

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖНОЙ
ПОЛИТИКИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ
«ЦЕНТР ДЕТСКОГО И ЮНОШЕСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА»

Принята на заседании
педагогического совета
от «31» 05 2022г.
Протокол № 02

УТВЕРЖДАЮ
Исполняющий обязанности
директора ГБУ ДО КК
«Центр детского и юношеского
технического творчества»
/ Д.В. Юферова/
Приказ № 10374
от «06» 06 2022г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**
«Энерджиквантум»
«Программирование энергетических систем»
(наименование программы)

Уровень программы: базовый
(ознакомительный, базовый, углубленный)

Срок реализации программы 140 часов (1 год)
(общее количество часов)

Возрастная категория: 12–17 лет

Состав группы: до 15 человек
(количество учащихся)

Форма обучения: очная

Вид программы: авторская
(типовая, модифицированная, авторская)

Программа реализуется на бюджетной основе

ID-номер Программы в навигаторе: 44170

Автор-составитель:
Прохоренко Никита Ярославович
педагог дополнительного образования

г. Краснодар 2022

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖНОЙ
ПОЛИТИКИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ
«ЦЕНТР ДЕТСКОГО И ЮНОШЕСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА»

Принята на заседании
педагогического совета
от «__» _____ 2022г.
Протокол № _____

УТВЕРЖДАЮ
Исполняющий обязанности
директора ГБУ ДО КК
«Центр детского и юношеского
технического творчества»
_____/ Д.В. Юферова/
Приказ № _____
от «__» _____ 2022г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

«Энерджиквантум»

«Программирование энергетических систем»

(наименование программы)

Уровень программы: базовый

(ознакомительный, базовый, углубленный)

Срок реализации программы 140 часов (1 год)

(общее количество часов)

Возрастная категория: 12–17 лет

Состав группы: до 15 человек

(количество учащихся)

Форма обучения: очная

Вид программы: авторская

(типовая, модифицированная, авторская)

Программа реализуется на бюджетной основе

ID-номер Программы в навигаторе: _____

Автор-составитель:
Прохоренко Никита Ярославович
педагог дополнительного образования

г. Краснодар 2022

Содержание

	наименование	страница
1	I РАЗДЕЛ «Комплекс основных характеристик образования»	
1.1	Пояснительная записка	3-4
1.2	Цель и задачи	5
1.3	Содержание программы	6-7
1.4	Планируемые результаты	7-8
II	II Раздел «Комплект организационно-педагогических условий»	
2.1	Календарный учебный график	9-26
2.2	Условия реализации программы	27
2.3	Формы аттестации	27
2.4	Оценочные материалы	27
2.5	Методические материалы	27-28
2.6	Список литературы	29

I РАЗДЕЛ «Комплекс основных характеристик образования»

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Программирование энергетических систем» (далее – Программа) имеет **техническую направленность**.

Программа приобщает обучающихся к инженерно-техническим знаниям в области инновационных технологий, содействует развитию технического мышления, предполагает дополнительное образование детей в области альтернативной энергетики, схемотехники и программировании микроконтроллеров, программа также направлена на формирование у детей знаний и навыков, необходимых для работы с системами электроснабжения, в частности microgrid.

Работа в объединении организуется и проводится в соответствии с нормативными документами.

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ № 273);

2. Приказ Министерства просвещения РФ от 09 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

3. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ 2020 года.

4. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Новизна настоящей образовательной программы заключается в том, что на территории Краснодарского края впервые реализуется современный проект по созданию условий для всестороннего развития и поддержки талантливой молодежи, в том числе, по проведению исследовательской, инженерной работы, направленной на профориентацию молодёжи города. Программа интегрирует в себя достижения современных и инновационных направлений в альтернативной энергетике и учит применять эти знания для решения конкретной и актуальной задачи. Реализация дистанционной работы с применением практических знаний в области электричества и схемотехники.

Актуальность программы заключается в том, что энергия в современном мире необходимый элемент жизни и экономики. Внимание ученых и промышленных корпораций привлечено темой разработки альтернативных источников энергии таких как солнце, водород, биотопливо и др. Уже сейчас данное направление является приоритетным для большинства стран.

В России альтернативная энергетика находится только в зарождающемся состоянии, особенно активно альтернативная энергетика развивается на дальнем востоке и Краснодарском крае. Поэтому специалистов для будущих профессий в данной области нужно готовить уже сейчас.

Педагогическая целесообразность настоящей программы заключается в том, что после ее освоения обучающиеся получают знания и умения, которые позволят им понять детальное устройство солнечной батареи и коллектора, различных топливных элементов, принципы работы энергетических систем и их взаимодействия, а также конструирование новых систем питания, научатся программировать микроконтроллеры и моделировать, создавать собственные электрические системы. Использование различных инструментов развития soft-skills¹ у учащихся в сочетании с развитием у них hard-компетенций² (workshop, tutorial) позволит сформировать у учащегося целостную систему знаний в альтернативной энергетике, умений работы с оборудованием, умений работы в команде и в итоге приведёт к созданию своего собственного проекта в сфере энергетике, а также участия в различных конкурсах.

Отличительные особенности:

К основным отличительным особенностям настоящей программы можно отнести следующие пункты:

- проектная деятельность;
- направленность на командную работу;
- защита проектов;
- среда для развития разных ролей в команде.

Адресат программы: учащиеся 12-17 лет, без подготовки и хорошо знакомых представлений о физике. Разновозрастные и разнополые группы по 15 человек.

Уровень программы, объем и сроки реализации:

Программа относится к базовому уровню. Сроки реализации программы 140 часов, в течении 9 месяцев.

Форма обучения: очная.

Режим занятий: занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа, согласно учебному плану, продолжительность занятия (академический час) не превышает 45 минут, перерыв для отдыха 10 минут.

Особенности организации образовательного процесса:

При проведении занятий используются следующие формы работы:

- Лекция-диалог;
- Самостоятельная работа;
- Метод кейсов (case-study);
- Мозговой штурм (Brainstorming);
- Метод задач (Problem-Based Learning);
- Метод проектов (Project-Based Learning).

Состав группы: постоянный.

¹ «soft-skills» – теоретические знания и когнитивных приемы.

² «hard-компетенции» – навыки работы с оборудованием в изучаемой области.

Виды занятий: лекции, практические занятия, мастер-классы, соревнования, выполнение самостоятельной работы, создание и презентация проектов.

1.2. Цель и задачи

Цель программы – является формирование у обучающихся знаний об альтернативных источниках энергии и способствовать формированию интереса к занятию проектной деятельностью.

1. Предметные задачи:

сформировать у обучающихся устойчивые знания в области альтернативной энергетики;

сформировать навыки работы с солнечной панелью, ветрогенератором, водородным топливным элементом, солевым топливным элементом, ручным электрогенератором, аккумуляторными батареями, суперконденсатором, светодиодами, электромотором, электролизером малой мощности;

развивать навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности;

развивать у обучающихся технологические навыки конструирования.

2. Личностные задачи:

сформировать техническое мышление и творческий подход к работе;

развивать способность к самореализации и целеустремлённости.

3. Метапредметные задачи:

развить трудовые умения и навыки, планировать работу по реализации замысла, предвидение результата и его достижение;

сформировать способности к продуктивному общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе творческой деятельности.

1.3. Содержание программы

Учебный план

№ п/п	Наименование и содержание темы	Количество часов учебных занятий			Формы аттестации
		всего	теория	практика	
1.	Вводное занятие. Техника безопасности.	2	2	-	Устный опрос
2.	Основы современной энергетики	6	4	2	Устный опрос, практическая работа
3.	Электрические законы	10	-	10	Практическая работа
4.	Программирование микроконтроллеров	20	8	12	Устный опрос, практическая работа, презентация
5.	Настройка и запуск водородного топливного элемента (ВТЭ)	22	6	16	Устный опрос, практическая работа, презентация
6.	Проектная деятельность	80	30	50	Устный опрос, практическая работа, презентация, защита проекта
	Итого:	140	50	90	

Содержание учебного плана

1. Вводное занятие. Техника безопасности. (2 часа)

Теория: Правила работы с оборудованием и электричеством. Техника безопасности. Знакомство с программой курса. (2 часа)

2. Основы современной энергетики (6 часов)

Теория: Изучение основ электроэнергетики. (4 часа)

Практика: Работа с источниками энергии и измерительными устройствами. (2 часа)

3. Электрические законы (10 часов)

Практика: Обучающиеся получают навыки работы с источниками питания и мультиметром, а также навыки по поиску, анализу и публичному представлению информации, проведению физического эксперимента и обработке полученных данных. (10 часов)

4. Программирование микроконтроллеров (20 часов)

Теория: Изучат виды микроконтроллеров. Научатся понимать каким образом выполняются различные процессы и как они связаны с кодом. (8 часов)

Практика: Соберут схемы управления различными устройствами с помощью считывания информации с датчиков и принятия решений на основе логики. (12 часов)

5. Настройка и запуск водородного топливного элемента (ВТЭ) (22 часа)

Теория: Учащиеся научатся понимать физические и химические процессы работы водородного топливного элемента. (6 часов)

Практика: Учащиеся будут проводить поиск наиболее эффективного управления водородным топливным элементом, после соберут работающий прототип. (16 часов)

6. Проектная деятельность (80 часов)

Теория: Изучение методов генерации идей. Работа на распределение ролей, командообразование. Ретроспектива и рефлексия. Метод дизайн мышления: эмпатия, фокусировка, прототипирование, тестирование. (30 часов)

Практика: Игры на командообразование. Моделирование и прототипирование устройств. Работа с 3Д принтером и паяльной станцией. Изучение альтернативных источников энергии. Создание презентации. (50 часов)

1.4. Планируемые результаты

В результате освоения программы учащиеся должны получить следующие результаты:

Предметные результаты:

будут иметь представление о принципах получения электроэнергии из энергии ветра, солнца, химической связи (молекул водорода или водного раствора поваренной соли), механического движения;

будут иметь представление о принципах работы устройств, применяемых для хранения электроэнергии, а именно аккумуляторные батареи и суперконденсаторы;

уметь работать с солнечной панелью, ветрогенератором, водородным топливным элементом, солевым топливным элементом, ручным электрогенератором, аккумуляторными батареями, суперконденсатором, светодиодами, электромотором, электролизером малой мощности уметь измерять характеристики данных устройств;

применять навыки научно-исследовательской и конструкторской деятельности;

применять технологические навыки конструирования;

будут иметь представление о принципах работы следующих потребителей электроэнергии: светодиод, электромотор, электролизер.

Личностные результаты:

применять техническое мышление и творческий подход к работе;
находить цель и решать её.

Метапредметные результаты:

применять трудовые умения и навыки в творческой деятельности;
планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат своих достижений;
общаться и сотрудничать со сверстниками и взрослыми

II Раздел «Комплект организационно-педагогических условий»

2.1. Календарный учебный график групп № 1,2,3,4,5

Место проведения: г. Краснодар, ул. Рашпилевская, 36/2

№ п/п	Дата		Тема занятия	Кол-во часов	Время проведения занятий	Форма занятия	Место проведения	Форма контроля
	План	Факт						
1.	16.09.22		Вводное занятие. Техника безопасности.	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰	Лекция	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Устный опрос
2.			Основы современной энергетики	6				
2.1	21.09.22		Современная энергетика	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰	Лекция	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Устный опрос
2.2	23.09.22		Электрические величины	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵	Лекция	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Устный опрос

					19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰			
2.3	28.09.22		Мультиметр	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰	Практическое занятие	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Практическая работа
3.			Электрические законы	10				
3.1	30.09.22		Закон Ома	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰	Практическое занятие	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Практическая работа
3.2	5.10.22		Мощность	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰	Практическое занятие	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Практическая работа
3.3	7.10.22		Способы соединений	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵	Практические занятия	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Практическая работа

					19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰			
3.4	12.10.22		Компоненты схем	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰	Практические занятия	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Практическая работа
3.5	14.10.22		Итоговая работа	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰	Презентация проекта	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Презентация
4.			Программирование микроконтроллеров	20			3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	
4.1	19.10.22		Знакомство с Tinkercad	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰	Лекция	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Устный опрос
4.2	21.10.22		Мигалка	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰	Лекция	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Устный опрос

					5 гр.:18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰			
4.3	26.10.22		Датчики	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.:18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰	Практическое занятие	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Практическая работа
4.4	28.10.21		Функции	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.:18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰	Практическое занятие	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Практическая работа
4.5	2.11.22		Проверочная работа	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.:18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰	Практическое занятие	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Практическая работа
4.6	9.11.22		Arduino IDE	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.:18 ¹⁰ -18 ⁵⁵	Лекция	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Устный опрос

					19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰			
4.7	11.11.22		ШИМ сигнал	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰	Лекция	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Устный опрос
4.8	16.11.22		Транзисторы	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰	Практическое занятие	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Презентация
4.9	18.11.22		Реле	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰	Практическое занятие	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Презентация
4.10	23.11.22		Итоговая работа	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰	Презентация проекта	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Презентация

5.			Настройка и запуск водородного топливного элемента (ВТЭ)	22				
5.1	25.11.22		Работа ВТЭ	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰	Лекция	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Устный опрос
5.2	30.11.22		Принципиальная схема	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰	Лекция	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Устный опрос
5.3	2.12.22		Блок схема	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰	Лекция	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Устный опрос
5.4	7.12.22		Номинальный режим ВТЭ	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰	Практическое занятие	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Практическая работа

					5 гр.:18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰			
5.5	9.12.22		Закоротки	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.:18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰	Практическое занятие	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Практическая работа
5.6	14.12.22		Подготовка компонентов	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.:18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰	Практическое занятие	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Практическая работа
5.7	16.12.22 21.12.22		Сбор схемы ВТЭ	4	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.:18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰	Практическое занятие	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Практическая работа
5.8	23.12.22 28.12.22		Программирование	4	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.:18 ¹⁰ -18 ⁵⁵	Практическое занятие	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Практическая работа

					19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰			
5.9	30.12.22		Защита работы	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰	Презентация проектам	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Презентация
6.			Проектная деятельность	80				
6.1	11.01.23		Вводное занятие	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰	Лекция	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Устный опрос
6.2	13.01.23		Кейс и проект	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰	Лекция	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Устный опрос
6.3	18.01.23		Agile	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵	Лекция	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Устный опрос

					19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰			
6.4	20.01.23		Kanban	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰	Лекция	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Устный опрос
6.5	25.01.23		Scrum	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰	Лекция	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Устный опрос
6.6	27.01.23		Методы проектирования	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰	Лекция	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Устный опрос
6.7	1.02.23		Дизайн мышление	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰	Лекция	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Устный опрос

6.8	3.02.23		Эмпатия	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰	Лекция	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Устный опрос
6.9	8.02.23		Фокусировка	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰	Лекция	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Устный опрос
6.10	10.02.23		Генерация идей	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰	Лекция	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Устный опрос
6.11	15.02.23		Выбор идей	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰	Лекция	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Устный опрос
6.12	17.02.23		Прототипирование из	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵	Практическое	3 этаж лаборатория	Практическая работа

			бумаги		9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰	занятие	«Энерджиквантум»	
6.13	22.02.23		Прототипирование электрической части	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰	Лекция	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Устный опрос
6.14	24.02.23		Прототипирование	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰	Практическое занятие	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Практическая работа
6.15	1.03.23		Тестирование	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰	Практическое занятие	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Практическая работа
6.16	3.03.23		Ораторское искусство	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰	Практическое занятие	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Практическая работа

					2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰			
6.17	10.03.23		Прототипирование	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰	Практическое занятие	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Практическая работа
6.18	15.03.23		Прототипирование	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰	Практическое занятие	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Практическая работа
6.19	17.03.23		Прототипирование электрических компонентов	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰	Практическое занятие	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Практическая работа
6.20	22.03.23		Прототипирование электрических компонентов	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵	Практическое занятие	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Практическая работа

					11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰			
6.21	24.03.23		Тестирование	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰	Практическое занятие	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Практическая работа
6.22	29.03.23		Тестирование схемы	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰	Практическое занятие	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Практическая работа
6.23	31.03.23		Доработка прототипа	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰	Практическое занятие	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Практическая работа
6.24	5.04.23		Доработка схемы	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰	Практическое занятие	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Практическая работа

					3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰			
6.25	7.04.23		Доработка прототипа	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰	Практическое занятие	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Практическая работа
6.26	12.04.23		Создание презентации	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰	Практическое занятие	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Практическая работа
6.27	14.04.23		Создание презентации	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰	Практическое занятие	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Практическая работа
6.28	19.04.23		Подсчет стоимости	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵	Практическое занятие	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Практическая работа

					15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰			
6.29	21.04.23		Подготовка речи выступления	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰	Лекция	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Устный опрос
6.30	26.04.23		Доработка речи выступления	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰	Лекция	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Устный опрос
6.31	28.04.23		Подготовка к конкурсу «Траектория успеха»	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰	Практическое занятие	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Практическая работа
6.32	3.05.23		Подготовка к конкурсу «Траектория успеха»	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰	Практическое занятие	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Практическая работа

					4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰			
6.33	5.05.23		Анализ области проекта	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰	Лекция	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Устный опрос
6.34	10.05.23		Анализ результатов	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰	Практическое занятие	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Практическая работа
6.35	12.05.23		Анализ результатов проекта	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰	Практическое занятие	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Практическая работа
6.36	17.05.23		Защита проекта	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵	Презентация проекта	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Защита проекта

					17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰			
6.37	19.05.23		Защита проекта	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰	Презентация проекта	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Защита проекта
6.38	24.05.23		Защита проекта	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰	Презентация проекта	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Защита проекта
6.39	26.05.23		Защита проекта	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰ 5 гр.: 18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰	Презентация проекта	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Защита проекта
6.40	31.05.23		Защита проекта	2	1 гр.: 9 ⁰⁰ -9 ⁴⁵ 9 ⁵⁵ -10 ⁴⁰ 2 гр.: 10 ⁵⁰ -11 ³⁵ 11 ⁴⁵ -12 ³⁰ 3 гр.: 14 ³⁰ -15 ¹⁵ 15 ²⁵ -16 ¹⁰ 4 гр.: 16 ²⁰ -17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ -18 ⁰⁰	Презентация проекта	3 этаж лаборатория «Энерджиквантум»	Защита проекта

					5 гр.:18 ¹⁰ -18 ⁵⁵ 19 ⁰⁵ -19 ⁵⁰			
			ИТОГО ЧАСОВ	140				

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение, необходимое для реализации программы: (приложение 1)

стол ученический – 8 шт.;
стул ученический – 13 шт.;
стол преподавателя – 1 шт.;
стул преподавателя – 1 шт.;
стол ученический для групповых работ – 4 шт.;
стеллаж универсальный – 4 шт.;
шкаф запирающийся – 2 шт.;
сетевой удлинитель – 10 шт.;
сетевой фильтр – 2 шт.;
корзина для мусора – 3 шт.

Информационное обеспечение: материалы в сети Интернет и видеоматериалы на тему современная энергетика.

Кадровое обеспечение: педагог дополнительного образования

2.3. Формы аттестации

Предварительная аттестация учащегося осуществляется в форме контрольных заданий.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме презентации результатов кейса.

Итоговая аттестация усвоения программы осуществляется в форме защиты проектов, выполненных в рамках задания.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов: проект, перечень готовых работ.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: защита творческих работ.

2.4. Оценочные материалы

Определение достижения учащимися планируемых результатов производится в форме качественной оценки уровня усвоения материала согласно диагностической карте (приложение 2).

2.5. Методические материалы

В ходе реализации данной программы могут быть использованы разнообразные методы обучения: словесный (беседы, устное изложение педагога), наглядный (использование информационных плакатов и таблиц), объяснительно-иллюстративный (презентации, учебные фильмы),

практические методы (практические работы, проектная деятельность), методы воспитания (убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация) и педагогические технологии: технология проектной деятельности, технология исследовательской деятельности, информационные технологии (технология индивидуализации обучения, группового обучения, коллективного взаимообучения).

Общий алгоритм проведения занятий:

1. Организационный момент и подготовка рабочего места;
2. Теоретическое осмысление учебного материала или актуализация опорных знаний;
3. Методические указания к проведению самостоятельной работы;
4. Самостоятельная работа учащихся;
5. Осмысление и систематизация полученных знаний и умений;
6. Подведение итогов.

2.6. Список литературы

Список литературы, рекомендованный педагогам для освоения данного вида деятельности:

Интернет-ресурсы:

1. <https://znanium.com/catalog/document?id=413972>
2. <https://znanium.com/catalog/document?id=399712>

Список литературы, рекомендованный учащимся, для успешного освоения данной образовательной программы:

Интернет-ресурсы:

1. <https://www.chitai-gorod.ru/catalog/book/1161082/>
2. <http://shop.armada.ru/books/717921/>
3. <http://shop.armada.ru/books/717921/>

Список литературы, рекомендованной родителям в целях расширения диапазона образовательного воздействия и помощи родителям в обучении и воспитании ребенка:

Интернет-ресурсы:

1. <https://www.chitai-gorod.ru/catalog/book/1161082/>
2. <http://shop.armada.ru/books/717921/>
3. <http://shop.armada.ru/books/717921/>
4. <https://www.litres.ru/genrih-altshuller-2/nayti-ideu-vvedenie-v-triz-teoriu-resheniya-izobretatelskih-zadach/>.

Приложение 1
к дополнительной
общеобразовательной
общеразвивающей программе
технической направленности
объединения «Энерджиквантум»
«Современная энергетика»

Материально-техническое обеспечение, необходимое для реализации программы

№ п/п	Наименование и содержание темы	Оборудование
1.	Вводное занятие. Техника безопасности.	1. Сетевое оборудование -1шт. 2. Персональный компьютер с выходом в сеть Интернет -1шт. 3. Интерактивная доска -1шт.
2.	Основы современной энергетики	1. Сетевое оборудование - 1шт. 2. Персональный компьютер с выходом в сеть Интернет - 1шт. 3. Набор «Energy Vox»- 6шт. 4. Вентилятор – 2шт. 5. Принтер - 1шт. 6. Интерактивная доска - 1шт.
3.	Электрические законы	1. Персональный компьютер с выходом в сеть Интернет - 1шт. 2. Сетевое оборудование- 1шт. 3. Набор «Energy Vox» - 6шт. 4. Источник света- 2шт. 5. Принтер- 1шт. 6. Проектор с экраном или интерактивная доска - 1шт.
4.	Программирование микроконтроллеров	1. Сетевое оборудование - 1шт. 2. Персональный компьютер с выходом в сеть Интернет- 1шт. 3. Набор «Energy Vox» - 6шт. 4. Научно-методический стенд по Водородной энергетике с двумя топливными элементами- 1шт. 5. Система практического использования топливных элементов: Модель гибридного автомобиля- 1шт. 6. Принтер- 1шт.

		7. Проектор с экраном или интерактивная доска- 1шт.
5.	Настройка и запуск водородного топливного элемента (ВТЭ)	1. Сетевое оборудование- 1шт. 2. Персональный компьютер с выходом в сеть Интернет- 1шт. 3. Система практического использования топливных элементов: Модель гибридного автомобиля- 1шт. 4. Принтер- 1шт. 5. Проектор с экраном или интерактивная доска- 1шт.
6.	Проектная деятельность	1. Сетевое оборудование- 1шт. 2. Персональный компьютер с выходом в сеть Интернет- 1шт. 3. Набор «Energy Vox» - 6 шт. 4. Набор «Гидроэнергетика» - 2шт. 5. Набор «Сохранение и распределение энергии» - 1шт. 6. Научно-методический стенд по Водородной энергетике с двумя топливными элементами - 1шт. 7. Система практического использования топливных элементов: Модель гибридного автомобиля - 1шт. 8. Источник света - 2шт. 9. Вентилятор - 2шт. 10. Принтер - 1шт. 11. Проектор с экраном или интерактивная доска - 1шт.

Критерий уровня освоения программы:

- Уровни освоения программы по представленным критериям: низкий, средний, высокий.**

Сокращения:

Н. – низкий
С. – средний
В. – высокий

[illegible]

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
технической направленности объединения «Энерджиквантум»
«Современная энергетика»
государственного бюджетного учреждения дополнительного образования
Краснодарского края
«Центр детского и юношеского технического творчества»

Педагог дополнительного образования

О. И. Прохоренко

Программа согласована:
Заместитель директора по учебной
работе

А.Н. Москаленко

Заведующий сектором по работе с
федеральной сетью и партнерами

В.Э. Пяткевич

Методист

Ж.Ю. Агаркова