

КОМИТЕТ ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ
ГАПОУ ЛО «КИРОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

Педагогического совета
Протокол №1
от «26» августа 2021 г.
Секретарь



Директор ГАПОУ ЛО «Кировский
политехнический техникум»
Горчаков О.Л.

«01» сентября 2021 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**ИТ-квантум. Углубленный модуль
(72 часа)**

Возраст обучающихся: 10-18 лет

Авторы-разработчики:

Гагарин Д.А., педагог
дополнительного образования,
Калошина С.С. методист.

г.Кировск
2021 год

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Информационные технологии» составлена с учетом следующих документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Указ Президента РФ от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 26.12.2017 № 1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 24.04.2015 № 729-р «Об утверждении плана мероприятий на 2015 - 2020 годы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей, утвержденного распоряжением Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 № 1726-р»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 года № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 года № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».
- Паспорт Федерального проекта «Успех каждого ребенка», утвержденный проектным комитетом по национальному проекту «Образование» от 7 декабря 2018 года протокол № 3;

Направленность программы

Техническая.

Актуальность программы

В настоящее время процесс информатизации проявляется во всех сферах человеческой деятельности. Использование современных информационных технологий является необходимым условием успешного развития как отдельных отраслей, так государства в целом. Создание, внедрение, эксплуатация, а также совершенствование информационных технологий немислимо без участия квалифицированных и увлеченных специалистов. Стремительный рост информационных технологий ставит новые задачи перед образованием и наукой, изучение классических дисциплин недостаточно для решения таких задач. В связи с этим актуальной задачей является подготовка специалистов сферы информационных технологий в соответствии с профессиональными требованиями динамично развивающихся отраслей. При этом требуется постоянная актуализации знаний, приобретения новых компетенций, формирование нового типа мышления. В этом смысле важнейшую роль играет процесс изучения базовых основ информационных технологий еще в школьном возрасте.

Педагогическая целесообразность программы

Программа «Информационные технологии» в первую очередь направлена на решение профориентационных задач, обеспечивая возможность знакомства обучающимися с современным оборудованием и современными требованиями к профессиям технической направленности, в связи с этим рассматриваются следующие аспекты изучения.

1. Технологический. Содержание программы рассматривается как средство формирования образовательного потенциала, позволяющего развивать наиболее передовые на сегодняшний день технологии — информационные, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело.

2. Общеразвивающий. Обучение по данной программе создает благоприятные условия для интеллектуального и духовного воспитания личности ребенка, социально-культурного и профессионального самоопределения, развития познавательной активности и творческой самореализации учащихся.

3. Социально-психологический. Содержание программы рассматривается как средство формирования навыков эффективной деятельности в проекте, успешной работы в команде, развития стрессоустойчивости, эмпатических способностей, умения распределять приоритеты и пользоваться инструментами планирования, а также креативного и инженерно-технического мышления.

Цель программы

Формирование навыков по работе с высокотехнологичным оборудованием, компетенций в области инженерного изобретательства, применение навыков и знаний в практической работе и проектной деятельности через формирование навыков совместной, коллективной работы.

- привлечь обучающихся к исследовательской и изобретательской деятельности в научно-техническом направлении,
- развить интерес обучающихся к информационным технологиям;
- помочь реализовать творческие идеи обучающихся в области программирования, электроники или веб-проектирования в виде проектов различного уровня сложности.

Задачи программы

Обучающие:

1. дать представление о значении информационных технологий в развитии общества и в изменении характера труда человека;
2. познакомить с основными понятиями информатики непосредственно в процессе создания информационного продукта;
3. выработать навыки применения средства ИТ в повседневной жизни, при выполнении индивидуальных и коллективных проектов, при дальнейшем освоении будущей профессии;
4. познакомить с базовой частью математического аппарата, применяемого в программировании современных электронных вычислительных машин и микропроцессорной техники;
5. обучить методам программирования на языках, применяемых в современной вычислительной технике, и работе в интегрированных средах разработки;
6. обучить навыкам конструирования сложных систем, управляемых микроконтроллерами и миникомпьютерами;
7. сформировать навыки проектирования мобильных приложений, создания программ и их отладки на мобильных устройствах;
8. научить проектировать, осуществлять верстку и программировать сайты разного уровня сложности;
9. научить проектировать, настраивать локальную сеть и монтировать оборудование;
10. формировать и развивать навыки публичного выступления.

Развивающие:

1. сформировать трудовые умения и навыки;
2. дать представление о методах планирования работы (тайм-менеджмент);
3. дать представление о технологиях реализации проекта от замысла до конечного результата;
4. сформировать навык работы в конкурентной среде;
5. обеспечить развитие памяти, пространственных представлений и понятийного мышления;

6. сформировать навыки работы с информацией, применения информации и синтеза знаний в проектной деятельности;
7. обучить грамотному формулированию мыслей, умению вести научную дискуссию, аргументировано отстаивать свою точку зрения.

Воспитательные:

1. воспитать мотивацию учащихся к изобретательству, созданию собственных программных реализаций и электронных устройств;
2. привить стремление к получению качественного законченного результата в проектной деятельности;
3. привить информационную культуру: ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов её распространения, избирательного отношения к полученной информации;
4. формировать правильное восприятие системы ценностей, принципов, правил информационного общества;
5. формировать потребность в самостоятельном приобретении и применении знаний, потребность к постоянному саморазвитию;
6. воспитывать социально-значимые качества личности человека: ответственность, коммуникабельность, добросовестность, взаимопомощь, доброжелательность.
7. сформировать бережное отношение к оборудованию и материалам;
8. сформировать чувство российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину.

Адресат программы

Для обучения по программе принимаются учащиеся в возрасте 10-18 лет, желающие заниматься техническим, инженерным видами творчества.

Количество обучающихся в группе – 10-15 человек.

Формы обучения и виды занятий

Принятая в программе модель обучения 4К+1 включает в себя как групповые, так и индивидуальные формы организации деятельности обучающихся. Программа предполагает свободный выбор форм аудиторных занятий (лекции, беседы, обсуждения, игровые формы работы, практические занятия, метод проектов) выбор которых обуславливается темой занятия и формой его проведения. Форма проведения занятий аудиторная с возможностью применения как очной, так и заочной формы обучения, в т.ч. в дистанционном формате с использованием сервисов конференций.

По типу организации взаимодействия педагогов с обучающимися, при реализации программы используются личностно-ориентированные технологии и технологии сотрудничества.

Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий, реализующихся через создание безопасных материально-технических условий; включение в занятие динамических пауз, периодическая смена деятельности обучающихся; контроль соблюдения обучающимися правил работы на ПК; создание благоприятного психологического климата в учебной группе.

Отличительная особенность программы

Представляемая программа основана на "Методическом инструментарии наставника. IT-квантум тулkit" авторов Белоусовой А.С., Ильзаева Т.И. и имеет три отличительные особенности: модульную структуру, заложенную возможность сетевого взаимодействия, а также возможность заочной формы обучения.

Модульная структура программы, где каждый модуль имеет законченную структуру со своими целями, задачами и ожидаемыми результатами позволяет педагогу самостоятельно выбирать модули для освоения, основываясь на ресурсной базе учреждения дополнительного образования, а так же включать модули в готовом виде в технические программы связанные с инженерным делом.

Каждый модуль несет в себе возможность сетевого взаимодействия. Реализация программы может быть осуществлена как на собственных ресурсах образовательной организации, так и при поддержке сетевых партнеров: регионального ресурсного центра «Ладога»; научно-педагогических кадров ГАОУ ДПО «Ленинградский областной институт развития образования»; РГПУ им. А.И. Герцена; Санкт-Петербургского института точной механики и оптики; ЛЭТИ; детских технопарков "Кванториум"; районных центров информационных технологий.

Совместная деятельность участников образовательного процесса выстраивается на принципах эмоциональной значимости, открытости, деятельности, обратной связи и субъектности обучающегося.

Срок освоения общеразвивающей программы

В структуре Кванториума заложено три основных модуля обучения: водный, базовый и проектный. Данная программа представляет углубленный модуль для ИТ-квантума. Структура определяется содержанием программы и составляет 72 часа.

Режим занятий

Продолжительность одного занятия – 1-2 академических часа, периодичность занятий – 1-2 раза в неделю в рамках одной итерации.

Планируемые результаты

По итогам освоения образовательной программы учащиеся должны сформировать следующие компетенции:

1. умение генерировать идеи;
2. способность слушать и слышать собеседника;
3. умение аргументировано отстаивать свою точку зрения;
4. способность искать информацию в свободных источниках, структурировать ее;
5. умение комбинировать, видоизменять и улучшать идеи;
6. навыки командной работы;
7. способность к критическому мышлению, умение объективно оценивать результаты своей работы;
8. навыки ораторского искусства;
9. умение проведения тестовых испытаний модели;
10. навыки работы в программах по 2D и 3D-моделированию;
11. навыки работы на высокотехнологичном оборудовании;
12. навыки создания инженерных систем с заданными свойствами.

Предметные результаты

1. знание принципов работы с информационными технологиями;
2. следовать требованиям техники безопасности, гигиены, эргономики и ресурсосбережения при работе со средствами информационных и коммуникационных технологий;
3. использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
 - создания простейших моделей объектов и процессов в виде изображений и чертежей,
 - проведения компьютерных экспериментов с использованием готовых моделей объектов и процессов;
 - создания информационных объектов, в том числе для оформления результатов учебной работы;
 - организации индивидуального информационного пространства, создания личных коллекций информационных объектов;
 - передачи информации по телекоммуникационным каналам в учебной и личной переписке, использования информационных ресурсов общества с соблюдением соответствующих правовых и этических норм;
4. эффективно использовать интегрированную среду разработки;

5. разрабатывать программные проекты на основе использования разных технологий программирования;
6. разрабатывать и собирать программируемые электронные устройства;
7. подключать и программировать работу аналоговых и цифровых датчиков с различными микроконтроллерами;
8. проектировать мобильных приложений, создавать программы и выполнять их отладку на мобильных устройствах;
9. проектировать и создавать сайты при помощи HTML и CSS;
10. писать код программы на языках C++, JavaScript, PHP, Python 3, Lua;
11. работать с локальным сервером;
12. работать с CMS WordPress;
13. работать с Corona SDK;
14. настраивать локальную сеть и оборудование;
15. проектировать сеть и монтировать оборудование;
16. устанавливать и настраивать UNIX подобные операционные системы;
17. знакомство с историей создания первого ПО в мире
18. знакомство с языками программирования (c/c++, Python, Java и др.);
19. знакомство с языком разметки HTML и формальным языком CSS;
20. понимание базовых принципов объектно-ориентированного программирования;
21. понимание принципов построения алгоритмов и их формализации;
22. навык программирования микроконтроллеров;
23. навык проектирования интерфейса пользователя;
24. навык разработки приложений для ПК и мобильных устройств;
25. знание основ создания и проектирования 2D и 3D моделей;
26. навык 3D моделирования и прототипирования;
27. знание основ работы на лазерном оборудовании;
28. знание основных принципов работы на аддитивном оборудовании;
29. знание основных принципов работы на станках с числовым программным управлением (на примере фрезерных станков);
30. знание основных принципов работы с ручным инструментом;
31. знание основных принципов работы с электронными компонентами;
32. знание актуальных направлений научных исследований в общемировой практике;
33. понимание основных принципов, заложенных в современное производство.

Личностные результаты

1. мотивация к самообразованию;
2. активная жизненная позиция;
3. пунктуальность, ответственность, целеустремленность;
4. коммуникативная компетентность;
5. поддержка здорового образа жизни;
6. воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину;

Метапредметные результаты

1. развитие пространственных представлений и словесно-логического (понятийного) мышления;
2. развитие инженерного мышления и конструкторских навыков;
3. умение создавать, представлять и отстаивать собственные проекты;
4. умение использовать демонстрационное оборудование;
5. формирование личностного и профессионального самоопределения;
6. умение находить и критически оценивать информацию, отличать новое от известного;
7. навыки самостоятельной работы;
8. навыки управленческой деятельности по эффективному распределению обязанностей.

Формы аттестации

Система контроля знаний и умений учащихся представляется в виде учёта результатов по итогам выполнения заданий, отдельных кейсов, защиты проекта, участия в выставках, фестивалях, соревнованиях, конференциях, публичных выступлениях и отслеживания успехов обучающегося в процессе прохождения программы.

Основой аттестации является проектная деятельность учащихся по направлению программы и участием в различных соревнованиях инженерной направленности.

Промежуточная аттестация выполнения программы и степени усвоения материала производится с помощью выполнения кейсов.

Итоговой аттестацией является разработка и защита проекта в виде участия в внутригрупповых выставках, конкурсах, презентациях. В той же мере итоговой аттестацией может являться участие в технических конкурсах или выставках различного уровня. Также итоговая аттестация может проводиться в виде теста или опроса, которые позволяют выявить уровень усвоения программного материала.

Содержание программы (учебный план)

Учебный план содержит две основные формы занятий: теоретические занятия и практика. Обе формы являются неотъемлемой частью программы и являются необходимыми и достаточными для выполнения поставленных программой целей.

Теоретический блок подразумевает развитие soft-skills — теоретических знаний и приемов, необходимых в творческой работе и связанных с развитием когнитивной сферы личности.

Практический блок направлен на формирование hard-skills — практических навыков и умений.

Учебный план (по модулям)

№	Название модуля	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Техника безопасности в квантуме. Самопрезентация. Жизненный цикл проекта.	0	4	4
2	Кейс 1. Электронные устройства на основе микропроцессора Iskra JS	2	19	21
3	Кейс 2. Основы Web-проектирования (html, CSS)	4	17	21
4	Кейс 3. Основы сетей и сетевых технологий	6	8	14
5	ХайТек	0	12	12
Итого:		12	60	72

Учебный план

№	Наименование кейса, темы	Количество часов			Форма аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1	Техника безопасности в квантуме. Самопрезентация. Жизненный цикл проекта.	0	4	4	
1.1.	Техника безопасности в квантуме. Безопасность в сети Интернет.	0	2	2	Решение теоретических и практических задач, выполнение тренингов
1.2.	Самопрезентация. Командообразование	0	2	2	
2	Кейс 1. Электронные устройства на основе микропроцессора Iskra JS	2	19	21	
2.1.	Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения. Организация командной работы.	1	0	1	Решение теоретических задач
2.2.	Флагманская плата Iskra JS, подключение сенсоров и других электронных модулей.	1	1	2	Решение теоретических и практических задач, выполнение кейсов
2.3.	Язык программирования Java Script. Среда разработки Espruino Web IDE.	0	1	1	Решение практических задач, выполнение кейсов
2.4.	Язык программирования Java Script: понятия переменной и константы.	0	1	1	
2.5.	Основные операторы на языке Java Script.	0	1	1	
2.6.	Функции на языке Java Script.	0	1	1	

2.7.	Условные инструкции if..else и switch на языке Java Script.	0	1	1	Решение практических задач, выполнение кейсов
2.8.	Циклы и итерации на языке Java Script.	0	1	1	
2.9.	Объекты и их свойства на языке Java Script.	0	1	1	
2.10	Работа над проектом: сбор собственного электронного устройства и его программирование.	0	10	10	
2.11	Подготовка к публичной демонстрации и защите результатов кейса.	0	1	1	

3	Кейс 2. Основы Web-проектирования (html, CSS)	4	17	21	
3.1.	Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения. Организация работы в командах.	1	0	1	Решение теоретических задач
3.2.	Техническое задание для будущего сайта.	1	0	1	
3.3.	Язык гипертекстовой разметки html и его инструментарий. Структуры html-кода.	0	1	1	Решение практических задач, выполнение кейсов
3.4.	Теги: типы, правила применения, атрибуты.	0	1	1	
3.5.	Особенности текста в html.	0	1	1	
3.6.	Ссылки: типы, правила вложения, атрибуты.	0	1	1	
3.7.	Добавление изображений на web-страницу.	0	1	1	
3.8.	Создание списков на вебстранице.	0	1	1	
3.9.	Создание таблиц.	0	1	1	

3.10.	Фреймы: создание, границы, изменение размеров.	0	1	1	
3.11.	Таблица каскадных стилей CSS. Изучение базового синтаксиса CSS.	0	2	2	
3.12.	Работа над проектом: подготовка материала и наполнение сайта.	0	4	4	Решение практических задач, выполнение кейсов
3.13.	Подготовка к презентации результата командной работы.	1	1	2	Решение теоретических и практических задач, выполнение кейсов
3.14.	Защита проектов-кейсов. Рефлексия.	1	2	3	Решение теоретических и практических задач, выполнение кейсов
4	Кейс 3. Основы сетей и сетевых технологий	6	8	14	
4.1.	Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения. Организация командной работы.	1	0	1	Решение теоретических задач
4.2.	Структура локальной и глобальной сети. Протокол TCP/IP.	1	1	1	Решение теоретических и практических задач, выполнение кейсов
4.3.	Основы маршрутизации в сетях TCP/IP. Подсети.	1	0	1	Решение теоретических задач, выполнение кейсов
4.4.	Виртуализация через VM VirtualBox. Установка и настройка виртуальных операционных систем.	1	2	3	
4.5.	Топология и проектирование сетей.	1	1	2	

4.6.	Сетевое оборудование, маршрутизаторы, коммутаторы, WiFi (настройка\подключение).	1	1	2	Решение теоретических и практических задач, выполнение кейсов
4.7.	Работа над проектом: Настройка локальной сети предприятия. Подготовка к презентации своего устройства Защита проектов.Рефлексия.	0	3	3	
5	Хайтек на углубленно уровне	0	12	12	
5.1.	История развития ИТ-технологий в России. Презентация «Наш Цех-Хайтек».	0	4	4	Решение практических задач
5.2.	Аддитивные технологии	0	2	2	
5.3.	Лазерные технологии	0	2	2	
5.4.	Фрезерные технологии	0	2	2	
5.5.	Работы с электронными компонентами	0	2	2	
	ИТОГО:	12	60	72	

Содержание программы

I. Техника безопасности в квантуме. Самопрезентация. Жизненный цикл проекта. (4 ч)

Цель изучения модуля

Развитие у учащихся навыков soft skills и софт-компетенций.

Ожидаемые результаты освоения модуля

Приобретение учащимися основных софт компетенций, таких как:

Строгая деловая этика. Положительное отношение к происходящему. Хорошие коммуникативные навыки. Умение хорошо объяснять и умение слушать других. Умение все делать вовремя и в срок. Умение расставить приоритеты выполняемым задачам. Умение решать проблемы. Находчивость и способность творчески решать проблемы, которые неизбежно будут возникать. Умение и желание брать на себя ответственность, а не перекладывать ответственность на других. Умение работать в команде. Уверенность в себе. Уверенность в том, что можно хорошо выполнять свою работу. Наличие смелости задавать вопросы, которые должны быть заданы, чтобы способствовать свободному внедрению идеи. Умение принимать критику и учиться, анализируя сказанное. Умение приспосабливаться к изменившимся условиям и вызовам обстоятельств. Умение и готовность принять изменения и быть открытым для новых идей. Умение хорошо работать под давлением обстоятельств. Умение справиться со стрессом, который всегда сопровождает сроки сдачи задания. Наличие способности делать задание хорошо и проявить свои способности, невзирая на давление обстоятельств.

Особенности освоения модуля

Модуль предлагается изучать параллельно с другими. Оптимальным вариантом является выдача материала модуля в количестве 1 час с периодичностью один раз в неделю, параллельно с модулем № 2 и № 3. В этих условиях обучающиеся смогут изучить принципы проектной работы в коллективе в тесной связке с работой над модулями в большей степени раскрывающих специализацию.

Содержание модуля

1.1. Техника безопасности в квантуме. Безопасность в сети Интернет. (2 ч)

Игры на знакомство и командообразование (активности); Мини – лекция «Изобретательская разминка»; Упражнение «Удивительный предмет» на применение данной техники; Рефлексия; Активности.

1.2. Самопрезентация. Жизненный цикл проекта (2 ч)

Жизненный цикл проекта. Специфика метода ИКР. Просмотр и анализ видео «О методе ИКР». Упражнение «SCRUM покер» Мини – лекция «Разные роли в группе». Игра «Интеллектуальный футбол». Игра «Зефирный вызов». Игра «Радужная башня». Подготовка к индивидуальному публичному выступлению. Тренинг «Успех публичных выступлений». Задание «мини-статья о публичных выступлениях» Игры на командообразование. Мини – лекция «Мозговой штурм». Индивидуальное решение поставленной задачи. Работа в парах. Работа в четверках. Работа в группе.

II. Кейс №1 «Электронные устройства на основе микропроцессора Iskra JS» (13 ч.)

Данный кейс имеет прикладную направленность. В процессе работы по данному кейсу учащиеся овладеют основными навыками работы с флагманской платформой Iskra JS и совместимыми электронными компонентами, изучат среду разработки Espruino Web IDE и научатся составлять программные коды на языке программирования Java Script.

В результате учащиеся должны собрать какое-либо свое электронное устройство, запрограммировать его и провести презентацию.

Учащиеся должны знать:

- основные понятия микроэлектроники;
- строение платы Iskra JS и области её применения;
- типы переменных, их запись на языке Java Script;
- различные операторы (присваивания, сравнения, арифметические и логические) на языке Java Script;
- условные инструкции if...else и switch на языке Java Script;
- правила записи и применение функций на языке Java Script;
- разные виды циклов на языке Java Script: for, do...while, while;
- понятие «объект», правила записи объектов и их свойств на языке Java Script;
- технику безопасности при работе с электроникой.

Учащиеся должны уметь:

- генерировать идеи;
- слушать и слышать собеседника;
- аргументированно отстаивать свою точку зрения;
- искать информацию в свободных источниках и структурировать ее;
- комбинировать, видоизменять и улучшать идеи;
- грамотно письменно формулировать свои мысли;
- работать в команде;
- настраивать и использовать среду разработки Espruino Web IDE;
- программировать микроконтроллерные платформы на языке Java Script;
- подключать различные компоненты к микроконтроллерной платформе Iskra JS;

- получать и обрабатывать показания цифровых и аналоговых датчиков;
- подключать и управлять работой сервопривода;
- работать с программами по созданию презентаций (MS PowerPoint, prezi.com);
- объективно оценивать результаты своей работы.

Формы занятий, используемые при изучении данного кейса:

- лекционная,
- групповая (командная) работа,
- групповые консультации; – защита проектов.

Тема 2.1. Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения.

Организация командной работы.

Теория. Анализ проблемной ситуации, генерация и обсуждение методов ее решения и возможности достижения конечного результата. Деление на проектные команды, выбор темы проекта, определение цели и задач, распределение ролей.

Тема 2.2. Флагманской плата Iskra JS, подключение сенсоров и других электронных модулей.

Теория. Устройство и назначения основных частей микроконтроллерной платформы Iskra JS и областей ее применения.

Практика. Обзор компонентов: Тройка Shield, трёхпроводной шлейф, четырёхпроводной шлейф, кабель micro-USB, светодиод. Последовательности и схемы подключения к Iskra JS. Строение платы Тройка Shield.

Тема 2.3. Язык программирования Java Script. Среда разработки Espruino Web IDE.

Теория. Язык Java Script и его особенности.

Практика. Установка и изучение среды разработки Espruino Web IDE.

Тема 2.4. Язык программирования Java Script: понятия переменной и константы.

Теория. Понятия переменных и констант на языке Java Script. Типы переменных.

Практика. Компоненты «светодиод» и «кнопка». Программа по управлению состоянием светодиода. Сбор простого электронного устройства (кнопочный выключатель, «театральный свет») на основе платы Iskra JS и программирование на языке Java Script через среду Espruino Web IDE.

Тема 2.5. Основные операторы на языке Java Script.

Теория. Операторы присваивания и сравнения. Арифметические и логические операторы.

Практика. Компоненты «потенциометр», «зуммер». Сбор и программирование электронного устройства (элементарный синтезатор).

Тема 2.6. Функции на языке Java Script

Теория. Правила записи и применение функций на языке Java Script.

Практика. Компонент «датчик освещенности». Сбор и программирование электронного устройства «Терменвокс».

Тема 2.7. Условные инструкции if..else и switch на языке Java Script *Теория.* Условные инструкции if...else и switch.

Практика. Сбор и программирование электронного устройства «Умное освещение».

Тема 2.8. Циклы и итерации на языке Java Script

Теория. Виды циклов. Циклы for, do...while, while.

Практика. Сбор и программирование электронного устройства «Генератор паролей».

Тема 2.9. Объекты и их свойства на языке Java Script.

Теория. Правила записи объектов и их свойств.

Практика. Устройство и принцип действия компонента «сервопривод». Сбор и программирование электронного устройства «Шлагбаум».

Тема 2.10. Работа над проектом: сбор собственного электронного устройства и его программирование.

Теория. Составление технического задания проекта.

Практика. Проектирование и сбор электронного устройства. Отладка программного кода для собранного устройства.

Форма подведения итогов: защита проектов.

Тема 2.11. Подготовка к публичной демонстрации и защите результатов кейса.

Теория. Принципы успешной презентации проекта. Основы ораторского искусства.

Практика. Подготовка речи выступления и структуры презентации по итогам работы над кейсом.

Создание презентации. (MS Power Point, prezi.com).

Форма подведения итогов: защита проектов.

III. Кейс №2 «Основы Web-проектирования (html, CSS)». (21 ч.)

Данный кейс имеет прикладную направленность. В процессе работы по данному кейсу учащиеся овладеют навыками создания сайта на языке гипертекстовой разметки html с использованием CSS. Также повторят принципы работы с графическими редакторами.

В результате учащиеся в команде должны спроектировать и создать сайт и провести его презентацию.

Учащиеся должны знать:

- инструментарий html;
- теги верхнего уровня и заголовка документа;
- различные виды тегов (блочные, строчные), правила их применения;
- особенности представления и оформления текстовой информации в html;
- теги для относительных и абсолютных ссылок, атрибуты ссылок и якоря;
- виды списков и соответствующие им теги: маркированный, нумерованный;
- теги для создания таблиц на web-странице;
- понятие «фрейм», достоинства и недостатки использования фреймов;
- понятие “каскадные таблицы стилей” (CSS), преимущества их применения;
- значения стилевых свойств.

Учащиеся должны уметь:

- генерировать идеи;
 - слушать и слышать собеседника;
 - аргументированно отстаивать свою точку зрения;
 - искать информацию в свободных источниках и структурировать ее;
 - комбинировать, видоизменять и улучшать идеи;
 - грамотно письменно формулировать свои мысли;
 - работать в команде;
 - разрабатывать техническое задание проекта;
 - создавать простую web-страницу при помощи программ «Блокнот», «Notepad++»;
 - применять блочные, строчные теги;
 - использовать атрибуты тегов;
 - правильно оформлять ссылки в html коде;
 - правильно добавить изображение на web-страницу: отредактировать в графическом редакторе; использовать тег и его атрибуты;
 - оформлять списки (маркированные, нумерованные);
 - создавать таблицы;
 - создавать фреймы с помощью тега <frameset>;
 - добавлять стили на страницу разными способами и правильно применять CSS;
 - работать с программами по созданию презентаций (MS PowerPoint, prezi.com);
 - объективно оценивать результаты своей работы.
- Формы занятий, используемые при изучении данного кейса:*
- лекционная,
 - групповая (командная) работа,
 - групповые консультации; – защита проектов.

Тема 3.1. Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения.

Организация работы в командах.

Теория. Анализ проблемной ситуации, генерация и обсуждение методов ее решения и возможности достижения конечного результата. Обзор программных средств (HTML-редакторы, визуальные редакторы формата WYSIWYG) и интернет ресурсов для создания сайтов. Этапы проектирования сайтов. Распределение учащихся по командам.

Тема 3.2. Техническое задание для будущего сайта.

Теория. Формирование будущей структуры, визуальное оформление сайта. План предстоящих работ. Распределение задач между членами команды.

Форма подведения итогов: согласование технического задания.

Тема 3.3. Язык гипертекстовой разметки html и его инструментарий.

Структуры html-кода.

Теория. Язык html и его инструментарий: блокнот (Notepad++) для написания кода, браузеры для отображения страниц. Структура html-кода.

Практика. Создание первой страницы, разбор строк html кода: теги верхнего уровня и заголовка документа.

Тема 3.4. Теги: типы, правила применения, атрибуты.

Теория. Различные виды тегов, правила их применения.

Практика. Применение блочных и строчных тегов. Использование атрибутов тегов (цвет, размер, адрес) при написании кода.

Тема 3.5. Особенности текста в html.

Теория. Особенности представления и оформления текстовой информации в html.

Практика. Представление текста на web-странице при помощи html.

Тема 3.6. Ссылки: типы, правила вложения, атрибуты.

Теория. Теги для относительных и абсолютных ссылок, правила вложения для тега <a>, атрибуты ссылок и якоря.

Практика. Добавление ссылок на web-страницы.

Тема 3.7. Добавление изображений на web-страницу.

Теория. Правила добавления изображений на web-страницу.

Практика. Работа с графическим редактором. Тег и его атрибуты.

Тема 3.8. Создание списков на web-странице.

Теория. Виды списков и соответствующие им теги.

Практика. Маркированные и нумерованные списки в html.

Тема 3.9. Создание таблиц.

Теория. Таблицы на web-странице.

Практика. Теги <table>, <td>, <tr> для создания таблиц на webстранице.

Тема 3.10. Фреймы: создание, границы, изменение размеров.

Теория. Определение понятия «фрейм». Достоинства и недостатки использования фреймов.

Практика. Создание фреймов с помощью тега <frameset>.

Тема 3.11. Таблица каскадных стилей CSS. Изучение базового синтаксиса CSS.

Теория. Понятие «каскадные таблицы стилей» (CSS), преимущества их применения. Правила применения CSS.

Практика. Способы добавления стилей на web-страницу. Значения стилевых свойств (размер, цвет и пр.).

Тема 3.12. Работа над проектом: подготовка материала и наполнение сайта.

Практика. Сбор и редактирование необходимой информации (фото, текст) для наполнения сайта. Размещение подготовленной информации на созданном сайте. Редактирование сайта с помощью CSS.

Форма подведения итогов: защита проектов.

Тема 3.13. Подготовка к презентации результата командной работы.

Теория. Принципы успешной презентации проекта. Основы ораторского искусства.

Практика. Подготовка речи выступления и структуры презентации по итогам работы над кейсом. Создание презентации. (MS Power Point, prezi.com).

Форма подведения итогов: защита проектов.

IV. Кейс №3 «Основы сетей и сетевых технологий». (14 ч.)

Данный кейс имеет прикладную направленность. В процессе работы по данному кейсу учащиеся овладеют основными навыками по проектированию и настройке локальных сетей. Изучат сетевые протоколы, топологии сетей, научатся работать с VirtualBox и устанавливать виртуальные операционные системы, научатся прокладывать кабель для локальной сети и настраивать сетевое оборудование.

В результате учащиеся должны создать локальную сеть с различными узлами (рабочие станции, сетевые хранилища) и провести презентацию.

Учащиеся должны знать:

- основные понятия компьютерных сетей;
- принцип работы глобальной сети Интернет;
- принцип работы локальных сетей;
- понятие эталонной сетевой модели OSI;
- принципы передачи данных – методы управления;
- структуру пакетов;
- принципы работы протокола TCP/IP и примеры прикладных сетевых протоколов;
- основы маршрутизации в сетях TCP/IP;
- определение IP адреса., его версии и формат;
- понятия частных и публичных IP адресов, их диапазоны;
- способы получения IP адресов;
- понятие шлюза в локальной сети;
- основы виртуализации;
- типы (способы) подключения виртуальных операционных систем к локальной сети;
- понятия «сетевой мост» (Bridged), «виртуальный адаптер хоста» (Host Only), «внутренняя сеть» (Internal Network);
- топологии сетей, плюсы и минусы использования каждой топологии; – способы соединения устройств в сети, физическое устройство сетей.

Учащиеся должны уметь:

- генерировать идеи;
- слушать и слышать собеседника;
- аргументированно отстаивать свою точку зрения;
- искать информацию в свободных источниках и структурировать ее;
- комбинировать, видоизменять и улучшать идеи;
- грамотно письменно формулировать свои мысли;
- работать в команде;
- разрабатывать техническое задание проекта;
- настраивать IP адреса устройств в локальной сети;
- настраивать программное обеспечение для работы в сети;
- работать с программным продуктом виртуализации VM VirtualBox;
- создавать виртуальные рабочие станции и подключать их к локальной сети;

- устанавливать операционную систему windows;
- объединять виртуальные рабочие станции в виртуальные сети;
- создавать локальные сетевые хранилища;
- настраивать общий доступ к папкам и файлам в локальной сети;
- проектировать локальную сеть;
- работать с кабельным инструментом и обжимать сетевые кабели;
- подключать и настраивать сетевое оборудование, в том числе Wi-Fi точки доступа;
- программами по созданию презентаций (MS PowerPoint, prezi.com); – объективно оценивать результаты своей работы.

Формы занятий, используемые при изучении данного кейса:

- лекционная,
- групповая (командная) работа,
- групповые консультации; – защита проектов.

Тема 4.1. Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения. Организация командной работы.

Теория. Анализ проблемной ситуации, генерация и обсуждение методов ее решения и возможности достижения конечного результата. Деление на проектные команды, выбор темы проекта, определение цели и задач, распределение ролей.

Тема 4.2. Структура локальной и глобальной сети. Протокол TCP/IP.

Теория. Основные понятия компьютерных сетей. Принцип работы глобальной сети Интернет. Принцип работы локальных сетей. Эталонная сетевая модель OSI. Принципы передачи данных – методы управления. Протокол передачи данных. Верхние уровни передачи данных. Структура пакетов. Стек TCP/IP. Примеры прикладных сетевых протоколов.

Тема 4.3. Основы маршрутизации в сетях TCP/IP. Подсети.

Теория. IP адрес, его версии (v4 и v6). Формат IP адреса. Приватные и публичные ip адреса. Диапазоны приватных и публичных IP адресов. Способы получения ip адреса (DHCP). Шлюз в локальной сети.

Тема 4.4. Виртуализация через VM VirtualBox. Установка и настройка виртуальных операционных систем.

Теория. Основы виртуализации. Установка и настройка виртуальных операционных систем. Трансляция сетевых адресов (NAT). Проброс портов. Типы (способы) подключения к виртуальных операционных систем к локальной сети. Сетевой мост (Bridged). Виртуальный адаптер хоста (Host Only). Внутренняя сеть (Internal Network).

Практика. Создание виртуальных рабочих станций через VM VirtualBox. Установка операционной системы Windows. Объединение виртуальных рабочих станций в виртуальные сети. Создание виртуальных рабочих станций и их подключение к локальной сети. Общий доступ к файлам в локальной сети (сетевые папки).

Тема 4.5. Топология и проектирование сетей.

Теория. Топологии сетей. Плюсы и минусы использования каждой топологии. Способы соединения устройств в сети.

Практика. Прокладка кабеля. Соединение устройств локальной сети. Обжим кабеля.

Тема 4.6. Сетевое оборудование, маршрутизаторы, коммутаторы, Wi-Fi (настройка\подключение).

Теория. Принципы работы сетевого оборудования.

Практика. Подключение и настройка сетевого оборудования.

Подключение и настройка Wi-Fi точки доступа.

Тема 4.7. Работа над проектом: Настройка локальной сети предприятия.

Практика. Проектирование и настройка сети. Установка необходимого программного обеспечения. Настройка сетевого оборудования и сетевой операционной системы.

Форма подведения итогов: защита проектов.

Тема 4.8. Подготовка к презентации своего устройства.

Теория. Принципы успешной презентации проекта. Основы ораторского искусства.

Практика. Подготовка речи выступления и структуры презентации по итогам работы над кейсом.

Создание презентации. (MS Power Point, prezi.com).

Форма подведения итогов: защита проектов.

V. ХайТек на углубленном уровне (12 ч.)

Цель изучения модуля

Знакомство с современным высокотехнологичным оборудованием. Изучение принципов прототипирования при помощи различных производственных технологий. Изучение возможностей оборудования в связке с изобретательской деятельностью. Понимание ограничений (физических и химических), которые необходимо учитывать при решении производственных задач. Овладение понятием точности, допуска и качества. Знакомство с программным обеспечением станков. Развитие общей инженерной грамотности.

Ожидаемые результаты освоения модуля

Навыки по безопасной работе с высокотехнологичным оборудованием. Навыки чтения чертежей и технической документации. Базовые навыки программирования станков с ЧПУ. Понимание ограничений той или иной технологии обработки материала. Понимание понятия конверсия модели. Навыки работы с программным обеспечением станков. Практические навыки работы с оборудованием. Умение применять полученные знания на практике.

Особенности освоения модуля

Модуль предлагается изучать параллельно с другими. Оптимальным вариантом является выдача материала модуля в количестве 1 час с периодичностью один раз в неделю. В этих условиях обучающиеся смогут изучить принципы работы на оборудовании и ограничение производственных технологий в тесной связке с работой над модулями в большей степени раскрывающих специализацию.

При невозможности, предложенного выше режима, модуль "Хайтек" предлагается давать между модулем 2 и модулем 3.

Содержание модуля

5.1. История развития ИТ-технологий в России.

Презентация «Наш Цех-Хайтек». Лекция «История развития ИТ-технологий»

5.2. Аддитивные технологии

Введение в технологию 3D-печати. Знакомство с базовыми понятиями и направлениями практического применения. Демонстрация возможностей. Плюсы и минусы технологии 3D печати. Знакомство с программным обеспечением 3D-принтера. Печать готовой 3D модели. Навык безопасного использования оборудования.

5.3. Лазерные технологии

Введение в лазерные технологии обработки материала. Знакомство с базовыми понятиями и направлениями практического применения. Демонстрация возможностей лазерных технологий. Понимание связи физических и химических свойств материала применительно к возможностям его обработки с применением лазерных технологий. Знакомство с программным обеспечением станка лазерной резки. Понимание понятий лазерной резки и гравировки. Понимание основ безопасного использования оборудования лазерных систем. Понимание заложенных в технологию лазерной резки возможностей практического применения, а также ограничениях и критических местах технологии. Изготовление готовой модели. Навык безопасного использования оборудования.

5.4. Фрезерные технологии

Представления о фрезерной обработке материала. Знакомство с современным оборудованием фрезерной обработки. Классификация фрез и их назначение. Знакомство с технологиями фрезерной обработки материала и гравировкой поверхностей. Понимание возможностей оборудования. Понимание основ безопасного использования высокоточных станков. Понимание заложенных в технологию фрезерования возможностях практического применения, а так же ограничениях и критических местах технологии.

5.5. Работы с электронными компонентами

Представления о пайке электронных компонентов. Знакомство с особенностями пайки электронных компонентов: температурные и временные ограничения. Понимание основ сборки печатных плат. Понимание возможностей технологии пайки, её преимуществ и ограничений. Понимание основ техники безопасности при ручной пайке. Знакомство с паяльными станциями и сопутствующим оборудованием. Понятие о назначении флюсов и припоев. Навыки сборки электронных схем методом пайки. Навыки безопасной ручной пайке.

Список рекомендуемой литературы

1. Негодаев, И. А. Философия техники: учебн. пособие / И. А. Негодаев — Ростов-на-Дону: Центр ДГТУ — 1997 – 319 с.
2. Петин, В.А. Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things (2-е издание) / В.А. Петин
3. Silverman, D. Как научиться дизайну и разработке настольных игр [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://gamedevelopment.tutsplus.com/ru/articles/how-to-learn-board-game-design-and-development--gamedev-11607> (дата обращения: 08.09.2019)
4. The Game Crafter Форум разработчиков настольных игр [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://www.thegamecrafter.com> (дата обращения: 08.09.2019)
5. Альтшуллер, Г.С. Алгоритм изобретения / Г.С. Альтшуллер — М: Московский рабочий — 1969 – 63 с.
6. Silverman, D. Как научиться дизайну и разработке настольных игр [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://gamedevelopment.tutsplus.com/ru/articles/how-to-learn-board-game-design-and-development--gamedev-11607>
7. The Game Crafter Форум разработчиков настольных игр [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://www.thegamecrafter.com>

2D-моделирование – процесс создания двумерной модели объекта. Задача 2D моделирования — разработать чертёж объекта, по которому можно с высокой точностью оценить его реальные размеры и форму.

3D-моделирование – процесс создания трёхмерной модели объекта. Задача 3D моделирования — разработать визуальный объёмный образ желаемого объекта. При этом модель может как соответствовать объектам из реального мира (автомобили, здания, ураган, астероид), так и быть полностью абстрактной (проекция четырёхмерного фрактала).

3D-сканирование — процесс создания 3D-модели объектов. Полученные 3D модели в дальнейшем могут быть обработаны средствами САПР и, в дальнейшем, могут использоваться для разработки технологии изготовления (САМ) и инженерных расчётов (САЕ). Для вывода 3D-моделей могут использоваться такие средства, как 3D-монитор, 3D-принтер или фрезерный станок.

Драйвер — компьютерное программное обеспечение, с помощью которого (операционная система) получает доступ к аппаратному обеспечению некоторого устройства.

Операционная система – комплекс взаимосвязанных программ, предназначенных для управления ресурсами компьютера и организации взаимодействия с пользователем.

Программное обеспечение – все или часть программ, процедур, правил и соответствующей документации системы обработки информации.

Прототипирование – быстрая «черновая» реализация базовой функциональности для анализа работы системы в целом. На этапе прототипирования малыми усилиями создается работающая система (возможно неэффективно, с ошибками, и не в полной мере). Вовремя прототипирования видна более детальная картина устройства системы.

Scrum (методология) – это универсальная система управления проектами, которая позволяет при минимальном затрачивании ресурсов получать необходимый эффект.

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ КАРТА ОЦЕНКИ УРОВНЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ

На _____ модуле по квантому Информационные технологии

№	ФИО обучающегося	Оцениваемые параметры									Сумма баллов	Уровень
		Личностные			Метапредметные			Предметные				
		Интерес к развитию инженерных компетенций	Трудолюбие	Самостоятельность	Изобретательские навыки	Навыки конструирования	Навык проектной деятельности	Навык конструирования сборок на основе радиокомпонентов	Знание основ работы с радиоэлектронными компонентами и навык сборки прототипов	Навык работы с ручным инструментом		
1												
2												
3												
4												
5												
6												
...												

Итого в % соотношении:

Высокий уровень — 22-27 баллов, средний уровень — 16-21 баллов, низкий уровень — 0 -15 баллов.

Параметры оценивания

Личностные

Параметр	Выраженность	Уровень	Оценка
Интерес к развитию инженерных компетенций	Проявляет постоянный интерес и творческое отношение к изучаемой теме. Проявляет стойкий интерес к получению новых знаний в области инженерных наук, интересуется историей инженерного дела.	Высокий	3
	Интересуется основными технологиями разработки и прототипирования радиоэлектронных систем; создаёт проекты, связанные с высокими технологиями.	Средний	2
	Слабый уровень заинтересованности. Внимание сконцентрировано на сторонней информации.	Низкий	1
Трудолюбие	Проявляет упорство в достижении цели. Старается выполнить задание как можно лучше. Исправляет все свои ошибки. Готов заниматься дополнительно, во внеурочное время.	Высокий	3
	Проявляет некоторое упорство в достижении цели. Старается выполнить задание хорошо, но не стремится в идеальном результате.	Средний	2
	Не проявляет упорства в достижении цели. Не старается улучшить свои навыки, получить больше знаний. Не стремится к сделать работу как можно лучше.	Низкий	1
Самостоятельность	Самостоятельно производит отбор и анализ информации по изучаемой теме. Может самостоятельно оценить свои возможности. Стремится к качественному выполнению задачи и поиску оптимальных вариантов её решения. Полностью самостоятельное и автономное выполнение всех поставленных задач.	Высокий	3
	Интерес больше проявляется к новой информации, нежели к способам её практического применения. Частично самостоятельное и автономное выполнение всех поставленных задач. Старается бережно обращаться с инструментами и оборудованием	Средний	2
	Отсутствие самостоятельности, не может самостоятельно искать информацию, принимать решения.	Низкий	1

Метапредметные

Параметр	Выраженность	Уровень	Оценка
Изобретательские навыки	Учащийся любознателен, активен, внимателен, задания выполняет с интересом, в логической последовательности, самостоятельно, не нуждаясь в дополнительных внешних стимулах. Самостоятельно и с интересом разрабатывает технологию изготовления проекта.	Высокий	3
	Учащийся достаточно любознателен, активен и самостоятелен. При выполнении заданий требуется периодическая внешняя стимуляция со стороны педагога и помощь в разработке технологии изготовления проекта.	Средний	2
	Уровень любознательности, активности, самостоятельности учащихся низкий, не может самостоятельно генерировать идеи и воплощать их.	Низкий	1
Навыки конструирования	Учащийся формулирует цель деятельности, намечает ее план, выбирает адекватные средства, проверяет результат, самостоятельно обнаруживает ошибки. Выполняет задания с высокой точностью. Справляется с самыми сложными технологическими задачами. Реализует сложные проекты, требующие комплексного применения различных технических устройств, датчиков, элементов.	Высокий	3
	Учащийся формулирует цель деятельности, намечает план, выбирает адекватные средства, проверяет результат, однако в процессе деятельности часто отвлекается, трудности преодолевает только при непосредственной поддержке педагога. Выполняет задания с незначительной погрешностью. Решает технологические задачи среднего уровня сложности.	Средний	2
	Деятельность хаотична. Отсутствует желание сосредоточиться на совершаемой деятельности. Справляется лишь с самыми простыми техническими задачами.	Низкий	1
Навык проектной деятельности (коммуникативная сфера)	Проявляет эмоционально позитивное отношение к процессу сотрудничества; ориентируется на партнера, умеет слушать, совместно планировать и распределять функции в ходе выполнения задания. Склонен к взаимопомощи.	Высокий	3
	Способен к сотрудничеству, но не всегда хочет (умеет) аргументировать свою позицию и выслушать партнера.	Средний	2
	Совместная деятельность дается с трудом	Низкий	1

Предметные

Параметр	Выраженность	Уровень	Оценка
<p align="center">Навык конструирования сборок на основе радиоэлектронных компонентов</p>	<p>Самостоятельно выбирает комплекс программ для работы. Отлично знает теоретические аспекты деятельности по моделированию радиоэлектронныхборок. Умеет решать сложные задачи по моделированию электронных схем. Знает большинство технологий моделирования электронных схем, а также программное обеспечение, с помощью которого оно осуществляется.</p>	Высокий	3
	<p>Самостоятельно выбирает комплекс программ для работы. Хорошо знает теоретические аспекты деятельности по моделированию радиоэлектронныхборок. Умеет решать сложные задачи по моделированию электронных схем. Знает основные технологии моделирования электронных схем, а также программное обеспечение, с помощью которого оно осуществляется.</p>	Средний	2
	<p>Низкие знания в области деятельности по моделированию радиоэлектронныхборок. Степень самостоятельности при решении задач по моделированию –низкая. Слабо знает основные технологии моделирования электронных схем, а также программное обеспечение, с помощью которого оно осуществляется.</p>	Низкий	1
<p>Знание основ работы с радиоэлектронными компонентами и навык сборки прототипов</p>	<p>Знания о номенклатуре современной базы радиокомпонентов и микропроцессорных систем достаточно обширны и точны. Знание специальной терминологии хорошее. Знает основные термины, многие второстепенные, правильно их употребляет. Знает технологию пайки и большинство ограничений связанных с температурными режимами. Отличные знания в области 3D и 2D моделирования, навык работы с системами автоматического проектирования. Понимание ограничений производственных технологий и принципов работы на современном высокотехнологичном оборудовании. Умеет</p>	Высокий	3

	применять на практике имеющиеся знания и успешно решает задания, связанные с проектированием радиоэлектронных схем и изготовления прототипа. Обширные знания о сферах применения информационных технологий.		
	Знания о номенклатуре современной базы радиокомпонентов и микропроцессорных систем не систематизированы, хаотичны, частично ошибочные. Понимает основные термины. Знает Хорошие знания в области 3D и 2D моделирования, навык работы с системами автоматического проектирования. Понимание основных ограничений производственных технологий и принципов работы на современном высокотехнологичном оборудовании. Умеет применять на практике имеющиеся знания и решать задания, связанные с проектированием радиоэлектронных схем и изготовления прототипа. Имеет представление о сферах применения информационных технологий.	Средний	2
	Знания о номенклатуре современной базы радиокомпонентов и микропроцессорных систем отсутствуют или слабо выражены. Знание специальной терминологии отсутствует или слабо выражено. Слабо знает технологию пайки, трудности вызывает понимание ограничений связанных с температурными режимами. Проектирование радиоэлектронных схем и изготовление прототипа без посторонней помощи затруднена.	Низкий	1
Навык проектной деятельности (предметная сфера)	Самостоятельно выбирает область применения в которой будет реализован проект, а также формулирует его название. Отлично знает теоретические аспекты проектной деятельности и способы реализации проекта.	Высокий	3
	Качественно выполняет проект, который был предложен педагогом. Хорошо знает теоретические аспекты проектной деятельности и способы реализации проекта.	Средний	2
	Низкий уровень знаний в области проектной деятельности. Степень самостоятельности при реализации проекта – низкая.	Низкий	1