машины. Тепловые двигатели*. Охрана природы*.

Свойства паров. Испарение и конденсация. Насыщенный пар и его свойства. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Точка росы. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Перегретый пар и его использование в технике.

Свойства жидкостей. Характеристика жидкого состояния вещества. Поверхностный слой жидкости. Энергия поверхностного слоя. Явления на границе жидкости с твердым телом. Капиллярные явления.

Свойства твердых тел. Характеристика твердого состояния вещества. Упругие свойства твердых тел*. Закон Гука. Механические свойства твердых тел*. Тепловое расширение твердых тел и жидкостей*. Плавление и кристаллизация.

Демонстрации

Движение броуновских частиц.

Диффузия.

Изменение давления газа с изменением температуры при постоянном объеме.

Кипение воды при пониженном давлении.

Психрометр и гигрометр.

Явления поверхностного натяжения и смачивания.

Кристаллические вещества.

Изменение внутренней энергии тел при совершении работы.

Модели тепловых двигателей.

Лабораторная работа № 5. Измерение влажности воздуха

Лабораторная работа № 6. Наблюдение роста кристаллов из раствора.

В результате изучения темы студент должен:

знать:

-смысл понятий: вещество, взаимодействие, идеальный газ;

-смысл физических величин: внутренняя энергия, средняя кинетическая энергия частиц вещества, абсолютная температура, количество теплоты, удельная теплоемкость, удельная теплота парообразования, удельная теплота плавления и сгорания;

- смысл физических законов, принципов и постулатов: основное уравнение МКТ газов, уравнения состояния идеального газа, законы термодинамики.

уметь:

-описывать и объяснять результаты наблюдений и экспериментов: нагревание газа при его быстром сжатии и охлаждение при быстром расширении, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, броуновское движение ;

-измерять влажность воздуха, удельную теплоемкость;

-применять полученные знания для решения физических задач, для более успешного овладения профессиональными знаниями и умениями;

-определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле.

Контрольная работа №2. Основы МКТ

ТЕМА 3. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (62час)*

Электрическое поле. Электрические заряды. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и разностью потенциалов электрического поля. Диэлектрики в электрическом поле*. Поляризация диэлектриков. Проводники в электрическом поле*. Конденсаторы. Соединение конденсаторов в батарею. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.

Законы постоянного тока. Условия, необходимые для возникновения и поддержания электрического тока. Сила тока и плотность тока. Закон Ома для участка цепи без ЭДС*. Зависимость электрического сопротивления от материала, длины и площади поперечного сечения проводника. Зависимость электрического сопротивления проводников от температуры. Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома для полной цепи*. Соединение проводников. Соединение источников электрической энергии в батарею. Закон Джоуля-Ленца*. Работа и мощность электрического тока*. Тепловое действие тока. Электрический ток в металлах*. Электронный газ. Работа выхода. Электрический ток в электролитах. Электролиз. Законы Фарадея. Применение электролиза в технике. Электрический ток в газах и вакууме*. Ионизация газа.* Виды газовых разрядов*. Понятие о плазме*. Свойства и применение электронных пучков.* Электрический ток в полупроводниках. Собственная проводимость полупроводников. Полупроводниковые приборы.

Магнитное поле. Вектор индукции магнитного поля. Действие магнитного поля на прямолинейный проводник с током. Закон Ампера. Взаимодействие токов. Магнитный поток. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Определение удельного заряда. Ускорители заряженных частиц.

Электромагнитная индукция. Электромагнитная индукция*. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.

Демонстрации

Взаимодействие заряженных тел.
Проводники в электрическом поле.
Диэлектрики в электрическом поле.
Тепловое действие электрического тока.
Собственная проводимость полупроводников.
Полупроводниковый диод.
Транзистор.
Взаимодействие проводников с токами.
Электродвигатель.
Электроизмерительные приборы.
Электромагнитная индукция.
Работа электрогенератора.
Трансформатор.

Лабораторная работа № 7. Изучение закона Ома для участка цепи

Лабораторная работа № 8. Изучение явления электромагнитной индукции

В результате изучения темы студент должен:

знать:

- смысл понятий: электрическое поле, магнитное поле, электромагнитная индукция, магнитная проницаемость, электризация,
- смысл физических величин: электрический заряд, напряженность, разность потенциалов, электроемкость, сила тока, напряжение, сопротивление, электродвижущая сила, магнитный поток, индукция, индуктивность, энергия магнитного поля;

- смысл физических законов, принципов и постулатов: закон Кулона, законы Ома, закон Джоуля - Ленца, закон электромагнитной индукции.

- вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики.

уметь:

- описывать и объяснять результаты наблюдений и экспериментов: электризация тел при их контакте, взаимодействие проводника с током, действие магнитного поля на проводник с током, зависимость сопротивления полупроводников от температуры и освещения, электромагнитная индукция;

- применять полученные знания для решения физических задач, для более успешного овладения профессиональными знаниями и умениями;

- определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле измерять, электрическое сопротивление, ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока, представлять результаты измерений с учетом их погрешностей.

Контрольная работа № 3. Электростатика

ТЕМА 4. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ (31час)*

Механические колебания. Колебательное движение*. Гармонические колебания. Свободные механические колебания*. Линейные механические колебательные системы. Превращение энергии при колебательном движении. Свободные затухающие механические колебания. Вынужденные механические колебания*.

Упругие волны. Поперечные и продольные волны. Характеристики волны. Уравнение плоской бегущей волны. Интерференция волн. Понятие о дифракции волн. Звуковые волны*. Ультразвук и его применение.

Электромагнитные колебания. Свободные электромагнитные колебания. Превращение энергии в колебательном контуре. Затухающие электромагнитные колебания. Генератор незатухающих электромагнитных колебаний.* Вынужденные электрические колебания. Переменный ток.* Генератор переменного тока*. Емкостное и индуктивное сопротивления переменного тока. Закон Ома для электрической цепи переменного тока.* Работа и мощность переменного тока.* Генераторы тока*. Трансформаторы*. Токи высокой частоты.* Получение, передача и распределение электроэнергия.

Электромагнитные волны. Электромагнитное поле как особый вид материи. Электромагнитные волны. Вибратор Герца. Открытый колебательный контур. Изобретение радио А.С. Поповым. Понятие о радиосвязи. Применение электромагнитных волн.

Демонстрации

Образование и распространение волн.

Частота колебаний и высота тона звука.

Работа электрогенератора.

Трансформатор.

Излучение и прием электромагнитных волн.

Радиосвязь.

Интерференция света.

Дифракция света.

Лабораторная работа № 9. Изучение интерференции и дифракции света

В результате изучения темы студент должен:

знать:

-смысл понятий: колебание, резонанс, электромагнитное поле, электромагнитная волна;

-смысл физических величин: период, частота, фаза, амплитуда колебаний, длина волны, скорость распространения волны, частота переменного тока, амплитуда силы тока;

- вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики.

- основные положения изучаемых физических теорий и их роль в формировании научного мировоззрения.

уметь:

- описывать и объяснять результаты наблюдений и экспериментов: возникновение колебаний и волн, распространение звука в различных средах, высота тона звука, частота звука;
- применять полученные знания для решения физических задач, для более успешного овладения профессиональными знаниями и умениями;
- определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле;
- измерять период, частоту колебаний, скорость, частоту волн.

ТЕМА 5. ОПТИКА (20 часов)*

Природа света. Скорость распространения света. Законы отражения и преломления света*. Полное отражение. Линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы.

Волновые свойства света. Интерференция света. Когерентность световых лучей. Интерференция в тонких пленках*. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона. Использование интерференции в науке и технике. Дифракция света. Дифракция на щели в параллельных лучах. Дифракционная решетка. Понятие о голографии. Поляризация поперечных волн. Поляризация света*. Двойное лучепреломление. Полярироиды. Дисперсия света. Виды спектров*. Спектры испускания. Спектры поглощения. Ультрафиолетовое и инфракрасное излучения*. Рентгеновские лучи. Их природа и свойства.*

Демонстрации

Законы отражения и преломления света.

Получение спектра с помощью призмы.

Оптические приборы

В результате изучения темы студент должен:

знать:

- смысл понятий: оптика, отражение, преломление, световой луч, оптическая ось, линза, фокус линзы, дисперсия света, излучение;
- смысл физических величин: абсолютный и относительный показатель преломления, оптическая сила линзы;
- основные положения изучаемых физических теорий и их роль в формировании научного мировоззрения, законы отражения и преломления света.

уметь:

- описывать и объяснять результаты наблюдений и экспериментов: отражение, преломление, поглощение, дисперсия света;
- применять полученные знания для решения физических задач, для более успешного овладения профессиональными знаниями и умениями;
- определять характер физического процесса по его спектру;
- измерять фокусное расстояние, оптическую силу линзы, показатель преломления стекла.

Контрольная работа № 4. Геометрическая оптика

ТЕМА 6. ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ (4 часа)

Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Постулаты Эйнштейна. Пространство и время специальной теории относительности. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.

ТЕМА 7. ЭЛЕМЕНТЫ КВАНТОВОЙ ФИЗИКИ (30 час)

Квантовая оптика. Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно чёрного тела. Квантовая гипотеза Планка. Фотон. Внешний фотоэлектрический эффект. Внутренний фотоэффект. Типы фотоэлементов. Давление света. Понятие о корпускулярно-волновой природе света.

Физика атома. Развитие взглядов на строение вещества. Закономерности в атомных спектрах водорода. Ядерная модель атома. Опыты Э. Резерфорда. Модель атома водорода по Н. Бору. Гипотеза де Бройля. Соотношение неопределённостей Гейзенберга. Квантовые генераторы.

Демонстрации

Фотоэффект.

Излучение лазера.

Линейчатые спектры различных веществ.

Счетчик ионизирующих излучений.

ТЕМА 8. ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ (10 часов)

Строение и развитие Вселенной. Наша звездная система — Галактика. Другие галактики. Бесконечность Вселенной. Понятие о космологии. Расширяющаяся Вселенная. Модель горячей Вселенной. Строение и происхождение Галактик.

Эволюция звезд. Гипотеза происхождения Солнечной системы . Термоядерный синтез. Проблема термоядерной энергетики. Энергия Солнца и звезд. Эволюция звезд. Происхождение Солнечной системы. Тёмная материя и тёмная энергия.

Демонстрации

Фотографии планет, сделанные с космических зондов. Карта Луны и планет.

Строение и эволюция Вселенной.

Солнечная система (модель).

В результате изучения темы студент должен:

знать:

- смысл понятий: атом, квант, фотон, атомное ядро, дефект массы, энергия связи, радиоактивность, ионизирующее излучение, планета, звезда, Галактика, Вселенная,

- смысл физических величин: скорость света, период полураспада, заряд элементарных частиц;

- смысл физических законов, принципов постулатов: постулаты специальной теории относительности, законы фотоэффекта, постулаты Бора, закон радиоактивного распада, основные положения изучаемых физических теорий и их роль в формировании научного мировоззрения;

- вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики.

уметь:

- описывать и объяснять результаты наблюдений и экспериментов, излучение и поглощение света атомами, линейчатые спектры, фотоэффект, радиоактивность;

- применять полученные знания для решения физических задач, для более успешного овладения профессиональными знаниями и умениями;

- определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле, продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа;

Контрольная работа № 5. Световые кванты

Контрольная работа № 6. Атомная и ядерная физика

6. Критерии оценки знаний, умений студентов

Критерии устных ответов студентов

Оценка «5»

Ответ оценивается отметкой «5», если студент:

• обнаруживает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей;

• дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а так же правильное определение физических величин, их единиц;

• правильно выполняет чертежи, схемы, графики, сопутствующие ответу

• сопровождает рассказ новыми примерами,

• может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом

по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов;

Ответ оценивается отметкой «4», если :

Ответ удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку «5», но без

- новых примеров,
- применения знаний в новой ситуации,
- использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других предметов,
- если студент допускает одну ошибку или один-два недочета и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью учителя.

Ответ оценивается отметкой «3», если:

Большая часть ответа удовлетворяет требованиям к ответу на оценку «4», но в ответе обнаруживаются

- пробелы в знаниях,
- затруднения в преобразовании формул.
- не более одной грубой ошибки или 1—2 недочета.

Ответ оценивается отметкой «2», если:

- основное содержание учебного материала не раскрыто;
- не даются ответы на вспомогательные вопросы преподавателя;
- допускаются грубые ошибки в определении понятий.

Критерии оценки лабораторных работ студентов**Оценка «5»**

Студент выполняет работу

- в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений,
- самостоятельно и безошибочно монтирует оборудование, соблюдает требования техники безопасности труда, в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления,
- дает анализ погрешностей измерений

Оценка «4»

студентом выполнены требования к оценке «5», но

- допущено 2—3 недочета или не более одной негрубой ошибки и одного недочета,
- работа оформлена небрежно.

Оценка «3» Если измерения, выполненные в работе, не позволяют получить правильный результат.

Оценка «2»:

- не определена самостоятельно цель работы;
- не отобрано нужное оборудование;
- допускаются существенные ошибки при оформлении работы.

Критерии оценки рефератов.**Оценка «5»**

Ставят ее, если глубоко раскрыта тема реферата,

- имеются результаты, собственные выводы по обобщению материала из разных источников,
- есть схемы, графики, таблицы, иллюстрации, учащимся проработан значительный объем литературы, оформление четкое и грамотное: есть титульный лист, оглавление, основное содержание, выводы, список литературы.

Оценка «4»

Ставят, если соблюдены все требования к оценке «5», но работа выполнена небрежно, основывается на изучении 1—2 источников.

Оценка «3» Ставят в том случае, если в работе нет результатов собственных исследований и выводов.

7. Тематический план

Тематический план
учебного предмета УПВ.02.У Физика
2022 – 2024 учебный год
Группа 1- 6, 2-6

Профессия: 15.01.05 СВАРЩИК (ручной и частично механизированной сварки
(наплавки))

№ п/п	Наименование разделов и тем	Макси- маль- ная учеб- ная нагруз- ка	Самостоя- тельная работа студентов	Обязательная учебная нагрузка			
				Всего занятий	в том числе		
					лаб. раб.	пр. раб.	к/р
1 семестр		73/11*	24/2*	49/9*	4		1
	Введение	6	2	4	1		
1	Механика*	67/11*	22/2*	45/9*	3		1
2 семестр		120/27*	40/7*	80/20*	3		1
2	Молекулярная физика. Термодинамика*	52/14*	17/4*	35/10*	2		1
3	Электродинамика*	68/13*	23/3*	45/10*	1		
Итого за 1 курс обучения		193/38*	64/9*	129/29*	7		2
3 семестр		68/18*	23/4*	45/14*	1		1
3	Электродинамика*	26/3*	9/1*	17/2*	1		1
4	Колебания и волны*	42/15*	14/3*	28/12*			
4 семестр		96/9*	32/2*	64/7*	1		3
5	Оптика*	30/9*	10/2*	20/7*	1		1
6	Основы специальной теории относительности	6	2	4			
7	Элементы квантовой физики	45	15	30			2
8	Эволюция Вселенной	15	5	10			
Итого за 2 курс обучения		164/27*	55/6*	109/21*	2		4
Итого		357/65*	119/15*	238/50*	9		6

8. Тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности студентов

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа студентов	Объем часов	Основные виды учебной деятельности студентов
1	2	3	4
Введение	Содержание учебного материала (Указываются дидактические единицы из содержания)	4	Развитие способности ясно и точно излагать свои мысли, логически обосновывать свою точку зрения, Произведение измерения физических величин и оценка границы погрешностей измерений. Умение высказывать гипотезы для объяснения наблюдаемых явлений. Умение предлагать модели явлений. Указание границ применимости физических законов. Изложение основных положений современной научной картины
	Физика — фундаментальная наука о природе. Естественнонаучный метод познания, его возможности и границы применимости. Эксперимент и теория в процессе познания природы. Моделирование физических явлений и процессов. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Физическая величина. Погрешности измерений физических величин. Физические законы. Границы применимости физических законов. Понятие о физической картине мира. Значение физики при освоении профессии		
	Лабораторная работа №1 Систематизация процессов, наблюдающихся при горении свечи Внеаудиторная самостоятельная работа студентов Единицы измерения физических величин, работа с системой СИ	2	Объяснение наблюдаемых явлений
Тема 1. Механика*	Содержание учебного материала	45/9*	
	Кинематика. Механическое движение.* Перемещение Путь. Скорость. Равномерное прямолинейное движение. Ускорение. Равнопеременное прямолинейное движение. Свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Равномерное движение по окружности. Законы механики Ньютона. Первый закон Ньютона*. Сила*. Масса*. Импульс*. Второй закон Ньютона. Основной закон классической динамики. Третий закон Ньютона.* Закон всемирного тяготения. Гравитационное поле. Сила тяжести*. Вес.* Способы измерения сил Закон сохранения механической энергии		Представление механического движения тела уравнениями зависимости координат и проекцией скорости от времени. Определение координат пройденного пути, скорости и ускорения тела по графикам Представление информации о видах движения в виде таблицы Объяснение демонстрационных экспериментов, подтверждающих закон инерции Измерение массы тела. Измерение силы взаимодействия тел. Вычисление значения сил по известным значениям масс взаимодействующих тел и их ускорений Вычисление значения ускорений тел по известным значениям действующих сил и

			<p>масс тел Сравнение силы действия и противодействия. Применение закона всемирного тяготения при расчетах сил и ускорений взаимодействующих тел Сравнение ускорения свободного падения на планетах Солнечной системы Выделение в тексте учебника основных категорий научной информации</p>
	<p>Лабораторные работы №2 Исследование движения тела под действием постоянной силы.</p> <p>Лабораторные работы №3 Изучение закона сохранения импульса и реактивного движения.</p> <p>Лабораторные работы №4 Сохранение механической энергии при движении тела под действием сил тяжести и упругости.</p>		<p>Измерение работы сил и изменение кинетической энергии тела.</p> <p>Вычисление работы сил и изменения кинетической энергии тела.</p> <p>Вычисление потенциальной энергии тел в гравитационном поле.</p>
	Контрольная работа №1 Механика		<p>Применение закона сохранения механической энергии при расчетах результатов взаимодействий тел гравитационными силами Применение закона сохранения импульса для вычисления изменений скоростей тел при их взаимодействиях.</p>
	Внеаудиторная самостоятельная работа студентов Работа со словарём формул. Составить презентацию* или кроссворд. Составить вопросы к презентации*.	22/2*	<p>Представление информации о видах движения в виде таблицы Приобретение опыта работы в группе Использование Интернета для поиска информации о силах, энергии, работе.</p> <p>Составление презентаций.</p>
Тема	Содержание учебного материала		
2.Молекулярная физика. Термодинамика*	<p>Основы молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Размеры и масса молекул и атомов. Броуновское движение. Диффузия.* Строение газообразных, жидких и твердых тел.* Идеальный газ. Давление газа.* Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Температура и ее измерение.* Газовые законы. Термодинамическая шкала температуры. Уравнение состояния идеального газа.</p> <p>Основы термодинамики. Основные понятия и определения. Внутренняя энергия системы. Внутренняя энергия идеального газа. Работа и теплота как формы передачи энергии.* Теплоемкость.* Удельная теплоемкость. Термодинамическая шкала температур. Холодильные машины. Тепловые</p>	35/10*	<p>Решение задач с применением основного уравнения молекулярно-кинетической теории газов Определение параметров вещества в газообразном состоянии на основании уравнения состояния идеального газа. Определение параметров вещества в газообразном состоянии Вычисление средней кинетической энергии теплового движения молекул по известной температуре вещества.</p>

	<p>двигатели. Охрана природы.</p> <p>Свойства паров. Испарение и конденсация. Насыщенный пар и его свойства. влажность воздуха. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления.</p> <p>Свойства жидкостей. Характеристика жидкого состояния вещества. Поверхностный слой жидкости. Энергия поверхностного слоя. Явления на границе жидкости с твердым телом. Капиллярные явления.</p> <p>Свойства твердых тел. Характеристика твердого состояния вещества.* Упругие свойства твердых тел.* Закон Гука*. Механические свойства твердых тел.*</p>		<p>Высказывание гипотез для объяснения наблюдаемых явлений. Измерение количества теплоты в процессах теплопередачи.</p> <p>Расчет количества теплоты, необходимого для осуществления заданного процесса с теплопередачей.</p>
	<p>Лабораторные работа №5 Измерение влажности воздуха.</p> <p>Лабораторные работа №6 Наблюдение роста кристаллов из раствора</p>		<p>Измерение влажности воздуха с помощью термометра. Анализ процессов кристаллизации, изменение внутренней энергии тела при кристаллизации</p> <p>Экспериментальное исследование тепловых свойств вещества.</p>
	<p>Контрольные работы №2 Основы МКТ</p>		<p>Расчет изменения внутренней энергии тел, работы и переданного количества теплоты с использованием первого закона термодинамики.</p>
	<p>Внеаудиторная самостоятельная работа студентов</p> <p>Работа со словарём формул.* Работа с графиками изопроцессов.* Составить блок схему теплового двигателя. Составить презентацию* или кроссворд*. Составить физическое домино</p>	17/4*	<p>Экспериментальное исследование зависимости $p(T)$, $V(T)$, $p(V)$.</p> <p>Представление в виде графиков изохорного, изобарного и изотермического процессов.</p> <p>Изложение сути экологических проблем, обусловленных работой тепловых двигателей и предложение пути их решения. Применение физических понятий и законов в учебном материал профессионального характера.</p> <p>Использование Интернета для поиска информации о разработках и применениях современных твердых и аморфных материалов</p>
<p>Тема 3. Электро динамика*</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Электрическое поле. Электрические заряды. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов*. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и разностью потенциалов электрического поля. Диэлектрики в электрическом</p>	62/12*	<p>Вычисление сил взаимодействия точечных электрических зарядов. Измерение энергии электрического поля заряженного конденсатора.</p> <p>Вычисление энергии электрического поля заряженного конденсатора Измерение</p>

	<p>поле.* Поляризация диэлектриков. Проводники в электрическом поле*. Конденсаторы. Соединение конденсаторов в батарее. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.</p> <p>Законы постоянного тока. Условия, необходимые для возникновения и поддержания электрического тока. Сила тока и плотность тока. Закон Ома для участка цепи без ЭДС. Зависимость электрического сопротивления от материала, длины и площади поперечного сечения проводника.* Зависимость электрического сопротивления проводников от температуры. *Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома для полной цепи*. Соединение проводников. Соединение источников электрической энергии в батарею. Закон Джоуля—Ленца.* Работа и мощность электрического тока.* Тепловое действие тока*. Электрический ток в металлах. Электронный газ. Работа выхода. Электрический ток в электролитах. Электролиз. Законы Фарадея. Применение электролиза в технике. Электрический ток в газах и вакууме. Ионизация газа. Виды газовых разрядов.* Понятие о плазме.* Свойства и применение электронных пучков*. Электрический ток в полупроводниках. Собственная проводимость полупроводников. Полупроводниковые приборы.</p> <p>Магнитное поле. Вектор индукции магнитного поля. Действие магнитного поля на прямолинейный проводник с током. Закон Ампера. Взаимодействие токов. Магнитный поток. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Определение удельного заряда. Ускорители заряженных частиц.</p> <p>Электромагнитная индукция. Электромагнитная индукция. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.</p>		<p>мощности электрического тока. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.</p> <p>Выполнение расчетов силы тока и напряжений на участках электрических цепей. Объяснение на примере электрической цепи с двумя источниками тока (ЭДС), в каком случае источник электрической энергии работает в режиме генератора, а в каком — в режиме потребителя.</p> <p>Определение температуры нити накаливания. Измерение электрического заряда. Объяснение природы электрического тока в металлах, электролитах, газах, вакууме и полупроводниках. Применение электролиза в технике. Проведение сравнительного анализа несамостоятельного и самостоятельного газовых разрядов</p> <p>Измерение индукции магнитного поля. Исследование явлений электромагнитной индукции, самоиндукции. Вычисление энергии магнитного поля. Объяснение принципа действия электродвигателя. Объяснение принципа действия генератора электрического тока</p>
	<p>Лабораторная работа №7 Изучение закона Ома для участка цепи.</p> <p>Лабораторная работа №8 Изучение явления электромагнитной индукции</p>	2	<p>Вычисление напряженности электрического поля. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.</p> <p>Выполнение расчетов силы тока и напряжений на участках цепи</p>
	<p>Контрольные работы №3 Электростатика</p>		<p>Вычисление сил, действующих на проводник с током в магнитном поле.</p> <p>Вычисление сил, действующих на электрический заряд, движущийся в</p>

			магнитном поле.
	<p>Внеаудиторная самостоятельная работа студентов Составить презентацию* или кроссворд, составить физическое домино. Работа со словарём формул*. Заполнить таблицу*. Составить блок схему.*</p>	32/4*	Использование Интернета для поиска информации о перспективах развития полупроводниковой техники. Установка причинно-следственных связей. Измерение индукции магнитного поля. Вычисление сил, действующих на проводник с током в магнитном поле. Вычисление сил, действующих на электрический заряд
Тема 4. Колебания и волны*	Содержание учебного материала		
	<p>Механические колебания. Колебательное движение*. Гармонические колебания. Свободные механические колебания.* Линейные механические колебательные системы. Превращение энергии при колебательном движении. Свободные затухающие механические колебания. Вынужденные механические колебания.</p> <p>Упругие волны. Поперечные и продольные волны. Характеристики волны. Уравнение плоской бегущей волны. Интерференция волн. Понятие о дифракции волн. Звуковые волны. *Ультразвук и его применение.*</p> <p>Электромагнитные колебания. Свободные электромагнитные колебания. Превращение энергии в колебательном контуре. Затухающие электромагнитные колебания. Генератор незатухающих электромагнитных колебаний*. Вынужденные электрические колебания.* Переменный ток.* Генератор переменного тока.* Емкостное и индуктивное сопротивления переменного тока. Закон Ома для электрической цепи переменного тока*. Работа и мощность переменного тока.* Генераторы тока*. Трансформаторы.* Токи высокой частоты. Получение, передача и распределение электроэнергии.</p> <p>Электромагнитные волны. Электромагнитное поле как особый вид материи. Электромагнитные волны. Вибратор Герца. Открытый колебательный контур. Изобретение радио А. С. Поповым. Понятие о радиосвязи. Применение электромагнитных волн.</p>	28/12*	<p>Исследование зависимости периода колебаний математического маятника от его длины, массы и амплитуды колебаний. Выработка навыков воспринимать, анализировать, перерабатывать и предъявлять информацию в соответствии с поставленными задачами. Проведение классификации колебаний. Изложение сути экологических проблем, связанных с воздействием звуковых волн на организм человека</p> <p>Проведение аналогии между физическими величинами, характеризующими механическую и электромагнитную колебательные системы. Расчет значений силы тока и напряжения на элементах цепи</p> <p>Исследование принципа действия трансформатора и генератора.</p> <p>Осуществление радиопередачи и радиоприема. Исследование свойств электромагнитных волн с помощью мобильного телефона.</p>
	Лабораторная работа №9 Изучение интерференции и дифракции света.		Наблюдение и объяснение явлений интерференции и дифракции волн
	Контрольные работы		
	<p>Внеаудиторная самостоятельная работа студентов Работа со словарём формул. Составить презентацию* или кроссворд. Составить блок схему*.</p>	14/3*	Использование Интернета для поиска информации о современных способах

	Составить тестовое задание*. Заполнить таблицу.		передачи электроэнергии. Осуществление радиопередачи и радиоприема. Исследование свойств электромагнитных волн с помощью мобильного телефона.
Тема 5. Оптика*	Содержание учебного материала Природа света. Скорость распространения света. Законы отражения и преломления света.* Полное отражение. Линзы.* Глаз как оптическая система*. Оптические приборы.* Волновые свойства света. Интерференция света. Когерентность световых лучей. Интерференция в тонких пленках. Полосы равной толщины. Использование интерференции в науке и технике.* Дифракция света. Дифракционная решетка.. Поляризация поперечных волн. Поляризация света*. Двойное лучепреломление. Поляроиды. Дисперсия света. Виды спектров. Спектры испускания. Спектры поглощения. Ультрафиолетовое и инфракрасное излучения.* Рентгеновские лучи.	20/7*	Применение на практике законов отражения и преломления света при решении задач. Определение спектральных границ чувствительности человеческого глаза. Умение строить изображения предметов, даваемые линзами. Расчет расстояния от линзы до изображения предмета. Расчет оптической силы линзы. Измерение фокусного расстояния линзы. Наблюдение явления интерференции электромагнитных волн.
		1	Расчет расстояния от линзы до изображения предмета. Расчет оптической силы линзы. Измерение фокусного расстояния линзы.
	Контрольная работа №4 Геометрическая оптика	1	Расчет расстояния от линзы до изображения предмета. Расчет оптической силы линзы. Умение строить изображения предметов, даваемые линзами
	Внеаудиторная самостоятельная работа студентов Работа со словарём формул. Составить презентацию или кроссворд. Составить блок схему*. Составить тестовое задание*. Заполнить таблицу.	10/2*	Приведение примеров появления в природе и использования в технике явлений интерференции, дифракции, поляризации и дисперсии света. Перечисление методов познания, которые использованы при изучении указанных явлений
Темаб. Основы специальной	Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Постулаты Эйнштейна. Пространство и время специальной теории относительности. Связь массы и	4	Объяснение значимости опыта Майкельсона- Морли Формулирование постулатов Объяснение эффекта замедления времени. Расчет энергии

теории относительности	энергии свободной частицы. Энергия покоя.		покоя, импульса, энергии свободной частицы Выработка навыков воспринимать, анализировать, перерабатывать и предъявлять информацию в соответствии с поставленными задачами
Тема 7. Элементы квантовой физики	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Квантовая оптика. Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно чёрного тела. Квантовая гипотеза Планка. Фотоны. Внешний фотоэлектрический эффект. Внутренний фотоэффект. Типы фотоэлементов. Давление света. Понятие о корпускулярно- волновой природе света.</p> <p>Физика атома. Развитие взглядов на строение вещества. Закономерности в атомных спектрах водорода. Ядерная модель атома. Опыты Э. Резерфорда. Модель атома водорода по Н. Бору. Гипотеза де Бройля. Соотношение неопределённостей Гейзенберга. Квантовые генераторы.</p> <p>Физика атомного ядра</p>	30	<p>Наблюдение фотоэлектрического эффекта. Объяснение законов Столетова на основе квантовых представлений. Расчет максимальной кинетической энергии электронов при фотоэлектрическом эффекте.</p> <p>Определение работы выхода электрона по графику зависимости максимальной кинетической энергии фотоэлектронов от частоты света. Измерение работы выхода электрона. Исследование принципа работы люминесцентной лампы.</p> <p>Вычисление длины волны де Бройля частицы с известным значением импульса</p> <p>Наблюдение и объяснение принципа действия лазера. Приведение примеров использования лазера в современной науке и технике. Использование Интернета для поиска информации о перспективах применения лазера</p> <p>Определение продуктов ядерной реакции. Вычисление энергии, освобождающейся при ядерных реакциях. Понимание преимуществ и недостатков использования атомной энергии и ионизирующих излучений в промышленности, медицине.</p> <p>Изложение сути экологических проблем, связанных с биологическим действием радиоактивных излучений.</p> <p>Представление о характере четырёх типов фундаментальных взаимодействий элементарных частиц в виде таблицы</p>

	<p>Контрольная работа №5 «Световые кванты» Контрольная работа №6 «Атомная и ядерная физика»</p>		<p>Определение продуктов ядерной реакции. Изложение сути экологических проблем, связанных с биологическим действием радиоактивных излучений. Проведение классификации элементарных частиц по их физическим характеристикам.</p>
	<p>Внеаудиторная самостоятельная работа студентов Таблица элементарных частиц. Составить презентацию или кроссворд. Составить физическое домино. Работа со словарём формул</p>	15	<p>Приведение примеров появления в природе и использования в технике. Перечисление методов познания, которые использованы при изучении указанных явлений. Использование Интернета для поиска информации</p>
Тема 8. Эволюция Вселенной.	<p>Содержание учебного материала</p>		
	<p>Строение и развитие Вселенной. Наша звездная система — Галактика. Другие галактики. Бесконечность Вселенной. Понятие о космологии. Расширяющаяся Вселенная. Модель горячей Вселенной. Строение и происхождение Галактик. Эволюция звезд. Гипотеза происхождения Солнечной системы. Термоядерный синтез. Проблема термоядерной энергетики. Энергия Солнца и звезд. Эволюция звезд. Происхождение солнечной системы. Тёмная материя и тёмная энергия.</p>	10	<p>Использование Интернета для поиска изображений космических объектов и информации об их особенностях Обсуждение возможных сценариев эволюции Вселенной. Использование Интернета для поиска современной информации о развитии Вселенной. Оценка информации с позиции ее свойств: достоверности, объективности, полноты, актуальности и т. д. Понимание роли космических исследований, их научного и экономического значения. Обсуждение современных гипотез о происхождении Солнечной системы</p>
	<p>Внеаудиторная самостоятельная работа студентов Составить презентацию или кроссворд. Составить физическое домино. Работа со словарём формул</p>	5	<p>Использование Интернета для поиска изображений космических объектов и информации об их особенностях Обсуждение возможных сценариев эволюции Вселенной.</p>

9. Перечень лабораторных, практических и других видов работ

ПЕРЕЧЕНЬ лабораторных работ

Кол-во работ: 9

Кол-во часов: 9

№ лаборат. раб.	№ темы	Название лабораторной работы	Кол-во часов
1		Систематизация процессов, наблюдающихся при горении свечи	1
2	1	Исследование движения тела под действием постоянной силы.	1
3	1	Изучение закона сохранения импульса и реактивного движения.	1
4	1	Сохранение механической энергии при движении тела под действием сил тяжести и упругости	1
5	2	Измерение влажности воздуха.	1
6	2	Наблюдение роста кристаллов из раствора	1
7	3	Изучение закона Ома для участка цепи.	1
8	3	Изучение явления электромагнитной индукции	1
9	4	Изучение интерференции и дифракции света.	1

ПЕРЕЧЕНЬ контрольных работ

Кол-во работ: 6

Кол-во часов: 6

№ контр. раб	№ темы	Название контрольной работы	Кол-во часов
1	1	Контрольная работа по теме «Механика».	1
2	2	Контрольная работа по теме «Основы МКТ».	1
3	3	Контрольная работа по теме «Электростатика».	1
4	5	Контрольная работа по теме «Геометрическая оптика».	1
5	7	Контрольная работа по теме «Световые кванты».	1
6	7	Контрольная работа по теме «Атомная и ядерная физика»	1

10. Учебно-методическое и материально - технического обеспечение

Учебник:

1. В.Ф.Дмитриева Физика М. Издательский центр «Академия», 2014
2. В.Н. Родионов Физика М. «Юрайт», 2017
3. Рымкевич А.П. Задачник по физике. 10-11 кл., 2008, Дрофа.

Учебные пособия

- 4 Экзаменационные билеты и ответы. М. «Дрофа» 2008г.
- 5 Громов С.В. Шаронова Н.В. Физика, 10—11: Книга для учителя. – М., 2008.
- 6 Кабардин О.Ф., Орлов В.А. Экспериментальные задания по физике. 9—11 классы: учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений. – М., 2009.
- 7 Касьянов В.А. Методические рекомендации по использованию учебников В.А.Касьянова «Физика. 10 кл.», «Физика. 11 кл.» при изучении физики на базовом и профильном уровне. – М., 2009.
- 8 Касьянов В.А. Физика. 10, 11 кл. Тематическое и поурочное планирование. – М., 2008.

9 Лабковский В.Б. 220 задач по физике с решениями: книга для учащихся 10—11 кл. общеобразовательных учреждений. – М., 2008.

10. Примерная программа учебного предмета физика. ФГУ «ФИРО» Минобрнауки России (Рекомендовано Федеральным государственным автономным учреждением «Федеральный институт развития образования» (ФГАУ «ФИРО») в качестве примерной программы для реализации основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования Протокол № 3 от 21 июля 2015 г. Регистрационный номер рецензии 384 от 23 июля 2015 г. ФГАУ «ФИРО»

В состав **учебно-методического и материально-технического обеспечения** программы учебного предмета «Физика», входят:

- многофункциональный комплекс преподавателя;
- наглядные пособия (комплекты учебных таблиц, плакаты: «Физические величины и фундаментальные константы», «Международная система единиц СИ», «Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева», портреты выдающихся ученых-физиков и астрономов);

- информационно-коммуникативные средства;
- экранно-звуковые пособия
- Электронные и электронно-звуковые средства обучения:

Открытая физика, уроки физики Кирилла и Мефодия, Виртуальная физическая лаборатория.

Фильмы: Биофизика и НТП (1 и 2ч.)

Предмет и задачи биофизики.

Волновая генетика.

Сверхъестественные способности животных.

Мир будущего.

10 000 кадров в минуту.

Великая тайна воды.

Ядерные взрывы.

Тесла Никола.

Кинематика жидкости и газа.

Эффекты сжижаемости газовой среды.

Эффекты вязкости жидкости и газа.

Аэродинамика крыла.

Свет ярче, чем кажется.

Физическая химия.

Путешествие в наномир.(1и2ч

Строение атома.

Космическая одиссея.

Путешествие по галактике.

Рождение Вселенной.

Тайны священной Вселенной.

Урок астрономии.

Все о космосе

Визуализация инфракрасного излучения.

Двойное лучепреломление.

Лазеры.

Нелинейная оптика.

Основные задачи динамики.(1и2)

Основные физические понятия технической электродинамики.

Состояние невесомости.

Термодинамика биологических процессов.

Циклические группы преобразований в биомеханике.

Микрокосмос.

Приключение капли воды

Учебное оборудование:

демонстрационное оборудование:

1. Датчик температуры 0-100 С
2. Датчик темп. 0-1000 С
3. Набор демонстрационный «Тепловые явления»
4. Набор демонстрационный «Газовые законы и свойства насыщенных паров»
5. Весы технические с разновесами дем
6. Гигрометр (психрометр) ВИТ
7. Набор калориметрических тел
8. Набор «Газовые законы»
9. Набор «Кристаллизация»
10. Цилиндр мерный с носиком 100 мл
11. Ведерко Архимеда
12. Насос вакуумный Комовского
13. Тарелка вакуумная со звонком
14. Прибор «Сообщающиеся сосуды»
15. Стакан отливной демонстрационный
16. Микроскоп цифровой Digital Blue
17. Прибор ПХЭ
18. Датчик давления
19. Датчик объема газа с контролем температуры
20. Барометр-анероид
21. Измеритель давления и температуры
22. Набор для демонстрации электрических полей
23. Датчик электропроводности
24. Датчик магнитного поля
25. Комплект цифровых измерителей тока и напряжения демонстрационный
26. Амперметр демонстрационный цифровой
27. Вольтметр демонстрационный цифровой
28. Прибор Ленца
29. Стрелки магнитные на штативах
30. Измеритель электропроводности и температуры
31. Набор демонстрационный «Волновая оптика»
32. Комплект спектральных трубок с блоком питания
33. Генератор звуковой (0,1Гц-100кГц)
34. Датчик электропроводности
35. Датчик магнитного поля
36. Комплект цифровых измерителей тока и напряжения демонстрационный
37. Амперметр демонстрационный цифровой
38. Вольтметр демонстрационный цифровой
39. Набор для демонстрации электрических полей
40. Набор демонстрационный «Электричество 1»
41. Набор демонстрационный «Электричество 2»
42. Набор демонстрационный «Электричество 3»
43. Набор демонстрационный «Электричество 4»
44. Демонстрационный набор "Логика"
45. Штативы изолирующие
46. Динамик низкочастотный на подставке
47. Блок питания 24В регулируемый

48. Набор «Магнитное поле Земли»
49. Высокочастотный источник 30 кВ
50. Набор для демонстрации магнитных полей

Лабораторное оборудование:

51. Набор лабораторный «Электричество»
52. Электромагнит (трансформатор) лабораторный
53. Набор "Практикум "Электродинамика"
54. Амперметр лаб.
55. Вольтметр 6В лаб.
56. Миллиамперметр лаб.
57. Комплект проводов
58. Источник питания ВУ-4М
59. Магнит дугообразный
60. Магнит полосовой (пара)
61. Мультиметр (тип 830)
62. Мультиметр (тип 840) для практикума
63. Реостат ползунковый 6 Ом, 3А
64. Набор лабораторный «Оптика»
65. Калориметр
66. Термометр лаб. 100 °С
67. Лабораторная посуда

11. Список литературы для студентов и преподавателя.

Для студентов

1. В.Н.Родионов Физика, учебное пособие для СПО, М., «Юрайт» , 2017.
2. В.Ф. Дмитриева, Физика, учебник для профессий и специальностей технического профиля, М. «Академия», 2014.
3. Дмитриева В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2017 Дмитриева В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля. Сборник задач: учеб. пособие для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2017
4. Дмитриева В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля. Контрольные материалы: учеб. пособие для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2016
5. Дмитриева В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля. Лабораторный практикум: учеб. пособие для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2017
6. Трофимова Т.И., Фирсов А.В. Физика для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: Сборник задач: учеб. пособие для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2017
7. Трофимова Т.И., Фирсов А.В. Физика для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: Решения задач: учеб. пособие для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2016
8. Фирсов А.В. Физика для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: учебник для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО/под ред. Т.И. Трофимовой. – М., 2017

Для преподавателей

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, в ред. от 03.07.2016, с изм. от 19.12.2016.)

Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных федеральными конституционными законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 № 6-ФКЗ, от 30.12.2008 № 7-ФКЗ) // СЗ РФ. — 2009. № 4. — Ст. 445.

Федеральный 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) «Об образовании в Российской Федерации».

Приказ Министерства образования и науки РФ «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования» (зарегистрирован в Минюсте РФ 07.06.2012 № 24480).

Приказ Минобрнауки России от 29.12.2014 № 1645 «О внесении изменений в Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 “Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования”».

Приказ Министерства образования и науки РФ от 31 декабря 2015 г. N 1578 "О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. N413"

Письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России от 17.03.2015 № 06-259 «Рекомендации по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования».

Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (в ред. от 25.06.2012, с изм. от 05.03.2013) // СЗ РФ. — 2002. — № 2. — Ст. 133.

Примерная основная образовательная программа среднего общего образования, одобренная решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з)

Дмитриева В. Ф., Васильев Л. И. Физика для профессий и специальностей технического профиля: методические рекомендации: метод. пособие. — М., 2010.

Интернет- ресурсы

- www.fcior.edu.ru (Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов).
- www.dic.academic.ru (Академик. Словари и энциклопедии).
- www.booksgid.com (Books Gid. Электронная библиотека).
- www.globalteka.ru (Глобалтека. Глобальная библиотека научных ресурсов).
- www.window.edu.ru (Единое окно доступа к образовательным ресурсам).
- www.st-books.ru (Лучшая учебная литература).
- www.school.edu.ru (Российский образовательный портал. Доступность, качество, эффективность).
- www.ru/book (Электронная библиотечная система).

www.alleng.ru/edu/phys.htm (Образовательные ресурсы Интернета — Физика).
www.school-collection.edu.ru (Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов).
<https://fiz.1september.ru> (учебно-методическая газета «Физика»);
www.n-t.ru/nl/fz (Нобелевские лауреаты по физике).
www.nuclphys.sinp.msu.ru (Ядерная физика в Интернете).
www.college.ru/fizika (Подготовка к ЕГЭ).
www.kvant.mscme.ru (научно-популярный физико-математический журнал «Квант»);
www.yos.ru/natural-sciences/html (естественно-научный журнал для молодежи «Путь в науку»).

Характеристика основных видов деятельности студентов

Содержание обучения	Характеристика основных видов деятельности студентов (на уровне учебных действий)
Введение	<p>Умения постановки целей деятельности, планирования собственной деятельности для достижения поставленных целей, предвидения возможных результатов этих действий, организации самоконтроля и оценки полученных результатов. Развитие способности ясно и точно излагать свои мысли, логически обосновывать свою точку зрения, воспринимать анализировать мнения собеседников, признавая право другого человека на иное мнение.</p> <p>Произведение измерения физических величин и оценка границы погрешностей измерений. Представление границы погрешностей измерений при построении графиков. Умение высказывать гипотезы для объяснения наблюдаемых явлений. Умение предлагать модели явлений. Указание границ применимости физических законов. Изложение основных положений современной научной картины мира. Приведение примеров влияния открытий в физике на прогресс в технике и технологии производства.</p> <p>Использование Интернета для поиска информации.</p>
1. Механика	
Кинематика	<p>Представление механического движения тела уравнениями зависимости координат и проекцией скорости от времени. Представление механического движения тела графиками зависимости координат и проекцией скорости от времени. Определение координат пройденного пути, скорости и ускорения тела по графикам зависимости координат и проекций скорости от времени. Определение координат пройденного пути, скорости и ускорения тела по уравнениям зависимости координат и проекций скорости от времени. Проведение сравнительного анализа равномерного и равнопеременного движений. Указание использования поступательного и вращательного движений в технике. Приобретение опыта работы в группе с выполнением различных социальных ролей. Разработка возможной системы действий и конструкции для экспериментального определения кинематических величин. Представление информации о видах движения в виде таблицы</p>
Законы механики Ньютона	<p>Объяснение демонстрационных экспериментов, подтверждающих закон инерции. Измерение массы тела. Измерение силы взаимодействия тел. Вычисления значения сил по известным значениям масс взаимодействующих тел и их ускорений. Вычисление значения ускорений тел по известным значениям действующих сил и масс тел. Сравнение силы действия и противодействия. Применение закона всемирного тяготения при расчётах сил и ускорений взаимодействующих тел. Сравнение ускорения свободного падения на планетах Солнечной системы. Выделение в тексте учебника основных категорий научной информации. Применение закона сохранения импульса для вычисления изменений скоростей тел при их взаимодействиях</p>
Законы сохранения в механике	<p>Измерение работы сил и изменение кинетической энергии тела. Вычисление работы сил и изменения кинетической энергии тела. Вычисление потенциальной энергии тел в гравитационном поле. Определение потенциальной энергии упруго деформированного тела по известной деформации и жесткости тела. Применение закона сохранения механической энергии при расчетах результатов взаимодействий тел гравитационными силами и силами упругости. Указание границ применимости законов механики. Указание учебных дисциплин, при изучении которых используются законы сохранения</p>
2. Основы молекулярной физики и термодинамики	


<p>Основы молекулярной кинетической теории. Идеальный газ</p>	<p>Выполнение экспериментов, служащих для обоснования молекулярно-кинетической теории (МКТ). Решение задач с применением основного уравнения молекулярно-кинетической теории газов. Определение параметров вещества в газообразном состоянии на основании уравнения состояния идеального газа. Определение параметров вещества в газообразном состоянии и происходящих процессов по графикам зависимости $p(T)$, $V(T)$, $p(V)$. Экспериментальное исследование зависимости $p(T)$, $V(T)$, $p(V)$. Представление в виде графиков изохорного, изобарного изотермического процессов. Вычисление средней кинетической энергии теплового движения молекул по известной температуре вещества. Высказывание гипотез для объяснения наблюдаемых явлений. Указание границ применимости модели «идеальный газ» и законов МКТ</p>
<p>Основы термодинамики</p>	<p>Измерение количества теплоты в процессах теплопередачи. Расчет количества теплоты, необходимого для осуществления заданного процесса с теплопередачей. Расчет изменения внутренней энергии тел, работы и переданного количества теплоты с использованием первого закона термодинамики. Расчет работы, совершенной газом, по графику зависимости $p(V)$. Вычисление работы газа, совершенной при изменении состояния по замкнутому циклу. Вычисление КПД при совершении газом работы в процессах изменения состояния по замкнутому циклу. Объяснение принципов действия тепловых машин. Демонстрация роли физики в создании и совершенствовании тепловых двигателей. Изложение сути экологических проблем, обусловленных работой тепловых двигателей и предложение пути их решения. Указание границ применимости законов термодинамики. Умение вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения.</p>
<p>Свойства паров, жидкостей, твердых тел</p>	<p>Измерение влажности воздуха. Расчет количества теплоты, необходимого для осуществления процесса перехода вещества из одного агрегатного состояния в другое. Приведение примеров капиллярных явлений в быту, природе, технике. Экспериментальное исследование тепловых свойств вещества. Исследование механических свойств твердых тел. Применение физических понятий и законов в учебном материале профессионального характера Использование Интернета для поиска информации о разработках и применениях современных твердых и аморфных материалов</p>
<p>3. Электродинамика</p>	
<p>Электростатика</p>	<p>Вычисление сил взаимодействия точечных электрических зарядов. Вычисление напряженности электрического поля одного и нескольких точечных электрических зарядов. Вычисление потенциала электрического поля одного и нескольких точечных электрических зарядов. Измерение разности потенциалов. Измерение энергии электрического поля заряженного конденсатора. Вычисление энергии электрического поля заряженного конденсатора. Разработка плана и возможной схемы действий экспериментального определения электроемкости конденсатора и диэлектрической проницаемости вещества.</p>
<p>Постоянный ток</p>	<p>Измерение мощности электрического тока. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока. Выполнение расчетов силы тока и напряжений на участках электрических цепей. Объяснение на примере электрической цепи с двумя источниками тока (ЭДС), в каком случае источник электрической энергии работает в режиме генератора, а в каком — в режиме потребителя. Определение температуры нити накаливания. Измерение электрического заряда электрона. Объяснение природы электрического тока в металлах, электролитах, газах, вакууме и полупроводниках. Применение электролиза в технике. Проведение сравнительного анализа несамостоятельного и самостоятельного газовых разрядов. Проведение сравнительного анализа полупроводниковых диодов и триодов. Использование Интернета для поиска информации о перспективах развития полупроводниковой техники. Установка причинно-следственных связей</p>

Магнитные явления	Измерение индукции магнитного поля. Вычисление сил, действующих на проводник с током в магнитном поле. Вычисление сил, действующих на электрический заряд, движущийся в магнитном поле. Исследование явлений электромагнитной индукции, самоиндукции. Вычисление энергии магнитного поля. Приведение примеров практического применения изученных явлений, законов, приборов, устройств. Проведение сравнительного анализа свойств электростатического, магнитного и вихревого электрических полей. Объяснение на примере магнитных явлений, почему физику можно рассматривать как метадисциплину
4. Колебания и волны	
Механические колебания	Исследование зависимости периода колебаний математического маятника от его длины, массы и амплитуды колебаний. Исследование зависимости периода колебаний груза на пружине от его массы и жесткости пружины. Вычисление периода колебаний математического маятника по известному значению его длины. Вычисление периода колебаний груза на пружине по известным значениям его массы и жесткости пружины. Выработка навыков воспринимать, анализировать, перерабатывать и предъявлять информацию в соответствии с поставленными задачами. Приведение примеров автоколебательных механических систем. Проведение классификации колебаний
Упругие волны	Измерение длины звуковой волны по результатам наблюдений интерференции звуковых волн. Наблюдение и объяснение явлений интерференции и дифракции механических волн, его использования в различных областях науки, техники, в медицине. Изложение сути экологических проблем, связанных с воздействием звуковых волн на организм человека.
Электромагнитные колебания	Наблюдение осциллограмм гармонических колебаний силы тока в цепи. Измерение емкости конденсатора. Измерение индуктивности катушки. Исследование явления электрического резонанса в последовательной цепи. Проведение аналогии между физическими величинами, характеризующими механическую и электромагнитную колебательные системы. Расчет значений силы тока и напряжения на элементах цепи переменного тока. Исследование принципа действия трансформатора. Исследование принципа действия генератора переменного тока. Использование Интернета для поиска информации о современных способах передачи электроэнергии. Осуществление радиопередачи и радиоприема.
Электромагнитные волны	Исследование свойств электромагнитных волн с помощью мобильного телефона. Развитие ценностного отношения к изучаемым на уроках физики объектам и осваиваемым видам деятельности. Объяснение принципиального различия природы упругих и электромагнитных волн. Изложение сути экологических проблем, связанных с электромагнитными колебаниями и волнами. Объяснение роли электромагнитных волн в современных исследованиях Вселенной
5. Оптика	
Природа света	Применение на практике законов отражения и преломления света при решении задач. Определение спектральных границ чувствительности человеческого глаза. Умение строить изображения предметов, даваемые линзами. Расчет расстояния от линзы до изображения предмета. Расчет оптической силы линзы. Измерение фокусного расстояния линзы
Волновые свойства света	Испытание моделей микроскопа и телескопа. Наблюдение явления интерференции электромагнитных волн. Наблюдение явления дифракции электромагнитных волн. Наблюдение явления поляризации электромагнитных волн. Измерение длины световой волны по результатам наблюдения явления интерференции. Наблюдение явления дифракции света. Наблюдение явления поляризации и дисперсии света. Поиск различий и сходства между дифракционным и дисперсионным спектрами. Приведение примеров появления в природе и использования в технике явлений интерференции, дифракции, поляризации и дисперсии света. Перечисление методов познания, которые использованы при изучении указанных явлений
6. Основы специальной теории относительности	

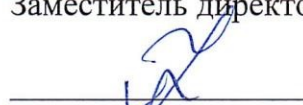
Основы специальной теории относительности	Объяснение значимости опыта Майкельсон – Морли. Формулирование постулатов. Объяснение эффекта замедления времени. Расчёт энергии покоя, импульса, энергии свободной частицы. Выработка навыков воспринимать, анализировать, перерабатывать и предъявлять информацию в соответствии с поставленными задачами.
7. Элементы квантовой физики	
Квантовая оптика	Наблюдение фотоэлектрического эффекта. Объяснение законов Столетова и давление света на основе квантовых представлений. Расчет максимальной кинетической энергии электронов при фотоэлектрическом эффекте. Определение работы выхода электрона по графику зависимости максимальной кинетической энергии фотоэлектронов от частоты света. Измерение работы выхода электрона. Объяснение корпускулярно-волнового дуализма свойств фотонов. Объяснение роли квантовой оптики в развитии современной физики
Физика атома	Наблюдение линейчатых спектров. Расчет частоты и длины волны испускаемого света при переходе атома водорода из одного стационарного состояния в другое. Вычисление длины волны де Бройля частицы с известным значением импульса. Объяснение происхождения линейчатого спектра атома водорода и различия линейчатых спектров различных газов. Исследование линейчатого спектра. Исследование принципа работы люминесцентной лампы. Наблюдение и объяснение принципа действия лазера. Приведение примеров использования лазера в современной науке и технике. Использование Интернета для поиска информации о перспективах применения лазера
Физика атомного ядра	Наблюдение треков альфа-частиц в камере Вильсона. Регистрирование ядерных излучений с помощью счетчика Гейгера. Расчет энергии связи атомных ядер. Определение заряда и массового числа атомного ядра, возникающего в результате радиоактивного распада. Вычисление энергии, освобождающейся при радиоактивном распаде. Определение продуктов ядерной реакции. Вычисление энергии, освобождающейся при ядерных реакциях. Понимание преимуществ и недостатков использования атомной энергии и ионизирующих излучений в промышленности, медицине. Изложение сути экологических проблем, связанных с биологическим действием радиоактивных излучений. Проведение классификации элементарных частиц по их физическим характеристикам (массе, заряду, времени жизни, спину и т.д.). Представление о характере четырёх типов фундаментальных взаимодействий элементарных частиц в виде таблицы. Понимание ценностей научного познания мира не вообще для человечества в целом, а для каждого обучающегося лично, ценностей овладения методом научного познания для достижения успеха в любом виде практической деятельности
8. Эволюция Вселенной	
Строение и развитие Эволюция звезд.	Наблюдение за звездами, Луной и планетами в телескоп. Наблюдение солнечных пятен с помощью телескопа и солнечного экрана. Использование Интернета для поиска изображений космических объектов и информации об их особенностях
Гипотеза происхождения Солнечной системы	Формулировка проблем термоядерной энергетики. Объяснение влияния солнечной активности на Землю. Понимание роли космических исследований, их научного и экономического значения. Обсуждение современных гипотез о происхождении Солнечной системы

Министерство образования Красноярского края
Краевое государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение
«Канский техникум отраслевых технологий и сельского хозяйства»

РАССМОТРЕН
на заседании методической комиссии № 2
Протокол № 7
от «28» июня 2022 г.

 Ю. А. Астафьева

УТВЕРЖДЕН
Заместитель директора по УР

 О. А. Рейнгардт
«01» сентября 2022 г.

Комплект заданий для проведения итоговой аттестации
по предмету УПВ.02.У Физика

Разработала: Медеянова Г.А.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

1. Научные методы познания окружающего мира. Роль эксперимента и теории в процессе познания.
2. Научные гипотезы. Физические законы. Физические теории. Механическое движение и его виды.
3. Относительность механического движения. Система отсчёта. Скорость. Ускорение. Прямолинейное равноускоренное движение.
4. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Сила. Масса. Взаимодействие тел. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.
5. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение в природе и технике.
6. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Невесомость.
7. Сила трения скольжения. Сила упругости. Закон Гука. Работа.
8. Механическая энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механических процессах.
9. Механические колебания. Свободные и вынужденные колебания. Резонанс. Превращение энергии при механических колебаниях.
10. Возникновение атомистической гипотезы строения вещества.
11. Идеальный газ. Основное уравнение МКТ газа. Абсолютная температура - мера средней кинетической энергии теплового движения молекул.
12. Давление газа. Уравнение Менделеева - Клапейрона. Изопроцессы.
13. Испарение и конденсация. Работа в термодинамике. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики.
14. Адиабатный процесс. Второй закон термодинамики.
15. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха.
16. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона, Закон сохранения электрических зарядов.
17. Электрическое поле.
18. Конденсатор. Электроёмкость конденсатора. Энергия заряженного конденсатора. Применение конденсаторов в технике.
19. Электрический ток. Работа и мощность в цепи постоянного тока. Закон Ома для полной цепи.
20. Электрический ток в металлах. Электронный газ. Работа выхода.
21. Электрический ток в электролитах. Электролиз. Законы Фарадея. Применение электролиза в технике.
22. Электрический ток в газах и вакууме. Ионизация газа. Виды газовых разрядов. Понятие о плазме. Свойства и применение электронных пучков.
23. Электрический ток в полупроводниках. Собственная проводимость полупроводников. Полупроводниковые приборы.
24. Магнитное поле. Действие электрического поля на электрический заряд и опыты, иллюстрирующие это действие. Магнитная индукция.
25. Полупроводники. Полупроводниковые приборы.
26. Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
27. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Превращение энергии при электромагнитных колебаниях.
28. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.
29. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Волновые свойства света. Виды электромагнитных излучений и их применение.

30. Постулаты Эйнштейна. Пространство и время специальной теории относительности.

31. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.

32. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц.

33. Ядерная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Лазеры.

34. Испускание и поглощение света атомами. Спектры.

35. Квантовые свойства света. Фотоэффект и его законы. Применение фотоэффекта в технике.

36. Состав ядра атома. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра атома. Ядерные реакции. Ядерная энергетика.

37. Солнечная система. Звёзды и источники их энергии. Галактика.

38. Радиоактивность. Виды радиоактивных излучений и методы их регистрации. Влияние ионизирующих излучений на живые организмы.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

1. Качественная задача по теме «Законы сохранения в механике». Задание на формулировку гипотезы опыта, условий проведения и выводов. Экспериментальное задание по теме «Оптика»: определение показателя преломления стекла.

2. Экспериментальное задание по теме «Молекулярная физика»: наблюдение изменения давления воздуха при изменении температуры и объёма.

3. Качественная задача по теме «Электростатика».

4. Экспериментальное задание по теме «Магнитное поле»: наблюдение взаимодействия постоянного магнита и катушки с током.

5. Задание на формулировку гипотезы опыта, условий его проведения и выводов.

6. Качественная задача по теме «Молекулярная физика».

7. Экспериментальное задание по теме «Основы термодинамики»: Построение графика зависимости температуры от времени остывания воды.

8. Качественная задача по теме «Магнитное поле».

9. Экспериментальное задание по теме «Динамика»: проверка зависимости периода колебаний маятника от длины нити.

10. Экспериментальное задание по теме «Электромагнитная индукция»: наблюдение явления электромагнитной индукции.

11. Качественная задача по теме «Строение атомного ядра».

12. Экспериментальное задание по теме «Элементы электростатики» наблюдение электризации тел.

13. Экспериментальное задание по разделу «Молекулярная физика»: Измерение влажности воздуха при помощи термометра.

14. Качественная задача по теме «Строение атома. Фотоэффект».

15. Качественная задача по теме «Строение Вселенной».

16. Качественная задача по теме «Электромагнитные волны».

17. Экспериментальное задание по теме «Свойства жидкостей и твёрдых тел»: Наблюдение явления подъёма жидкости в капилляре.

18. Качественная задача по теме «Кинематика».

19. Качественная задача по теме «Законы термодинамики».

20. Экспериментальное задание по теме «Динамика»: построение графика зависимости силы упругости от удлинения.

21. Качественная задача по теме «Строение газов, жидкостей и твёрдых тел». Экспериментальное задание по теме «Постоянный ток»: измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

22. Качественная задача по теме «Электрический ток».

23. Экспериментальное задание по теме «Кинематика»: определение ускорения свободного падения.

24. Экспериментальное задание по теме «Постоянный ток»: построение графика зависимости силы тока от напряжения.

25. Качественная задача по теме «Законы динамики».

26. Качественная задача по теме «Строение атомного ядра».

ТЕКСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Текст по разделу «Электродинамика», содержащий информацию об использовании различных электрических устройств

2. Текст по разделу «Квантовая физика», содержащий описание опыта.

3. Текст по разделу «Молекулярная физика», содержащий описание использования законов МКТ и термодинамики в технике.

4. Задание на понимание основных принципов, лежащих в основе работы устройства.

5. Текст по разделу «Электродинамика», содержащий описание физических явлений или процессов, наблюдаемых в природе или повседневной жизни.

6. Текст по разделу «Механика», содержащий описание физических явлений или процессов, наблюдаемых в природе или повседневной жизни.

7. Текст по разделу «Молекулярная физика», содержащий описание опыта, задания на формулировку гипотезы опыта, условий, выводов.

8. Текст по разделу «Молекулярная физика», содержащий описание физических явлений или процессов, наблюдаемых в природе или в повседневной жизни. Текст по разделу «Электродинамика», содержащий описание физических явлений или процессов, наблюдаемых в природе или повседневной жизни.

9. Текст по разделу «Механика», содержащий описание опыта.

10. Текст по теме «Электромагнитные поля», содержащий информацию об электромагнитном загрязнении окружающей среды.

11. Текст по теме «Ядерная физика», содержащий информацию о влиянии радиации на живые организмы.

12. Текст по разделу «Молекулярная физика», содержащий описание опыта.

13. Текст по разделу «Электродинамика», содержащий описание использования законов электродинамики в технике.

14. Текст по разделу «Электродинамика», содержащий описание физических явлений или процессов, наблюдаемых в природе или повседневной жизни.

15. Текст по разделу «Механика», содержащий описание использования законов механики в технике.

16. Текст по разделу «Электродинамика», содержащий описание использование законов электродинамики в технике.

17. Текст по разделу «Квантовая физика», содержащий описание использования законов квантовой, атомной физики в технике.

18. Текст по разделу «Электродинамика», содержащий описание опыта.

19. Текст по разделу «Механика», содержащий информацию о мерах безопасности при использовании транспортных средств или шумовом загрязнении окружающей среды. Текст по теме «Тепловые двигатели, содержащий информацию о воздействии тепловых двигателей на окружающую среду.

20. Текст по разделу «Механика», содержащий описание законов механики в технике. Текст по разделу «Молекулярная физика», содержащий описание явлений или процессов, наблюдаемых в природе или в повседневной жизни.

21. Текст по разделу «Квантовая физика», содержащий описание использования законов квантовой, атомной или ядерной физики.

22. Текст по разделу «Молекулярная физика», содержащий описание физических явлений или процессов, наблюдаемых в природе или в повседневной жизни.

23. Текст по теме «Квантовая физика», содержащий описание физических явлений или процессов, наблюдаемых в природе или в повседневной жизни.

24. Текст по разделу «Механика», содержащий описание физических явлений или процессов, наблюдаемых в природе.

25. Текст по разделу «Электродинамика», содержащий информацию об использовании различных электрических устройств.

26. Текст по разделу «Электродинамика», содержащий описание использование законов электродинамики в технике.

Примерные темы индивидуальных образовательных проектов

- Александр Григорьевич Столетов — русский физик.
- Александр Степанович Попов — русский ученый, изобретатель радио.
- Альтернативная энергетика.
- Акустические свойства полупроводников.
- Андре Мари Ампер — основоположник электродинамики.
- Асинхронный двигатель.
- Астероиды.
- Астрономия наших дней.
- Атомная физика. Изотопы. Применение радиоактивных изотопов.
- Бесконтактные методы контроля температуры.
- **Бенардос Николай Николаевич – изобретатель дуговой сварки с применением угольного электрода.***
- Борис Семенович Якоби — физик и изобретатель.
- Величайшие открытия физики.
- **Виды электрических разрядов в сварочном производстве.***
- **Влияние дефектов при сварке на физические свойства металлов.***
- Вселенная и темная материя.
- **Генераторы переменного тока, применяемые в сварочном производстве .***
- Галилео Галилей — основатель точного естествознания.
- Гальванические элементы.
- Законы оптики
- **Дифракция в нашей жизни и профессии.***
- Загрязнение окружающей среды автомобильным транспортом.
- Законы Кирхгофа для электрической цепи.
- Законы сохранения в механике.
- Значение открытий Галилея.
- Игорь Васильевич Курчатов — физик, организатор атомной науки и техники.
- Исаак Ньютон — создатель классической физики.
- **Использование электроэнергии в сварочном оборудовании.***
- **Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения при сварке. ***
- **Конструкционная прочность металлов и ее связь со структурой.***
- **Конструкция и виды лазеров. Лазерная сварка***
- Криоэлектроника (микроэлектроника и холод).
- **Лазерные технологии и их использование в сварке.***
- Леонардо да Винчи — ученый и изобретатель.
- Магнитные измерения (принципы построения приборов, способы измерения магнитного потока, магнитной индукции).
- Майкл Фарадей — создатель учения об электромагнитном поле.
- Макс Планк.
- Метод меченых атомов.
- Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц.
- Методы определения плотности материалов.
- Михаил Васильевич Ломоносов — ученый энциклопедист.
- Модели атома. Опыт Резерфорда.
- Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов.
- Молния — газовый разряд в природных условиях.
- Нанотехнология — межпредметная область фундаментальной и прикладной науки и техники.
- Никола Тесла: жизнь и необычайные открытия.

- Николай Коперник — создатель гелиоцентрической системы мира.
 - Нильс Бор — один из создателей современной физики.
 - Нуклеосинтез во Вселенной.
 - Объяснение фотосинтеза с точки зрения физики.
 - Оптические явления в природе.
 - Открытие и применение высокотемпературной сверхпроводимости.
 - **Переменный электрический ток и его применение в сварочном оборудовании.***
 - Плазма — четвертое состояние вещества.
 - Планеты Солнечной системы.
 - **Петров Василий Владимирович-изобретатель электродугового разряда.***
 - **Правила техники безопасности при проведении сварочных работ.***
 - Применение ядерных реакторов.
 - Природа ферромагнетизма.
 - **Патон Евгений Оскарович – создатель первого в мире института электросварки.***
 - Производство, передача и использование электроэнергии.
 - Происхождение Солнечной системы.
 - Пьезоэлектрический эффект его применение.
 - Развитие средств связи и радио.
 - Реактивные двигатели и основы работы тепловой машины.
 - Реликтовое излучение.
 - Рентгеновские лучи. История открытия. Применение.
 - Рождение и эволюция звезд.
 - Роль К.Э. Циолковского в развитии космонавтики.
 - Свет — электромагнитная волна.
 - Сергей Павлович Королев — конструктор и организатор производства ракетно-космической техники.
- Силы трения и упругости в системах автомобиля.
- **Славянов Николай Гаврилович – изобретатель метода дуговой сварки плавящимся металлическим электродом..***
 - Современная физическая картина мира.
 - Современные средства связи.
 - Системы торможения автомобиля.
 - **Трансформаторы, используемые в сварочном оборудовании.***
 - Ультразвук (получение, свойства, применение).
 - **Устройство сварочного оборудования.***
 - Ускорители заряженных частиц.
 - Физика и музыка.
 - Физические свойства атмосферы.
 - Фотоэлементы.
 - Фотоэффект. Применение явления фотоэффекта.
 - Ханс Кристиан Эрстед — основоположник электромагнетизма.
 - Черные дыры.
 - Шкала электромагнитных волн.