

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Мухомед Шаварович

Должность: Ректор

Дата подписания: 15.09.2022 16:35:01

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова

КЛЮЧЕВОЙ ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ

«ДОМ НАУЧНОЙ КОЛЛАБОРАЦИИ ИМ. В.О. ЯНДАРОВА»

«УТВЕРЖДАЮ»
Первый проректор –
проректор по учебной работе
И.Г. Гайрабеков
09 2022 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Физический эксперимент»

Возраст учащихся 14-18 лет
(срок обучения 1 год)

Грозный – 2022

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа имеет естественнонаучную направленность.

Программа способствует формированию целостного представления о мире, приобретению опыта разнообразной деятельности (индивидуальной и коллективной), опыта познания и самопознания.

Физика как наука о наиболее общих законах природы вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире. Она раскрывает роль науки в экономическом и культурном развитии общества, способствует формированию современного научного мировоззрения. Для решения задач формирования основ научного мировоззрения, развития интеллектуальных способностей и познавательных интересов обучающихся в процессе изучения физики основное внимание уделяется не передаче суммы готовых знаний, а знакомству с методами научного познания окружающего мира, постановке проблем, требующих от учащихся самостоятельной деятельности по их разрешению.

Актуальность программы состоит в необходимости формирования полезных практических навыков и умений самостоятельно применять их на практике.

«Одно из самых частых явлений на кухне, которое мы можем наблюдать — это нагрев чайника или воды в кастрюле. Теплопроводность — это передача теплоты через движение частиц, когда есть разница (градиент) температуры. Среди видов теплопроводности есть и конвекция. В случае одинаковых веществ, у жидкостей теплопроводность меньше, чем у твердых тел, и больше по сравнению с газами. Теплопроводность газов и металлов возрастает с повышением температуры, а жидкостей — уменьшается. С конвекцией мы сталкиваемся постоянно, помешиваем ли мы ложкой суп или чай, или открываем окно, или включаем вентиляцию для проветривания кухни. Конвекция — от латинского *convectiō* (перенесение) — вид теплообмена, когда внутренняя энергия газа или жидкости передается струями и потоками. Различают естественную конвекцию и принудительную. В первом случае слои жидкости или воздуха сами перемешиваются при нагревании или остывании. А во втором случае — происходит механическое перемешивание жидкости или газа — ложкой, вентилятором или иным способом»¹.

Настоящая дополнительная общеобразовательная программа «Физика» разработана в соответствии с нормативными правовыми документами (Приложение 1).

Новизна программы заключается в том, что она позволяет повысить эффективность образовательного процесса и создать условия для ведения научно-исследовательской деятельности обучающихся, планировать результаты, задать критерии формирования универсальных учебных действий, организовать систему поддержки обучающихся, имеющих повышенную мотивацию к обучению.

Отличительной особенностью программы является то, что программа позволяет реализовывать актуальные в настоящее время компетентностный, личностно-ориентированный, исследовательский подходы, которые определяют освоение предпрофессиональных компетенций через овладение следующими HardSkills: усвоение знаний о фундаментальных физических законах и принципах, лежащих в основе

¹10 физических явлений на кухне: увидеть своими глазами [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.popmech.ru/science/335862-10-fizicheskikh-yavleniy-na-kukhne-uchim-fiziku-i-obyasnyаем-detyam/>

современной физической картины мира; наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии; методах научного познания природы.

Реализация программы базируется на основе применения коммуникативной технологии, включении в учебный процесс проектной деятельности, кейс-технологий.

Категория обучающихся (адресат программы) – по программе могут заниматься обучающиеся в возрасте от 14 до 18 лет, заинтересованные в развитии исследовательской деятельности, расширении кругозора.

Данная программа необходима для формирования опыта самостоятельной деятельности, приобретения навыков научного исследования, для реализации метода проектов, составления презентаций.

Сроки реализации программы, режим занятий и формы

Программа рассчитана на 1 год обучения (144 часа, 4 часа в неделю).

Норма наполнения группы – 10-15 человек.

При комплектовании предусматривается совместная работа в одной группе учащихся разного возраста, учитывая начальную подготовку; с этой целью проводится анкетирование детей, психолого-педагогическое исследование и предварительный контроль в форме собеседования, что позволяет увидеть исходную подготовку каждого ребенка, его индивидуальные способности и наклонности.

Занятия проводятся в очной форме.

Формы и режим занятий, предусмотренные программой, с использованием кейс-технологий, включают в себя теоретические и практические занятия, а также важную роль играет самостоятельная работа учащихся (выполнение заданий, связанных с изучаемыми темами, для освоения учебного материала). Занятия проводятся 2 раза в неделю. Продолжительность занятий – 1 час.

Формы контроля усвоения материала программы. Текущий контроль проводится по результатам выполнения кейсов, практических заданий. Итоговый контроль проводится по итогам защиты проектов.

2. Цель и задачи программы

Целью программы является формирование целостного представления о мире, основанного на приобретенных знаниях, умениях, навыках и способах деятельности; приобретение опыта разнообразной деятельности (индивидуальной и коллективной), опыта познания и самопознания.

Для достижения поставленных целей необходимо решить следующие **задачи**:

Личностные

- готовность и способность учащихся к саморазвитию и личностному самоопределению;
- сформированность интеллектуальных умений (доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать, делать выводы и др.);
- сформированность мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности;
- креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении проблемных задач, познавательная активность, целеустремленность;
- развитие коммуникативных навыков, социальная адаптация;
- умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно

использовать литературу для поиска сложных решений;

- навыки ведения проекта, проявление компетенции в вопросах, связанных с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий.

Метапредметные

- понимать и применять полученную информацию при выполнении заданий;
- понимать и принимать учебную задачу, сформулированную педагогом;
- осуществлять самоконтроль, коррекцию и самооценку результатов своей деятельности;
- работа в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;
- проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;
- готовность и способность применения теоретических знаний по физике для решения задач в реальном мире;
- способность правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей;
- обращаться за помощью.

Предметные

- знание 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; практического использования физических знаний;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний и умений по физике с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;
- использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды.

В результате обучения у учащихся должны быть сформированы 4К компетенции:

К1 – командная работа;

К2 – коммуникации;

К3 – креативность;

К4 – критическое мышление.

Командная работа – К1. Основная работа осуществляется командой обучающихся, при этом нивелируются слабые стороны каждого участника за счет сильных сторон других участников, таким образом, учитывая индивидуальные возможности каждого обучающегося, команда выдает самые эффективные образовательные результаты. Поэтому работа начинается с определения сильных и слабых сторон обучающихся, на основании чего в дальнейшем формируются команды таким образом, чтобы в каждой оказались участники с дополняющими друг друга качествами. Будущая необходимость совместно решать поставленные образовательные задачи помогает обучающимся сориентироваться в том, как лучше распределить задачи таким образом, чтобы лучшие

стороны участников были максимально задействованы, а слабые были прикрыты сильными качествами других членов команды. Обязательные игры на командообразование и рефлексия по итогам достигнутых результатов помогают участникам команд правильно оценивать объем и качество своего вклада в общий результат работы, каждый начинает видеть свою работу глазами других членов команды, что очень важно для формирования объективной оценки итогов работы.

Коммуникация – К2. Работа в команде предполагает выработку таких качеств обучающихся, как умение общаться, слушать и слышать других, излагать и доносить свои мысли до совершенно разных людей. Основное звено – это команда обучающихся, которые работают над проектом вместе и постоянно вынуждены коммуницировать друг с другом. Методология формирует процесс командной работы так, что достичь результата в проектной работе можно только вместе, через помощь друг другу и взаимные объяснения непонятных моментов в работе. Такие условия содействуют эффективной выработке навыков коммуникации и заставляют их постоянно применять на практике, так как без взаимодействия и общения работа вообще не будет выполнена, а проект не будет закрыт.

Креативность – К3. Способность видеть и применять нестандартные решения и умение создавать новые инструменты для решения задач в ситуации высокой неопределённости – это обязательные условия эффективного развития в быстро меняющемся мире. Позволяет обучающимся самостоятельно выбирать, какими способами и приемами они будут пользоваться для работы над своим проектом, чтобы достигнуть все поставленные цели и выполнить все критерии приёмки успешного проекта. Это способствует включению как изобретательского, так и, одновременно, творческого мышления, что как следствие ведет к развитию креативности.

Критическое мышление – К4. Сегодня под умением оценивать информацию критически предполагается не безапелляционное «слепое» отрицание, но возможность рассмотреть ситуацию со всех сторон, как следствие это приводит к возможности оценивать информацию критически с использованием аргументов «за» и «против», а это в свою очередь позволяет выбрать наиболее верное и экономически целесообразное решение вопроса. Предполагаются такие правила командной работы, которые направлены на всестороннее обсуждение как поступающей информации, так и конкретной деятельности каждого участника – необходимо давать аргументированные и взвешенные предложения, обсуждать проблемы и возможные пути их решения с разных точек зрения, запрещается во время обсуждений делать нападки на личность, важно проговаривать о необходимости совершения определённых действий и оценивать характер участия. Такой способ применения критического мышления позволяет развиваться каждому участнику команды, не травмируя других.

3. Планируемые результаты

Продуктовые результаты:

- инновационные способы повышения эффективности энергетики;
- изучение положительных и отрицательных моментов использования ядерной энергии.

Образовательный результат:

- умеет работать в команде;
- умеет отстаивать свою точку зрения;
- обладает креативным, аналитическим и критическим мышлением;

- знание о фундаментальных физических законах и принципах, лежащих в основе современной физической картины мира;

- умеет проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели;

4. Учебно-тематический план

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов	Кейсы, раскрывающие содержание темы	Формы контроля (аттестации)
1	Физика и научный метод познания			
1.1	Что и как изучает физика?	2/2		Опрос, практическая работа
2	Кинематика			
2.1	Система отсчёта.	2/2		Лабораторный практикум
2.2	Мгновенная скорость.	0/4		Лабораторный практикум
2.3	Ускорение.	0/4		Опрос, практическая работа
2.4	Криволинейное движение.	0/4		Лабораторный практикум
3	Динамика			
3.1	Закон инерции и явление инерции.	2/4	Кейс 1	Лабораторный практикум
3.2	Закон всемирного тяготения.	0/4	Кейс 1	Опрос, практическая работа
3.3	Вес и невесомость.	0/4		
3.4	Силы трения.	0/4		
4	Законы сохранения в механике			
4.1	Импульс.	2/4		Опрос, практическая работа
4.2	Механическая работа.	0/4	Кейс 1	Опрос, практическая работа
4.3	Механическая энергия.	0/4		Опрос, практическая работа
5	Молекулярная физика			
5.1	Основные положения молекулярно-кинетической теории.	2/4		Опрос, практическая работа
5.2	Газовые законы.	0/4		Опрос, практическая работа
5.3	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.	0/4		
6	Термодинамика			Лабораторный практикум
6.1	Внутренняя энергия.	2/4	Кейс 2	

6.2	Фазовые переходы.	0/4	Кейс 2	Опрос, практическая работа
7	Электростатика			
7.1	Природа электричества.	2/4	Кейс 2	Опрос, практическая работа
7.2	Потенциал электростатического поля и разность потенциалов.	0/4		Опрос, практическая работа
8	Законы постоянного тока			
8.1	Электрический ток.	2/4	Кейс 4	Опрос, практическая работа
8.2	Работа тока и закон Джоуля — Ленца.	0/4	Кейс 4	Опрос, практическая работа
9	Магнитные взаимодействия			
9.1	Взаимодействие магнитов.	2/4		Практическая работа
10	Электромагнитная индукция			
10.1	Явление электромагнитной индукции.	2/4	Кейс 3	Опрос, практическая работа
11	Механические колебания и волны			
11.1	Механические колебания.	2/4	Кейс 3	Опрос, практическая работа
12	Электромагнитные колебания и волны			
12.1	Производство, передача и потребление электроэнергии.	2/4	Кейс 4	Опрос, практическая работа
13	Оптика			
13.1	Природа света.	2/4		Практическая работа
13.2	Линзы.	0/4		
14	Квантовая физика			
14.1	Равновесное тепловое излучение.	2/4	Кейс 5	Опрос, практическая работа
14.2	Строение атомного ядра.	0/4	Кейс 5	
15	Публичное выступление обучающихся с последующей дискуссией.	0/4		Защита проектов
Итого часов:		28/116		

5. Организационно-педагогические условия

Материально-техническая база:

Занятия проводятся на базе КЦДОД «ДНК им. В.О. Яндарова».

На рабочих местах учащихся обеспечены уровни искусственной освещенности люминесцентными лампами при общем освещении помещений не ниже:

- в учебных помещениях для теоретических занятий - 300 - 500 лк;
- в компьютерных кабинетах - 300 - 500 лк;

Оборудование

- рабочие столы;
- доска демонстрационная;
- ноутбуки – 15 шт.;
- флипчарт с комплектом листов/ маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей;
- проектор или интерактивная доска – 1 шт.;
- площадка для тестирования и соревнований – 1 шт.

Имеется медицинская аптечка для оказания доврачебной помощи.

Кадровые условия:

Реализация программы и подготовка занятий осуществляется педагогом дополнительного образования в рамках его должностных обязанностей. Педагог осуществляет дополнительное образование учащихся в соответствии со своей программой.

Рекомендуется обучение по дополнительным профессиональным программам по профилю педагогической деятельности не реже чем один раз в три года.

6. Формы аттестации и оценочные материалы

Способами определения результативности реализации программы являются организация и проведение диагностик обученности и уровня сформированности компетентностей:

- стартовый контроль служит для определения начального уровня знаний, умений и навыков учащихся, проверки готовности к освоению программы и проводится в форме собеседования, анкетирования;
- текущий контроль проводится в течение учебного года посредством педагогического наблюдения, тестирования, проверки качества выполнения практических заданий и работы над выбранной темой на разных этапах исследования, проведения мини-конференций и предзащит творческих работ, анкетирования и аналитических бесед по итогам отдельных этапов выполнения исследовательской работы или реализации проекта;
- итоговый контроль (конец учебного года) – защита проектов.

Оценочными материалами являются диагностические методики, позволяющие определить достижения учащихся:

- развитие познавательной деятельности учащихся;
- методика выявления уровня самооценки учащихся;
- личностное достижение учащихся;
- методика отслеживания творческих достижений учащихся.

7. Учебно-методическое обеспечение программы

При реализации программы используются следующие методы обучения: проектная деятельность, кейс-технологии.

В ходе реализации программы в зависимости от темы предполагаются разные формы занятий: лекция, практическое занятие, лабораторный практикум, Workshop (рабочая мастерская – групповая работа, где все участники активны и самостоятельны), консультация, выставка.

Теоретические занятия позволяют учащимся актуализировать и уточнить свои знания, проверить свой уровень готовности к выполнению практической работы.

По итогам освоения программы планируется проведение защиты тех исследовательских работ, которые могут быть созданы учащимися в течение года. Защита подразумевает под собой не просто публичное выступление в форме доклада или слайдовой презентации, но и активное обсуждение результатов с выявлением сильных и слабых сторон выполненной работы.

8. Тематическое содержание программы

№	Тема	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего часов
1	Физика и научный метод познания			
1.1	Что и как изучает физика?	2	2	4
2	Кинематика			
2.1	Система отсчёта.	2	2	4
2.2	Мгновенная скорость.	0	4	4
2.3	Ускорение.	0	4	4
2.4	Криволинейное движение.	0	4	4
3	Динамика			
3.1	Закон инерции и явление инерции.	2	4	6
3.2	Закон всемирного тяготения.	0	4	4
3.3	Вес и невесомость.	0	4	4
3.4	Силы трения.	0	4	4
4	Законы сохранения в механике			
4.1	Импульс.	2	4	6
4.2	Механическая работа.	0	4	4
4.3	Механическая энергия.	0	4	4
5	Молекулярная физика			
5.1	Основные положения молекулярно-кинетической теории.	2	4	6
5.2	Газовые законы.	0	4	4
5.3	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.	0	4	4
6	Термодинамика			
6.1	Внутренняя энергия.	2	4	6
6.2	Фазовые переходы.	0	4	4
7	Электростатика			
7.1	Природа электричества.	2	4	6
7.2	Потенциал электростатического поля и разность потенциалов.	0	4	4
8	Законы постоянного тока			
8.1	Электрический ток.	2	4	6
8.2	Работа тока и закон Джоуля — Ленца.	0	4	4
9	Магнитные взаимодействия			
9.1	Взаимодействие магнитов.	2	4	6
10	Электромагнитная индукция			
10.1	Явление электромагнитной индукции.	2	4	6
11	Механические колебания и волны			
11.1	Механические колебания.	2	4	6
12	Электромагнитные колебания и волны			
12.1	Производство, передача и потребление электроэнергии.	2	4	6

13	Оптика			
13.1	Природа света.	2	4	6
13.2	Линзы.	0	4	4
14	Квантовая физика			
14.1	Равновесное тепловое излучение.	2	4	6
14.2	Строение атомного ядра.	0	4	4
15	Публичное выступление обучающихся с последующей дискуссией.	0	4	4
Итого:		28	116	144

Содержание программы

Раздел 1. Физика и научный метод познания

Тема 1.1 Что и как изучает физика?

Теория. Научный метод познания. Наблюдение, научная гипотеза и эксперимент. Научные модели и научная идеализация.

Практика. Границы применимости физических законов и теорий. Принцип соответствия. Современная физическая картина мира. Где используются физические знания и методы?

Раздел 2. Кинематика

Тема 2.1 Система отсчёта.

Теория. Материальная точка. Когда тело можно считать материальной точкой?

Практика. Траектория, путь и перемещение.

Тема 2.2 Мгновенная скорость.

Практика. Направление мгновенной скорости при криволинейном движении. Векторные величины и их проекции. Сложение скоростей. Прямолинейное равномерное движение.

Тема 2.3 Ускорение.

Практика. Прямолинейное равноускоренное движение. Скорость и перемещение при прямолинейном равноускоренном движении.

Тема 2.4 Криволинейное движение.

Практика. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Равномерное движение по окружности. Основные характеристики равномерного движения по окружности. Ускорение при равномерном движении по окружности.

Раздел 3. Динамика

Тема 3.1 Закон инерции и явление инерции.

Теория. Инерциальные системы отсчёта и первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Взаимодействия и силы. Сила упругости. Закон Гука.

Практика. Измерение сил с помощью силы упругости. Сила, ускорение, масса. Второй закон Ньютона. Примеры применения второго закона Ньютона. Третий закон Ньютона. Примеры применения третьего закона Ньютона.

Тема 3.2 Закон всемирного тяготения.

Практика. Гравитационная постоянная. Сила тяжести. Движение под действием сил всемирного тяготения. Движение искусственных спутников Земли и космических кораблей. Первая космическая скорость. Вторая космическая скорость.

Тема 3.3 Вес и невесомость.

Практика. Вес покоящегося тела. Вес тела, движущегося с ускорением.

Тема 3.4 Силы трения.

Практика. Сила трения скольжения. Сила трения покоя. Сила трения качения. Сила сопротивления в жидкостях и газах.

Раздел 4. Законы сохранения в механике

Тема 4.1 Импульс.

Теория. Закон сохранения импульса.

Практика. Реактивное движение. Освоение космоса.

Тема 4.2 Механическая работа.

Практика. Мощность. Работа сил тяжести, упругости и трения.

Тема 4.3 Механическая энергия.

Практика. Потенциальная энергия. Кинетическая энергия. Закон сохранения энергии.

Раздел 5. Молекулярная физика

Тема 5.1 Основные положения молекулярно-кинетической теории.

Теория. Основная задача молекулярно-кинетической теории. Количество вещества.

Практика. Температура и её измерение. Абсолютная шкала температур.

Тема 5.2 Газовые законы.

Практика. Изопроцессы. Уравнение состояния газа. Уравнение Клапейрона. Уравнение Менделеева — Клапейрона.

Тема 5.3 Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.

Практика. Абсолютная температура и средняя кинетическая энергия молекул. Скорости молекул.

Раздел 6. Термодинамика

Тема 6.1 Внутренняя энергия.

Теория. Способы изменения внутренней энергии. Количество теплоты. Первый закон термодинамики.

Практика. Тепловые двигатели. Холодильники и кондиционеры. Второй закон термодинамики. Необратимость процессов и второй закон термодинамики. Экологический и энергетический кризис. Охрана окружающей среды.

Тема 6.2 Фазовые переходы.

Практика. Плавление и кристаллизация. Испарение и конденсация. Кипение. Влажность, насыщенный и ненасыщенный пар.

Раздел 7. Электростатика

Тема 7.1 Природа электричества.

Теория. Роль электрических взаимодействий. Два рода электрических зарядов. Носители электрического заряда.

Практика. Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Линии напряжённости. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.

Тема 7.2 Потенциал электростатического поля и разность потенциалов.

Практика. Связь между разностью потенциалов и напряжённостью электростатического поля. Электроёмкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля.

Раздел 8. Законы постоянного тока

Тема 8.1 Электрический ток.

Теория. Источники постоянного тока. Сила тока. Действия электрического тока.

Практика. Электрическое сопротивление и закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников. Измерения силы тока и напряжения.

Тема 8.2 Работа тока и закон Джоуля — Ленца.

Практика. Мощность тока. ЭДС источника тока. Закон Ома для полной цепи. Передача энергии в электрической цепи.

Раздел 9. Магнитные взаимодействия

Тема 9.1 Взаимодействие магнитов.

Теория. Взаимодействие проводников с токами и магнитами. Взаимодействие проводников с токами. Связь между электрическим и магнитным взаимодействием. Гипотеза Ампера.

Практика. Магнитное поле. Магнитная индукция. Действие магнитного поля на проводник с током и на движущиеся заряженные частицы.

Раздел 10. Электромагнитная индукция

Тема 10.1 Явление электромагнитной индукции.

Теория. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.

Практика. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

Раздел 11. Механические колебания и волны

Тема 11.1 Механические колебания.

Теория. Свободные колебания. Условия возникновения свободных колебаний. Гармонические колебания.

Практика. Механические волны. Основные характеристики и свойства волн. Поперечные и продольные волны. Звуковые волны. Высота, громкость и тембр звука. Акустический резонанс. Ультразвук и инфразвук.

Раздел 12. Электромагнитные колебания и волны

Тема 12.1 Производство, передача и потребление электроэнергии.

Теория. Генератор переменного тока. Альтернативные источники энергии. Трансформаторы.

Практика. Электромагнитные волны. Теория Максвелла. Опыты Герца. Давление света. Передача информации с помощью электромагнитных волн. Изобретение радио и принципы радиосвязи. Генерирование и излучение радиоволн. Передача и приём радиоволн.

Раздел 13. Оптика

Тема 13.1 Природа света.

Теория. Развитие представлений о природе света.

Практика. Прямолинейное распространение света. Отражение и преломление света.

Тема 13.2 Линзы.

Практика. Построение изображений в линзах. Глаз и оптические приборы. Световые волны. Интерференция света. Дифракция света. Соотношение между волновой и геометрической оптикой.

Раздел 14. Квантовая физика

Тема 14.1 Равновесное тепловое излучение.

Теория. Гипотеза Планка. Фотоэффект. Теория фотоэффекта. Применение фотоэффекта.

Практика. Элементы квантовой механики. Корпускулярно-волновой дуализм.

Вероятностный характер атомных процессов. Соответствие между классической и квантовой механикой.

Тема 14.2 Строение атомного ядра.

Практика. Ядерные силы. Радиоактивность. Радиоактивные превращения. Ядерные реакции. Энергия связи атомных ядер. Реакции синтеза и деления ядер.

Раздел 15. Публичное выступление обучающихся с последующей дискуссией Презентация проекта перед аудиторией.

Краткое содержание кейсов (Приложение 2), входящих в программу:

Кейс 1 «Инновационные способы повышения эффективности энергетики»

Краткое содержание: Обучающиеся выступают в роли социально активных людей, участвующих в проекте продвижения новых источников электроэнергии, альтернативных традиционным. Им предстоит подготовиться к встрече с жителями одного дома.

Кейс 2 «Применение ядерной энергии»

Краткое содержание: Энергетическая проблема – одна из важнейших проблем, которые приходится сегодня решать человечеству. Уже стали привычными такие достижения науки и техники, как средства мгновенной связи, быстрый транспорт, освоение космического пространства. Но всё это требует огромных затрат энергии. Мировые энергетические потребности в ближайшие десятилетия будут интенсивно возрастать. На ближайшем этапе развития энергетики наиболее перспективными останутся угольная энергетика и ядерная энергетика с реакторами на тепловых и быстрых нейтронах.

Кейс 3 «Механическое устройство»

Краткое содержание: Как приводятся в движение устройства, окружающие нас? Каким образом, вращение педалей велосипеда заставляет его двигаться вперед? Какие механизмы помогают человеку поднимать огромные тяжести, используя физическую энергию тела, при этом, практически не прилагая усилий? Ответы на эти вопросы можно получить, проведя собственные практические эксперименты, а также применяя полученные знания в создании собственного практического устройства на основе того или иного механизма.

Кейс 4 «Трансформаторы переменного тока»

Краткое содержание: Трансформаторы используются как в виде самостоятельных приборов, так и в качестве составных элементов других электротехнических устройств.

Достаточно часто трансформаторы используются при передаче электроэнергии на дальние расстояния. Непосредственно на электрогенерирующих предприятиях они позволяют существенно повысить напряжение, которое вырабатывается источником переменного тока.

Повышая напряжение до 1150 кВт, трансформаторы обеспечивают более экономную передачу электроэнергии: значительно снижаются потери электричества в проводах и появляется возможность уменьшить площадь сечения кабелей, используемых в линиях электропередач.

Кейс 5 «Тепловые машины»

Краткое содержание: Тепловые машины (в основном, паровые) с момента появления отличались большими габаритами и массой, обусловленными применением внешнего сгорания (требовались котлы, конденсаторы, испарители, теплообменники,

тендеры, насосы, водяные резервуары и др.), в то же время основная (функциональная) часть паровой машины (поршень и цилиндр) сравнительно невелика. Поэтому мысль изобретателей всё время возвращалась к возможности совмещения топлива с рабочим телом двигателя, позволившего впоследствии значительно уменьшить габариты и вес, интенсифицировать процессы впуска и выпуска рабочего тела. Особенно важны эти отличия на транспорте.

9. Список рекомендованной литературы

Список рекомендованной литературы для преподавателя:

Основная:

1. Дмитриева Е.И. Физика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дмитриева Е.И. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019. – 143 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79822.html>. – ЭБС «IPRbooks»
2. Дорохова М.А. Методы математической физики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дорохова М.А. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Научная книга, 2019. – 127 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/81027.html>. – ЭБС «IPRbooks»
3. Никеров В.А. Физика. Современный курс [Электронный ресурс]: учебник/ Никеров В.А. – Электрон. текстовые данные. – Москва: Дашков и К, 2019. – 452 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/85181.html>. – ЭБС «IPRbooks»
4. Палыгина А.В. Физика [Электронный ресурс]: лабораторный практикум для СПО/ Палыгина А.В. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Профобразование, 2019. – 84 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/86155.html>. – ЭБС «IPRbooks»
5. Паршаков А.Н. Физика в задачах. Макросистемы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Паршаков А.Н. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019. – 257 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/86464.html>. – ЭБС «IPRbooks»
6. Паршаков А.Н. Физика в задачах. Механика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Паршаков А.Н. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019. – 223 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/86465.html>. – ЭБС «IPRbooks»
7. Оболонский М.О. Техническая физика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Оболонский М.О. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Научная книга, 2019. – 159 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/81064.html>. – ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная:

8. Бахрунов К.К. Физика-химия фазовых переходов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бахрунов К.К. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019. – 69 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/85754.html>. – ЭБС «IPRbooks»
9. Комбинированные задачи по физике с решениями [Электронный ресурс]: задачник/ – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Вузовское образование, 2019. – 123 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80300.html>. – ЭБС «IPRbooks»
10. Физика. Механические колебания. Сборник задач с решениями [Электронный ресурс]: задачник/ – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Вузовское образование, 2019. – 164 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80301.html>. – ЭБС «IPRbooks»
11. Чакак А.А. Молекулярная физика [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО/ Чакак А.А. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Профобразование, 2020. – 377 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/91895.html>. – ЭБС «IPRbooks»

Список рекомендованной литературы для обучающихся:

Основная:

1. Кочеев А.А. Физика 2. Модули: молекулярная физика, термодинамика, электричество и магнетизм [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кочеев А.А. – Электрон. текстовые данные. – Новосибирск: Новосибирский государственный университет, 2018. – 136 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/93483.html>. – ЭБС «IPRbooks»

2. Методика обучения физике. Школьный физический эксперимент [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Е.В. Донскова [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Волгоград: Волгоградский государственный социально-педагогический университет, «Перемена», 2018. – 143 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74235.html>. – ЭБС «IPRbooks»

3. Никеров В.А. Физика [Электронный ресурс]: учебник и сборник задач/ Никеров В.А. – Электрон. текстовые данные. – Москва: Дашков и К, 2018. – 550 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/85480.html>. – ЭБС «IPRbooks»

4. Паршаков А.Н. Физика в задачах. Оптика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Паршаков А.Н. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019. – 215 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/86466.html>. – ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная:

5. Елканова Т.М. Практикум по молекулярной физике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Елканова Т.М. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 146 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72811.html>. – ЭБС «IPRbooks»

6. Паршаков А.Н. Квантовая физика для инженеров [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Паршаков А.Н. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Вузовское образование, 2019. – 404 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/86463.html>. – ЭБС «IPRbooks»

7. Физика. Электричество. Магнетизм [Электронный ресурс]: учебное пособие (лабораторный практикум)/ А.Ш. Ильясов [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2018. – 131 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/92617.html>. – ЭБС «IPRbooks»

Составитель:

Педагог дополнительного образования
«ДНК им. В.О. Яндарова»

Ю.Х. Тарамов

СОГЛАСОВАНО:

Методист
«ДНК им. В.О. Яндарова»

А.Ш. Хасуева

Директор
«ДНК им. В.О. Яндарова»

Ш.И. Куркиев

Нормативно-правовая база

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (принят ГД ФС РФ 21.12.2012).
2. Стратегия Научно-технологического развития Российской Федерации Указ Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016г. №642.
3. О Национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. №204.
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. N 196 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 г. N 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».
6. Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. N 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей».
7. Концепция развития дополнительного образования детей (утв. распоряжением Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. N 1726-р).
8. Распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания на период до 2025 года».
9. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 29 мая 2015 года №996-р).
10. Закон Чеченской Республики от 30 октября 2014 года N 37-РЗ «Об образовании в Чеченской Республике» (с изменениями на 9 января 2019 года).
11. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 16 ноября 2018 г. № 967 г. Москва «Об утверждении устава федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Грозненский государственный нефтяной технический университет имени академика М.Д. Миллионщикова».
12. Федеральные государственные образовательные стандарты.

1 кейс: «Инновационные способы повышения эффективности энергетики»

Описание проблемной ситуации или феномена. Обучающиеся выступают в роли социально активных людей, участвующих в проекте продвижения новых источников электроэнергии, альтернативных традиционным. Им предстоит подготовиться к встрече с жителями одного дома.

Задача: объяснить суть предложения, убедить собравшихся в его перспективности; пояснить какие выгоды и затраты будут иметь жильцы, проживающие в доме, оборудованном новым источником энергии; собрать подписи людей, выразивших согласие на монтаж и использование новшества.

Категория кейса – вводный

Место кейса в структуре модуля – исследовательский

Количество учебных часов, на которые рассчитан кейс – 6 часов

ЭТАПЫ РЕАЛИЗАЦИИ**1. Подготовительный и реализационный этапы.**

Цель: объяснить суть предложения, убедить собравшихся в его перспективности.

Что делаем: обучающиеся поясняют какие выгоды и затраты будут иметь жильцы, проживающие в доме, оборудованном новым источником энергии.

Компетенции: аналитическое мышление, системное мышление.

Итог занятия: оптимистический и пессимистический прогноз развития энергетики.

2. Экспертный этап и финализация кейса.

Цель: собрать подписи жильцов.

Что делаем: обучающиеся собирают подписи людей, выразивших согласие на монтаж и использование новшества.

Компетенции: аналитическое мышление.

Итог занятия: оформление выводов в виде презентации.

ДОРОЖНАЯ КАРТА МОДУЛЯ

Этап работы	Цель	Описание	Планируемый результат продуктовый	Планируемый результат образовательный
Подготовительный/реализационный	Объяснить суть предложения, убедить собравшихся в его перспективности.	Обучающиеся поясняют какие выгоды и затраты будут иметь жильцы, проживающие в доме, оборудованном новым источником энергии.	Оптимистический и пессимистический прогноз развития энергетики.	Аналитическое мышление, системное мышление.
Экспертный/финализация	Собрать подписи жильцов.	Обучающиеся собирают подписи людей, выразивших согласие на монтаж и использование новшества.	Оформление выводов в виде презентации.	Аналитическое мышление.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ

Основное оборудование и материалы

№	Название	Характеристики (если необходимо)	Кол- во	Краткое описание назначения в проекте	Цена за ед., руб. (если необходимо)	Сумма, руб. (если необходимо)
1	Набор индивидуального базового оборудования					

ДОПОЛНЕНИЯ

1. Метод работы с кейсом – метод исследования, проектный метод.

2. Фонд оценочных средств

Тематика докладов:

1. Возобновляемые источники энергии.
2. Автономные источники электроэнергии.
3. Водородная экономика.
4. Сверхпроводящие линии электропередач.
5. Солнечные батареи.
6. Локальные источники энергии.
7. Накопители энергии.
8. Наноаккумуляторы.
9. «РОСНАНО».
10. «Повестка 21».
11. Экологическая безопасность.
12. Фотоэлектрический модуль.
13. Типы генерирующих электроустановок.
14. Диодные осветительные устройства.

3. Список рекомендуемых источников информации:

1. <http://nano-info.ru/search/>
2. <http://www.nanometer.ru>

4. Педагогический сценарий

Введение в проблему

Происходит посредством беседы с группой обучающихся.

Защита проекта

Обучающиеся презентуют свой проект перед другими командами. Допускается любой формат презентации: рассказ, демонстрация принципа действия, вовлечение в процесс презентации участников других команд. Наставник и участники других команд задают вопросы по проекту, могут предлагать свои идеи по усовершенствованию нового продукта.

Рефлексия

В завершение проводится подведение итогов и групповая рефлексия. Вопросы рефлексии должны быть направлены на понимание того, как был достигнут результат, что не получилось, что можно улучшить, насколько эффективно работала команда.

2 кейс: «Применение ядерной энергии»

Описание проблемной ситуации или феномена. Энергетическая проблема – одна из важнейших проблем, которые приходится сегодня решать человечеству. Уже стали привычными такие достижения науки и техники, как средства мгновенной связи, быстрый транспорт, освоение космического пространства. Но всё это требует огромных затрат энергии. Мировые энергетические потребности в ближайшие десятилетия будут интенсивно возрастать. На ближайшем этапе развития энергетики наиболее

перспективными останутся угольная энергетика и ядерная энергетика с реакторами на тепловых и быстрых нейтронах.

Резкий рост производства и потребления энергии выдвинул новую острую проблему загрязнения окружающей среды, которое представляет серьёзную опасность для человечества. Многие люди высказывают опасения по поводу того, что через какие – то 50 лет человечество может погибнуть. Разделяете ли вы эту точку зрения? Может ли человечество обойтись без использования атомной и ядерной энергии? В этом мы сегодня попробуем разобраться.

Категория кейса – вводный

Место кейса в структуре модуля – практический

Количество учебных часов, на которые рассчитан кейс – 6 часов

ЭТАПЫ РЕАЛИЗАЦИИ

1. Подготовительный и реализационный этапы.

Цель: изучить положительные и отрицательные моменты использования ядерной энергии.

Что делаем: для изучения положительных и отрицательных моментов использования ядерной энергии собирается консилиум учёных, состоящий из трёх групп (обучающиеся предстают в роли учёных). Первая группа учёных «пессимисты», вторая группа – «оптимисты», третья группа – «реалисты».

Компетенции: аналитическое мышление, системное мышление.

Итог занятия: изучение положительных и отрицательных моментов использования ядерной энергии.

2. Экспертный этап и финализация кейса.

Цель: решить проблему с учетом разных взглядов трех групп ученых.

Что делаем: учёные - пессимисты должны выбрать из предложенного кейса те материалы, которые отражают отрицательные моменты использования ядерной энергии. Учёные - оптимисты – выбирают для себя материалы кейса, указывающие на положительные моменты использования ядерной энергии. Учёные - реалисты смотрят на реальную картину предложенной жизненной ситуации.

Компетенции: аналитическое мышление, комбинаторное мышление.

Итог занятия: оформление выводов в виде презентации.

ДОРОЖНАЯ КАРТА МОДУЛЯ

Этап работы	Цель	Описание	Планируемый результат продуктовый	Планируемый результат образовательный
Подготовительный/реализационный	Изучить положительные и отрицательные моменты использования ядерной энергии.	Для изучения положительных и отрицательных моментов использования ядерной энергии собирается консилиум учёных, состоящий из трёх групп (обучающиеся предстают в роли учёных). Первая группа учёных «пессимисты», вторая группа – «оптимисты», третья группа – «реалисты».	Изучение положительных и отрицательных моментов использования ядерной энергии.	Аналитическое мышление, системное мышление.

Экспертный/ финализация	Решить проблему с учетом разных взглядов трех групп ученых.	Учёные - пессимисты должны выбрать из предложенного кейса те материалы, которые отражают отрицательные моменты использования ядерной энергии. Учёные - оптимисты – выбирают для себя материалы кейса, указывающие на положительные моменты использования ядерной энергии. Учёные - реалисты смотрят на реальную картину предложенной жизненной ситуации.	Оформление выводов в виде презентации.	Аналитическое мышление, комбинаторное мышление.
----------------------------	---	--	--	---

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ

Основное оборудование и материалы

№	Название	Характеристики (если необходимо)	Кол-во	Краткое описание назначения в проекте	Цена за ед., руб. (если необходимо)	Сумма, руб. (если необходимо)
1	Набор индивидуального базового оборудования					

ДОПОЛНЕНИЯ

1. Метод работы с кейсом – аналитический метод, метод исследования, проектное задание.

2. Фонд оценочных средств

Тематика докладов:

1. Опасность окружающей среде и человечеству.
2. Действия человека для предотвращения опасностей.

3.Список рекомендуемых источников информации:

1. <http://gaj-rashit.ya.ru>
2. <http://esco-ecosys.narod.ru>
3. <http://www.greensource.ru>
4. <http://www.norm-load.ru>

4. Педагогический сценарий

Введение в проблему

Знакомство с проблемой происходит посредством проведения беседы с группой обучающихся.

Погружение в проблему

Погружение в проблему происходит через групповое обсуждение; анализ материалов, выявление существующих готовых технических решений для данной или похожих проблемных ситуаций; выявление достоинств и недостатков найденных решений.

Рефлексия

В завершение проводится подведение итогов и групповая рефлексия. Вопросы рефлексии должны быть направлены на понимание того, как был достигнут результат, что не получилось, что можно улучшить, насколько эффективно работала команда.

3 Кейс «Механическое устройство»

Описание: Как приводятся в движение устройства, окружающие нас? Каким

образом, вращение педалей велосипеда заставляет его двигаться вперед? Какие механизмы помогают человеку поднимать огромные тяжести, используя физическую энергию тела, при этом, практически не прилагая усилий? Ответы на эти вопросы можно получить, проведя собственные практические эксперименты, а также применяя полученные знания в создании собственного практического устройства на основе того или иного механизма.

Категория кейса - вводный

Место в структуре программы - практический

Количество учебных часов, на которые рассчитан кейс: 6 часов

ЭТАПЫ РЕАЛИЗАЦИИ

1. Подготовительный и реализационный этапы.

Цель: Познакомиться с принципом действия различных механизмов.

Что делаем: Рассказываем о механизмах и их применении в жизнедеятельности человека, приводим примеры (коллективная работа под руководством наставника). Преподаватель разбивает детей по группам, состоящим из двух-трех человек. Каждая группа выбирает механизм из набора «Lego» и приступает к его сборке. Желательно, чтобы команды выбрали разные механизмы

Компетенции: сборка по инструкции, креативное мышление, аналитическое мышление, командная работа.

Итог занятия: оптимистический и пессимистический прогноз развития механизмов.

2. Экспертный этап и финализация кейса.

Цель: Понять принцип функционирования механизма

Что делаем: Команды собирают выбранный на прошлом занятии механизм, пользуясь инструкцией из набора, при минимальной помощи наставника. Далее готовится демонстрация готового механизма с пояснением принципа его работы для других команд.

Компетенции: Креативное мышление, аналитическое мышление, командная работа, умение отстаивать свою точку зрения.

Итог занятия: Показать механизм в действии.

ДОРОЖНАЯ КАРТА МОДУЛЯ

Этап работы	Цель	Описание	Планируемый результат продуктивный	Планируемый результат образовательный
Подготовительный/реализационный	Познакомиться с принципом действия различных механизмов	Рассказываем о механизмах и их применении в жизнедеятельности человека	Оптимистический и пессимистический прогноз развития механизмов	Креативное мышление, аналитическое мышление, командная работа

Экспертный/ финализация	Понять принцип функционирования механизма	Команды собирают выбранный на прошлом занятии механизм, пользуясь инструкцией из набора «lego»	Показать механизм в действии	Аналитическое мышление
----------------------------	---	---	---------------------------------	---------------------------

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ

Основное оборудование и материалы

№	Название	Характеристики (если необходимо)	Кол- во	Краткое описание назначения в проекте	Цена за ед., руб. (если необходимо)	Сумма, руб. (если необходимо)
1	ДВС		1			
2	Мультиметр		1			

ДОПОЛНЕНИЯ

- Метод работы с кейсом** – метод исследования, проектный метод.
- Фонд оценочных средств**

Тематика докладов:

- Машины и механизмы.
- Рычаг.
- Блок.
- Дефференциальный ворот.
- Зубчатые колеса.
- Клин.
- Винт.
- Комбинированные механизмы.

3. Список рекомендуемых источников информации:

- <http://gaj-rashit.ya.ru>
- <http://esco-ecosys.narod.ru>
- <http://www.greensource.ru>
- <http://www.norm-load.ru>

4. Педагогический сценарий

Введение в проблему.

Учащиеся под руководством наставника осваивают принципы различных механизмов на примере набора LEGO Education «Технология и физика». Происходит сборка механизмов, их сравнение и обсуждение.

Защита проекта

Обучающиеся представляют свой проект перед другими командами. Допускается любой механизм, демонстрация принципа действия, вовлечение в процесс участников других команд. Наставник и участники других команд задают вопросы по проекту, могут предлагать свои идеи по усовершенствованию механизма.

Рефлексия

В завершение проводится подведение итогов и групповая рефлексия. Вопросы рефлексии должны быть направлены на понимание того, как был достигнут результат, что не получилось, что можно улучшить, насколько эффективно работала команда.

4 кейс: «Трансформаторы переменного тока»

Описание проблемной ситуации или феномена. Трансформаторы используются как в виде самостоятельных приборов, так и в качестве составных элементов других электротехнических устройств.

Достаточно часто трансформаторы используются при передаче электроэнергии на дальние расстояния. Непосредственно на электрогенерирующих предприятиях они позволяют существенно повысить напряжение, которое вырабатывается источником переменного тока.

Повышая напряжение до 1150 кВт, трансформаторы обеспечивают более экономную передачу электроэнергии: значительно снижаются потери электричества в проводах и появляется возможность уменьшить площадь сечения кабелей, используемых в линиях электропередач.

Задача: Объяснить принцип работы трансформатора переменного тока, выявить недостатки и преимущества имеющихся трансформаторов и возможные способы повышения качества и надежности трансформаторов.

Категория кейса – вводный

Место кейса в структуре модуля – исследовательский

Количество учебных часов, на которые рассчитан кейс – 6 часов

ЭТАПЫ РЕАЛИЗАЦИИ

1. Подготовительный и реализационный этапы.

Цель: Объяснить принцип работы трансформатора переменного тока.

Что делаем: исследование сил, возникающих в трансформаторе под действием электрического поля.

Компетенции: аналитическое мышление, системное мышление.

Итог занятия: изучение явления магнитной индукции.

2. Экспертный этап и финализация кейса.

Цель: собрать понижающий трансформатор.

Что делаем: с применением медного провода круглого сечения 3мм собираем первичную обмотку трансформатора, далее из проволоки 5мм наматываем вторую обмотку.

Компетенции: аналитическое мышление, системное мышление.

Итог занятия: тестируем собранное устройство и замеряем параметры с помощью мультиметра.

ДОРОЖНАЯ КАРТА МОДУЛЯ

Этап работы	Цель	Описание	Планируемый результат продуктовый	Планируемый результат образовательный
Подготовительный и реализационный этапы.	Объяснить принцип работы трансформатора переменного тока	Исследование сил возникающих в трансформаторе под действием электрического поля	Изучение явления магнитной индукции	Аналитическое мышление, системное мышление

Экспертный этап и финализация кейса.	Собрать понижающий трансформатор.	с применением медного провода круглого сечения 3мм собираем первичную обмотку трансформатора, далее из проволоки 5мм наматываем вторую обмотку	Тестируем собранное устройство и измеряем параметры с помощью мультиметра.	Аналитическое мышление, системное мышление
--------------------------------------	-----------------------------------	--	--	--

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ

Основное оборудование и материалы

№	Название	Характеристики (если необходимо)	Кол-во	Краткое описание назначения в проекте	Цена за ед., руб. (если необходимо)	Сумма, руб. (если необходимо)
1	Ферритовый стержень		1			
2	Медный провод		2			
3	Мультиметр		1			

ДОПОЛНЕНИЯ

1. Метод работы с кейсом – метод исследования, проектный метод.

2. Фонд оценочных средств

Тематика докладов:

1. Трансформатор.
2. Силовые линии.
3. Сдвоенный дроссель.

3. Список рекомендуемых источников информации:

1. <http://gaj-rashit.ya.ru>
2. <http://esco-ecosys.narod.ru>
3. <http://www.greensource.ru>
4. <http://www.norm-load.ru>

4. Педагогический сценарий

Введение в проблему

Знакомство с проблемой происходит посредством ознакомления обучающихся с устройством и принципом работы силового трансформатора.

Защита проекта

Обучающиеся демонстрируют свои устройства показывая их в работе.

Рефлексия

В завершении проводится подведение итогов. Вопросы рефлексии должны быть направлены на понимание того как бы достигнуть результат.

5 кейс: «Тепловые машины»

Описание проблемной ситуации или феномена. Тепловые машины (в основном, паровые) с момента появления отличались большими габаритами и массой, обусловленными применением внешнего сгорания (требовались котлы, конденсаторы, испарители, теплообменники, тендеры, насосы, водяные резервуары и др.), в то же время основная (функциональная) часть паровой машины (поршень и цилиндр) сравнительно невелика. Поэтому мысль изобретателей всё время возвращалась к возможности совмещения топлива с рабочим телом двигателя, позволившего впоследствии значительно уменьшить габариты и вес, интенсифицировать процессы впуска и выпуска рабочего тела. Особенно важны эти отличия на транспорте.

Категория кейса – вводный

Место кейса в структуре модуля – исследовательский
Количество учебных часов, на которые рассчитан кейс – 6 часов

ЭТАПЫ РЕАЛИЗАЦИИ

1. Подготовительный и реализационный этапы.

Цель: Роль тепловых машин в современной промышленности.

Что делаем: История появления первого парового двигателя и принцип работы тепловой машины Джеймса Уатта.

Компетенции: аналитическое мышление, системное мышление.

Итог занятия: Знакомство учащихся с тепловыми машинами.

2. Экспертный этап и финализация кейса.

Цель: Изучение процесса воспламенения топлива в камере сгорания и цикла Карно.

Что делаем: Разбираем по узлам двухтактный двигатель внутреннего сгорания. Изучаем конструктивные особенности деталей корпуса, рабочего цилиндра, поршня, шатуна и т.д.

Компетенции: аналитическое мышление.

Итог занятия: Закрепляем полученные знания в ходе научного исследования.

ДОРОЖНАЯ КАРТА МОДУЛЯ

Этап работы	Цель	Описание	Планируемый результат продуктовый	Планируемый результат образовательный
Подготовительный и реализационный этапы	Роль тепловых машин в современной промышленности.	История появления первого парового двигателя и принцип работы тепловой машины Джеймса Уатта.	Знакомство учащихся с тепловыми машинами.	Аналитическое мышление, системное мышление.
Экспертный этап и финализация кейса	Изучение процесса воспламенения топлива в камере сгорания и цикла Карно.	Разбираем по узлам двухтактный двигатель внутреннего сгорания. цилиндра, поршня, шатуна и т.д.	Закрепляем полученные знания в ходе научного исследования.	Аналитическое мышление.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ

Основное оборудование и материалы

№	Название	Характеристики (если необходимо)	Кол-во	Краткое описание назначения в проекте	Цена за ед., руб. (если необходимо)	Сумма, руб. (если необходимо)
1	ДВС		1			
2	Мультиметр		1			

ДОПОЛНЕНИЯ

1. Метод работы с кейсом – метод исследования, проектный метод.

2. Фонд оценочных средств

Тематика докладов:

1. Тепловые машины.

2. Двигатели внутреннего сгорания.

3. Тепловые процессы.

4. Цикл Карно.

3. Список рекомендуемых источников информации:

1. <http://gaj-rashit.ya.ru>

2. <http://esco-ecosys.narod.ru>

3. <http://www.greensource.ru>

4. <http://www.norm-load.ru>

4. Педагогический сценарий

Введение в проблему

Происходит посредством знакомства обучающихся с основными узлами и деталями двигателя внутреннего сгорания.

Защита проекта

Рефлексия

В завершении проводится подведение итогов.