

**Государственное общеобразовательное учреждение Республики Коми
«Физико-математический лицей-интернат»**

Рассмотрено

на заседании методического
объединения учителей
информатики и
естественнонаучных дисциплин
Протокол № 13 от 11.06.2021 г.

Утверждаю

Директор ГОУ РК ФМЛИ

_____ Н.М. Шутова
«31» августа 2021 г.

Согласовано

Методическим советом
Протокол № 1 от 31.08.2021 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

**«Технология»
ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Срок реализации 2 года

(разработана в соответствии с Федеральным государственным
образовательным стандартом основного общего образования)

Разработчик: Щукин Константин Юрьевич,
учитель технологии

**Сыктывкар
2021**

Пояснительная записка

Рабочая программа учебного предмета «Технология» (далее – программа) разработана:

- на основе требований к результатам освоения учебного предмета «Технология» Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки России от 17 декабря 2010 № 1897 (в ред. приказа Минобрнауки России от 31.12.2015 № 1577, приказа Минпросвещения России от 11.12.2020 № 712);

- с учетом примерной основной образовательной программы основного общего образования (одобрена ФУМО, протокол № 1/15 от 08.04.2015; в ред. протокола № 3/15 от 28.10.2015) и программ, входящих в состав Основной образовательной программы основного общего образования ГОУ РК «ФМЛИ»;

- в соответствии с Положением о разработке, рассмотрении, утверждении рабочей программы учебного предмета, курса и учебным планом ГОУ РК «ФМЛИ»;

а также на основе дополнительных общеобразовательных – дополнительных общеразвивающих программ технической направленности ГАУДО РК «РЦДО»:

- «Робототехника ARDUINO»;
- «Электроника и автоматика»;
- «Источники энергии»;
- «Компьютерное проектирование. Изготовление изделий с применением электроинструмента и станков с ЧПУ»;
- «Полная автоматизация транспорта»;
- «Мультироторные интеллектуальные системы и беспилотные летательные аппараты самолетного типа».

На основании статьи 15 Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» и в соответствии с договором между ГАУДО РК «РЦДО» и ГОУ РК «ФМЛИ» «О сетевой форме реализации образовательной программы» от 31.08.2018 рабочая программа учебного предмета «Технология» (далее – программа) реализуется в сетевой форме на базе детского технопарка «Кванториум».

При разработке программы применен модульный принцип, содержание каждого модуля определено логикой освоения конкретных видов деятельности в определенной сфере производства. Основную часть содержания модулей составляет деятельность обучающихся, направленная на изучение, создание и преобразование материальных и информационных объектов.

В 7 классе реализуется два модуля: РОБО (на основе программы «Робототехника ARDUINO») и ЭНЕРДЖИ (на основе программ «Электроника и автоматика» и «Источники энергии»), рассчитанные каждый на 35 часов учебного времени.

Для 8-классников предлагается два из трех модулей, каждый из которых рассчитан на 18 часов учебного времени:

- ХАЙ-ТЕК (на основе программы «Компьютерное проектирование.

Изготовление изделий с применением электроинструмента и станков с ЧПУ»),

- АВТО (на основе программы «Полная автоматизация транспорта»),
- АВИА (на основе программы «Мультироторные интеллектуальные системы и беспилотные летательные аппараты самолетного типа»).

На выбор предоставляется один из двух модулей: АВТО или АВИА.

Цели программы:

1. Обеспечение понимания учащимися сущности современных материальных и информационных технологий и перспектив их развития.

2. Формирование технологической культуры и проектно-технологического мышления учащихся.

3. Формирование информационной основы и персонального опыта, необходимых для определения учащимся направлений своего дальнейшего образования в контексте построения жизненных планов, в первую очередь, касающихся сферы и содержания будущей профессиональной деятельности.

В соответствии с целями содержание деятельности учащихся в рамках каждого из осваиваемых модулей выстроено с учетом содержания трех блоков, выделенных в примерной основной образовательной программе основного общего образования (п. 2.2.2.15) и обеспечивает получение заявленных результатов.

Первый блок представлен в программе содержанием следующих разделов: Производство; Технология (общая); Техника; Технологии получения, обработки, преобразования и использования материалов; Технологии получения, преобразования и использования энергии; Технологии получения, обработки и использования информации; Социальные технологии.

В программу не включен раздел «Технологии обработки пищевых продуктов», содержание которого осваивается обучающимися в 5-6 классах в школах по месту жительства.

Второй блок представлен содержанием раздела «Методы и средства проектной деятельности».

Третий блок содержания обеспечивает учащегося информацией о профессиональной деятельности в контексте современных производственных технологий; производящих отраслях Республики Коми, а также позволяет сформировать ситуации, в которых учащийся получает возможность социально-профессиональных проб и опыт принятия и обоснования собственных решений.

Учитывая инновационный тип образовательной системы ГОУ РК «ФМЛИ», в содержание программы включены дидактические единицы, расширяющие и углубляющие базовое содержание учебного предмета. В программе данные дидактические единицы выделены курсивом.

Основная форма обучения – познавательная и созидательная деятельность обучающихся. Приоритетными методами обучения являются познавательно-трудовые упражнения, лабораторно-практические, опытно-практические работы.

Краткая характеристика предмета

Учебный предмет входит в предметную область «Технология» и является необходимым компонентом общего образования всех учащихся, предоставляя

им возможность применять на практике знания основ наук. Он направлен на овладение учащимися навыками конкретной предметно-преобразующей деятельности, создание новых ценностей, что, несомненно, соответствует потребностям развития общества. В рамках предмета происходит знакомство с миром профессий и ориентация учащихся на работу в различных сферах общественного производства. Тем самым обеспечивается преемственность перехода учащихся от общего к профессиональному образованию и трудовой деятельности.

Предмет «Технология» обеспечивает формирование у учащихся технологического мышления. Схема технологического мышления (потребность – цель – способ – результат) позволяет наиболее органично решать задачи установления связей между образовательным и жизненным пространством, образовательными результатами, полученными при изучении различных предметных областей, а также собственными образовательными результатами (знаниями, умениями, универсальными учебными действиями и т.д.) и жизненными задачами. Кроме того, схема технологического мышления позволяет вводить в образовательный процесс ситуации, дающие опыт принятия прагматичных решений на основе собственных образовательных результатов. Таким образом, предмет позволяет формировать у учащихся ресурс практических умений и опыта, необходимых для разумной организации собственной жизни, создает условия для развития инициативности, изобретательности, гибкости мышления.

Предмет «Технология» является базой, на которой формируется проектное мышление учащихся. Проектная деятельность как способ преобразования реальности в соответствии с поставленной целью оказывается адекватным средством в ситуациях, когда сформировалась или выявлена в ближайшем окружении новая потребность, для которой в опыте учащегося нет отработанной технологии целеполагания и построения способа достижения целей или имеется противоречие между представлениями о должном, в котором выявленная потребность удовлетворяется, и реальной ситуацией. Таким образом, в программу включено содержание, адекватное требованиям ФГОС к освоению учащимися принципов и алгоритмов проектной деятельности.

За счет модульного построения программа обеспечивает оперативное введение в образовательный процесс содержания, адекватно отражающего смену жизненных реалий, формирует пространство, на котором происходит сопоставление учащимся собственных стремлений, полученного опыта учебной деятельности и информации, в первую очередь в отношении профессиональной ориентации в технико-технологических и научно-технических сферах деятельности.

Учебный предмет входит в состав обязательной части учебного плана ГОУ РК «ФМЛИ»:

Класс	Учебный предмет	Количество часов в неделю	Количество учебных недель	Количество часов в год
7	Технология	2	35	70
8	Технология	1	35	35

Реализация программы обеспечена учебно-методическим комплексом (далее – УМК) по технологии:

1. Казакевич В.М. Технология: 7 класс: учебник для общеобразовательных организаций. – М.: Просвещение, 2020.

2. Казакевич В.М. Технология: 8-9 классы: учебник для общеобразовательных организаций. – М.: Просвещение, 2021.

Кроме этого, освоение каждого модуля обеспечено специальной учебной и справочной литературой.

Планируемые результаты освоения учебного предмета

Личностные результаты

1. Российская гражданская идентичность (патриотизм, уважение к Отечеству, к прошлому и настоящему многонационального народа России, чувство ответственности и долга перед Родиной, идентификация себя в качестве гражданина России, субъективная значимость использования русского языка, осознание и ощущение личностной сопричастности судьбе российского народа). Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к истории, культуре, традициям, ценностям народов России и народов мира.

2. Готовность и способность учащихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию; готовность и способность к осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов.

3. Развитое моральное сознание и компетентность в решении моральных проблем на основе личностного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам (способность к нравственному самосовершенствованию; знание основных норм морали, готовность на их основе к сознательному самоограничению в поступках, поведении, расточительном потребительстве). Сформированность ответственного отношения к учению; уважительного отношения к труду.

4. Сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики.

5. Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре. Готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания (идентификация себя как полноправного субъекта общения, готовность к конструированию образа партнера по диалогу, готовность к применению допустимых способов диалога, готовность и способность к ведению переговоров).

6. Освоенность социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах. Идентификация себя в качестве субъекта социальных преобразований, освоение компетентностей в сфере

организаторской деятельности; интериоризация ценностей созидательного отношения к окружающей действительности, ценности продуктивной организации совместной деятельности, самореализации в группе, ценности «другого» как равноправного партнера; формирование компетенций анализа, проектирования, организации деятельности, рефлексии изменений, способов взаимовыгодного сотрудничества, способов реализации собственного лидерского потенциала.

7. Сформированность ценности здорового и безопасного образа жизни; интериоризация правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах.

8. Развитость эстетического сознания через освоение творческой деятельности эстетического характера (эстетическое, эмоционально-ценностное видение окружающего мира; способность к эмоционально-ценностному освоению мира; уважение к истории культуры своего Отечества).

9. Сформированность основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, наличие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях (готовность к исследованию природы, к осуществлению природоохранной деятельности).

Метапредметные результаты

Регулятивные УУД

1. Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности. Учащийся сможет:

– анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты;

– идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему;

– выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы, предвосхищать конечный результат;

– ставить цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей;

– формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности;

– обосновывать целевые ориентиры и приоритеты ссылками на ценности, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов.

2. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач. Обучающийся сможет:

– определять необходимые действие(я) в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм их выполнения;

– обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач;

– определять/находить, в том числе из предложенных вариантов, условия

для выполнения учебной и познавательной задачи;

- выстраивать жизненные планы на краткосрочное будущее (заявлять целевые ориентиры, ставить адекватные им задачи и предлагать действия, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов);

- выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели;

- составлять план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования);

- определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задачи и находить средства для их устранения;

- описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде технологии решения практических задач определенного класса;

- планировать и корректировать свою индивидуальную образовательную траекторию.

3. Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией. Учащийся сможет:

- определять совместно с педагогом и сверстниками критерии планируемых результатов и критерии оценки своей учебной деятельности;

- систематизировать (в том числе выбирать приоритетные) критерии планируемых результатов и оценки своей деятельности;

- отбирать инструменты для оценивания своей деятельности, осуществлять самоконтроль своей деятельности в рамках предложенных условий и требований;

- оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата;

- находить достаточные средства для выполнения учебных действий в изменяющейся ситуации и/или при отсутствии планируемого результата;

- работая по своему плану, вносить коррективы в текущую деятельность на основе анализа изменений ситуации для получения запланированных характеристик продукта/результата;

- устанавливать связь между полученными характеристиками продукта и характеристиками процесса деятельности и по завершении деятельности предлагать изменение характеристик процесса для получения улучшенных характеристик продукта;

- сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно.

4. Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения. Учащийся сможет:

- определять критерии правильности (корректности) выполнения учебной задачи;

- анализировать и обосновывать применение соответствующего

инструментария для выполнения учебной задачи;

- свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся средств, различая результат и способы действий;
- оценивать продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определенным критериям в соответствии с целью деятельности;
- обосновывать достижимость цели выбранным способом на основе оценки своих внутренних ресурсов и доступных внешних ресурсов;
- фиксировать и анализировать динамику собственных образовательных результатов.

5. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной. Учащийся сможет:

- наблюдать и анализировать собственную учебную и познавательную деятельность и деятельность других учащихся в процессе взаимопроверки;
- соотносить реальные и планируемые результаты индивидуальной образовательной деятельности и делать выводы;
- принимать решение в учебной ситуации и нести за него ответственность;
- самостоятельно определять причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха;
- ретроспективно определять, какие действия по решению учебной задачи или параметры этих действий привели к получению имеющегося продукта учебной деятельности;
- демонстрировать приемы регуляции психофизиологических/эмоциональных состояний для достижения эффекта успокоения (устранения эмоциональной напряженности), эффекта восстановления (ослабления проявлений утомления), эффекта активизации (повышения психофизиологической реактивности).

Познавательные УУД

6. Умение обобщать, устанавливать аналогии, классифицировать, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы. Учащийся сможет:

- выделять общий признак двух или нескольких предметов или явлений и объяснять их сходство;
- объединять предметы и явления в группы по определенным признакам, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- выделять явление из общего ряда других явлений;
- определять обстоятельства, которые предшествовали возникновению связи между явлениями, из этих обстоятельств выделять определяющие, способные быть причиной данного явления, выявлять причины и следствия явлений;
- строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям;
- строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя

при этом общие признаки;

- излагать полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи;

- самостоятельно указывать на информацию, нуждающуюся в проверке, предлагать и применять способ проверки достоверности информации;

- объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности (приводить объяснение с изменением формы представления; объяснять, детализируя или обобщая; объяснять с заданной точки зрения);

- выявлять и называть причины события, явления, в том числе возможные / наиболее вероятные причины, возможные последствия заданной причины, самостоятельно осуществляя причинно-следственный анализ;

- делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными.

7. Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач. Учащийся сможет:

- обозначать символом и знаком предмет и/или явление;

- определять логические связи между предметами и/или явлениями, обозначать данные логические связи с помощью знаков в схеме;

- создавать абстрактный или реальный образ предмета и/или явления;

- строить модель/схему на основе условий задачи и/или способа ее решения;

- создавать вербальные, вещественные и информационные модели с выделением существенных характеристик объекта для определения способа решения задачи в соответствии с ситуацией;

- преобразовывать модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область;

- переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое, и наоборот;

- строить схему, алгоритм действия, исправлять или восстанавливать неизвестный ранее алгоритм на основе имеющегося знания об объекте, к которому применяется алгоритм;

- анализировать/рефлексировать опыт разработки и реализации учебного проекта, исследования (теоретического, эмпирического) на основе предложенной проблемной ситуации, поставленной цели и/или заданных критериев оценки продукта/результата.

8. Смысловое чтение. Учащийся сможет:

- находить в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности);

- ориентироваться в содержании текста, понимать целостный смысл текста, структурировать текст;

- устанавливать взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений,

процессов;

- резюмировать главную идею текста.

9. Формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации. Учащийся сможет:

- определять свое отношение к природной среде;
- анализировать влияние экологических факторов на среду обитания живых организмов;
- проводить причинный и вероятностный анализ экологических ситуаций;
- прогнозировать изменения ситуации при смене действия одного фактора на действие другого фактора;
- распространять экологические знания и участвовать в практических делах по защите окружающей среды;
- выражать свое отношение к природе через модели, проектные работы.

10. Развитие мотивации к овладению культурой активного использования словарей и других поисковых систем. Учащийся сможет:

- определять необходимые ключевые поисковые слова и запросы;
- осуществлять взаимодействие с электронными поисковыми системами, словарями;
- формировать множественную выборку из поисковых источников для объективизации результатов поиска;
- соотносить полученные результаты поиска со своей деятельностью.

Коммуникативные УУД

11. Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение. Учащийся сможет:

- определять возможные роли в совместной деятельности;
- играть определенную роль в совместной деятельности;
- принимать позицию собеседника, понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории;
- определять свои действия и действия партнера, которые способствовали или препятствовали продуктивной коммуникации;
- строить позитивные отношения в процессе учебной и познавательной деятельности;
- корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен);
- критически относиться к собственному мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;
- предлагать альтернативное решение в конфликтной ситуации;
- выделять общую точку зрения в дискуссии;

- договариваться о правилах и вопросах для обсуждения в соответствии с поставленной перед группой задачей;
- организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т. д.);
- устранять в рамках диалога разрывы в коммуникации, обусловленные непониманием/неприятием со стороны собеседника задачи, формы или содержания диалога.

12. Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью. Учащийся сможет:

- определять задачу коммуникации и в соответствии с ней отбирать речевые средства;
- отбирать и использовать речевые средства в процессе коммуникации с другими людьми (диалог в паре, в малой группе и т. д.);
- представлять в устной или письменной форме развернутый план собственной деятельности;
- соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей;
- высказывать и обосновывать мнение (суждение) и запрашивать мнение партнера в рамках диалога;
- принимать решение в ходе диалога и согласовывать его с собеседником;
- создавать письменные «клишированные» и оригинальные тексты с использованием необходимых речевых средств;
- использовать вербальные средства (средства логической связи) для выделения смысловых блоков своего выступления;
- использовать невербальные средства или наглядные материалы, подготовленные/отобранные под руководством педагога;
- делать оценочный вывод о достижении цели коммуникации непосредственно после завершения коммуникативного контакта и обосновывать его.

13. Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ). Учащийся сможет:

- целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ;
- выбирать, строить и использовать адекватную информационную модель для передачи своих мыслей средствами естественных и формальных языков в соответствии с условиями коммуникации;
- выделять информационный аспект задачи, оперировать данными, использовать модель решения задачи;
- использовать компьютерные технологии (включая выбор адекватных задаче инструментальных программно-аппаратных средств и сервисов) для

решения информационных и коммуникационных учебных задач, в том числе: вычисление, написание докладов, рефератов, создание презентаций и др.;

- использовать информацию с учетом этических и правовых норм;
- создавать информационные ресурсы разного типа, соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности.

Предметные результаты

Результаты освоения программы представлены по блокам содержания предмета «Технология» и уровням: базового, обязательного к освоению всеми обучающимися, и повышенного уровня (в списке выделены курсивом).

По завершении учебного года учащийся 7 класса научится:

- называть и характеризовать актуальные и перспективные технологии в области энергетики, характеризует профессии в сфере энергетики, энергетику региона проживания;
- называть и характеризовать актуальные и перспективные информационные технологии, характеризовать профессии в сфере информационных технологий;
- характеризовать автоматизацию производства на примере региона проживания, профессии, обслуживающие автоматизированные производства, приводить произвольные примеры автоматизации в деятельности представителей различных профессий;
- перечислять, характеризовать и распознавать устройства для накопления энергии, для передачи энергии;
- объяснять понятие «машина», характеризовать технологические системы, преобразующие энергию в вид, необходимый потребителю;
- объяснять сущность управления в технологических системах, характеризовать автоматические и саморегулируемые системы;
- осуществлять сборку электрических цепей по электрической схеме, проводить анализ неполадок электрической цепи;
- осуществлять модификацию заданной электрической цепи в соответствии с поставленной задачей, конструирование электрических цепей в соответствии с поставленной задачей;
- выполнять базовые операции редактора компьютерного трехмерного проектирования (на выбор образовательной организации);
- конструировать простые системы с обратной связью на основе технических конструкторов;
- следовать технологии, в том числе, в процессе изготовления субъективно нового продукта;
- получить и проанализировать опыт разработки проекта освещения выбранного помещения, включая отбор конкретных приборов, составление схемы электропроводки;
- получить и проанализировать опыт разработки и создания изделия средствами учебного станка, управляемого программой компьютерного трехмерного проектирования;
- получить и проанализировать опыт оптимизации заданного способа (технологии) получения материального продукта (на основании собственной практики использования этого способа).

Учащийся 7 класса получит возможность научиться:

- *выявлять и формулировать проблему, требующую технологического решения;*
- *модифицировать имеющиеся продукты в соответствии с задачей деятельности.*

По завершении учебного года учащийся 8 класса научится:

- называть и характеризовать актуальные и перспективные технологии обработки материалов, технологии получения материалов с заданными свойствами;
- называть и характеризовать актуальные и перспективные технологии транспорта;
- называть характеристики современного рынка труда, описывать цикл жизни профессии, характеризовать новые и умирающие профессии, в том числе на предприятиях региона проживания;
- характеризовать ситуацию на региональном рынке труда, называет тенденции ее развития;
- перечислять и характеризовать виды технической и технологической документации;
- характеризовать произвольно заданный материал в соответствии с задачей деятельности, называя его свойства (внешний вид, механические, электрические, термические, возможность обработки), экономические характеристики, экологичность (с использованием произвольно избранных источников информации);
- объяснять специфику социальных технологий, пользуясь произвольно избранными примерами, характеризовать тенденции развития социальных технологий в 21 веке, характеризовать профессии, связанные с реализацией социальных технологий;
- разъяснять функции модели и принципы моделирования;
- создать модель, адекватную практической задаче;
- отбирать материал в соответствии с техническим решением или по заданным критериям;
- планировать продвижение продукта;
- регламентировать заданный процесс в заданной форме;
- проводить оценку и испытание полученного продукта;
- описывать технологическое решение с помощью текста, рисунков, графического изображения;
- получить и проанализировать опыт разработки организационного проекта и решения логистических задач;
- получить и проанализировать опыт компьютерного моделирования / проведения виртуального эксперимента по избранной учащимся характеристике транспортного средства;
- получить и проанализировать опыт выявления проблем транспортной логистики населенного пункта / трассы на основе самостоятельно спланированного наблюдения;

- получить и проанализировать опыт моделирования транспортных потоков;
- получить опыт анализа объявлений, предлагающих работу;
- получить и проанализировать опыт проектирования и изготовления материального продукта на основе технологической документации с применением элементарных (не требующих регулирования) и сложных (требующих регулирования / настройки) рабочих инструментов / технологического оборудования;
- получить и проанализировать опыт создания информационного продукта и его встраивания в заданную оболочку;
- получить и проанализировать опыт разработки (комбинирование, изменение параметров и требований к ресурсам) технологии получения материального и информационного продукта с заданными свойствами.

Учащийся 8 класса получит возможность научиться:

– *приводить рассуждения, содержащие аргументированные оценки и прогнозы развития технологий в сферах производства и обработки материалов.*

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

7 класс Модуль РОБО

№ п/п	Наименование разделов, тем	Дидактические единицы
1.	Введение в модуль.	
1.1	Введение в робототехнику.	<i>Теория:</i> Специфика содержания модуля. Понятие «машина». Робот как технологическая система. Правила техники безопасности при работе с оборудованием и электрическими инструментами.
1.2	Конструктор Эвольвектор	<i>Практика:</i> Знакомство с конструктором Эвольвектор. Набор деталей, электронных компонентов и устройств, необходимых для освоения возможностей программируемых контроллеров, созданных на основе платформы Ардуино.
2.	Основы электротехники	
2.1	Диод, светодиод	<i>Теория:</i> Назначение диода и светодиода. Виды светодиодов. Способы соединения деталей. Технологический узел. <i>Практика:</i> Сборка электрических цепей по электрической схеме в соответствии с поставленной задачей. Анализ неполадок электрической цепи.
2.2	Системы автоматического управления	<i>Теория:</i> Системы автоматического управления и их компоненты, состав, особенности функций. <i>Практика:</i> Сборка кнопок.
2.3	Фоторезисторы	<i>Теория:</i> Фоторезисторы. <i>Практика:</i> Использование фоторезисторов в электрических цепях. Конструирование и модификация электрической цепи.
2.4	Потенциометр	<i>Теория:</i> Потенциометр и его функции.

№ п/п	Наименование разделов, тем	Дидактические единицы
		<i>Практика: Использование потенциометра для замера напряжения.</i>
2.5	Бузер	<i>Теория: Бузеры и их конструкция. Практика: Конструирование бузеров по заданным параметрам.</i>
2.6	Датчики	<i>Теория: Виды датчиков, используемых в робототехнике: семисегментный, ультразвуковой, сервоприводный, ледокран 16.0.2, датчик линии. Практика: Использование датчиков в электрических цепях.</i>
2.7	Мультиметр	<i>Теория: Техника безопасности при использовании мультиметра. Функции мультиметра. Практика: Замер характеристик различных электронных компонентов.</i>
2.8	Двигатели	<i>Теория: Двигатели и их виды. Воздушные двигатели. Гидравлические двигатели. Паровые двигатели. Тепловые машины внутреннего сгорания. Реактивные и ракетные двигатели. Электрические двигатели. Практика: Ознакомление с принципиальной конструкцией двигателей.</i>
3.	Создание робота со звуковой и световой индикацией	<i>Практика: Сборка и тестирование робота. Программирование работы устройств. Соблюдение порядка действий по сборке конструкции. Проектирование и конструирование модели по известному прототипу. Испытания, анализ.</i>
4.	Защита проекта	<i>Практика: Представление своего робототехнического проекта (указывается спектр применения, сложности при сборке / проектировании и пути их решений)</i>

Модуль ЭНЕРДЖИ

№ п/п	Наименование разделов, тем	Дидактические единицы
1.	Введение в электронику и автоматику.	<i>Теория: Диагностика входящих знаний и умений. Знакомство с программой модуля, вопросами охраны труда, инструкциями по технике безопасности. Практика: Знакомство с правилами работы с лабораторным и демонстрационным оборудованием, с электронными конструкторами.</i>
2.	Основы электроники	
2.1	Помехи и шумы в электронных цепях.	<i>Теория: Происхождение и виды помех и шумов. Внутренние источники шумов, шумы активных элементов. Методы подавления шумов и устранения помех.</i>
2.2	Закон Ома для участка цепи. Правила Кирхгофа	<i>Теория: Электрическая схема. Закон Ома и два закона (правила) Кирхгофа как база расчёта электрических цепей. Типичная ошибка при применении закона Ома. Практика: Расчет процессов в электрической цепи.</i>
2.3	Базовые электронные компоненты	<i>Теория: Группы электронных компонентов по виду вольт-амперной характеристики. Базовые электронные</i>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Дидактические единицы
		<p>компоненты пассивной (линейной) группы – резисторы и конденсаторы. Особенности комбинирования типовых схем. Способы соединения электронных компонентов (пайка, скручивание, приклеивание).</p> <p><i>Практика:</i> Порядок действий по сборке моделей. Функции моделей. Проектирование схемы, сборка моделей по схемам.</p>
2.4	Полупроводниковые приборы.	<p><i>Теория:</i> Полупроводниковые материалы и их свойства. Электропроводимость «р» и «п» типов. Использование электрической энергии. Машины для преобразования энергии. Устройства для передачи энергии. Потеря энергии. Последствия потери энергии для экономики и экологии. Пути сокращения потери энергии. Понятие о «р-п» переходе. Классификация полупроводниковых приборов. Диоды, биполярные транзисторы, тиристоры. Виды, параметры, условные обозначения, применение, характеристики, выбор по справочной литературе.</p> <p>Диод – односторонний проводник тока. Схематическое устройство и принцип действия точечного и сплавного диода. Маркировка, основные параметры и применение полупроводниковых диодов. Светодиоды.</p> <p>Стабилизатор: назначение, принцип работы.</p> <p>Транзистор – трёхэлектродный полупроводниковый прибор, его назначение, схематическое устройство и принцип работы биполярных транзисторов структур «р-п-р» и «п-р-п» типов. Графическое изображение транзисторов разных структур на принципиальных схемах. Полярность подключения источников питания. Классификация и маркировка биполярных транзисторов широкого применения. Полевой транзистор: схематическое устройство, принцип действия, обозначение на схемах, применение полевых транзисторов.</p> <p><i>Практика:</i> Знакомство с различными конструкциями диодов, транзисторов. Порядок действий по сборке конструкции. Опыты, иллюстрации их свойств, работа биполярного транзистора в режиме усиления и переключения. Измерение прямого и обратного сопротивления диода омметром. Проверка работоспособности транзисторов с помощью авометра. Изготовление транзисторного пробника.</p>
3.	Алгебра логики	
3.1	Понятие логической функции. Аксиомы и законы алгебры логики	<p><i>Теория:</i> Алгебра логики как раздел математики. Понятие логической функции и способы их описания. Примеры логических функций. Аксиомы алгебры логики (конъюнкции, дизъюнкции, отрицания). Законы алгебры логики (сочетательный, переместительный, распределительный и др.). Основные правила преобразования сложных высказываний.</p> <p><i>Практика:</i> Решение типовых примеров и задач.</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Дидактические единицы
		<i>преобразование сложных логических выражений.</i>
3.2	Таблица истинности. ДНФ и КНФ	<i>Теория: Таблицы истинности для основных двоичных логических функций. Алгоритмы получения совершенной дизъюнктивной нормальной формы (СДНФ) и совершенной конъюнктивной нормальной формы (СКНФ) по таблицам истинности. Методика построения таблиц истинности. Практика: Построение таблиц истинности. Построение СДНФ по таблице истинности.</i>
4.	Плата Arduino UNO	
4.1	Знакомство с микроконтроллером AVR.	<i>Теория: Модели микроконтроллеров AVR. Сферы применения микроконтроллеров (МК). Семейство МК MEGA. AVR xMega – старший МК. Архитектура МК. Практика: Работа с внутренними модулями микроконтроллера. Создание простых проектов, без использования низкоуровневого программирования.</i>
4.2	Назначение портов ввода/вывода платы Arduino UNO.	<i>Теория: Подключения датчиков, исполнительных механизмов и других микросхем и модулей к плате Arduino через цифровые входы и выходы. Их использование для выполнения считывания входов переключателя, активации индикаторов и управления релейными выходами. Цифровые сигналы. Функции работы с цифровыми портами Arduino Практика: Электробезопасность в быту. Подключение внешних датчиков к плате.</i>
4.3	Базовые алгоритмические структуры. Знакомство с языком программирования C++	<i>Теория: Базовые алгоритмические структуры: следование, ветвление, цикл. Методы проектирования алгоритмов: нисходящее проектирование, модульность, структурное программирование. Классификация языков программирования. Обзор языка C++. Практика: Программирование платы Arduino UNO.</i>
5.	Защита проекта	<i>Практика: Публичное выступление с презентацией результатов любого проекта</i>

8 класс Модуль ХАЙ-ТЕК

№ п/п	Наименование разделов, тем	Дидактические единицы
1.	Введение в модуль	
1.1	Техника безопасности и правила поведения на занятиях в хай-тек цехе.	<i>Теория: Правила поведения учащихся в хай-тек цехе. Вопросы охраны труда. Ознакомление с инструкциями по технике безопасности. Ознакомление со станками и их возможностями.</i>
2	Устройство ручного электроинструмента. Основы работы и применения оснастки для различных видов работ.	
2.1.	Устройство сверлильного	<i>Теория: Устройство и виды сверлильных станков.</i>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Дидактические единицы
	станка, его применение в техническом моделировании	Технологические операции и техническое обслуживание. <i>Практика:</i> Приемы установки и крепления режущего инструмента. Выбор числа оборотов сверления. Сверление различных материалов
2.2.	Устройство полировально-заточного и тарельчато-ленточного станков и их применение в техническом моделировании	<i>Теория:</i> Устройство и виды станков. Технологические операции и техническое обслуживание. <i>Практика:</i> Приемы установки абразивных и шлифовальных кругов. Применение оснастки. Шлифовка материалов. Заточка инструмента.
2.3.	Устройство углошлифовальной машинки. Применение в техническом моделировании	<i>Теория:</i> Устройство и виды углошлифовальных станков. Технологические операции и техническое обслуживание. <i>Практика:</i> Приемы установки абразивных и шлифовальных кругов. Шлифовка и отрезание материалов.
2.4.	Устройство электролобзика и ножниц по металлу аккумуляторных и их применение в техническом моделировании	<i>Теория:</i> Устройство электролобзика. Устройство ножниц по металлу. Технологические операции с инструментом и техническое обслуживание. <i>Практика:</i> Применение оснастки. Замена режущих частей. Выбор режущих частей для различных материалов и способов пиления.
2.5.	Устройство токарного станка и его применение в техническом моделировании	<i>Теория:</i> Устройство токарного станка. Технологические операции и техническое обслуживание. Виды резцов и их применение. <i>Практика:</i> Применение оснастки. Установка резцов. Выбор оборотов. Обтачивание, подрезание, отрезание заготовки.
2.6.	Устройство шлифмашинки, её применение в техническом моделировании	<i>Теория:</i> Устройство шлифмашинки. Технологические операции и техническое обслуживание. Подбор абразивных кругов для различного вида обработки <i>Практика:</i> Установка абразивного круга. Шлифовка заготовки
2.7.	Устройство сварочного аппарата его применение в техническом моделировании	<i>Теория:</i> Устройство сварочного аппарата. Технологические операции и техническое обслуживание. Способы сварки. <i>Практика:</i> Подбор тока для различных операций сварки. Подключение электрода и зажигание дуги.
3	Устройство и работа лазерного станка с ЧПУ	
3.1.	Устройство станков с ЧПУ и их применение в производстве	<i>Теория:</i> Правила поведения учащихся у станка с ЧПУ. Ознакомление с инструкциями по технике безопасности Устройство станка с ЧПУ. Технологические операции и техническое обслуживание. <i>Практика:</i> Подготовка станка и рабочей зоны. Калибровка. Установка заготовки в рабочую зону
3.2.	Введение в программу трехмерного моделирования КОМПАС-3D.	<i>Теория:</i> Основные компоненты КОМПАС-3D. Настройка интерфейса программы. <i>Практика:</i> Создание чертежей в КОМПАС-3D по степени сложности

№ п/п	Наименование разделов, тем	Дидактические единицы
3.3.	Изготовление деталей на станке с ЧПУ	<i>Теория:</i> Техника безопасности. <i>Практика:</i> Изготовление деталей по степени сложности.
4	Устройство и работа 3D-принтера	
4.1.	Устройство 3D-принтера и их применение в производстве	<i>Теория:</i> Устройство 3D-принтера. Технологические операции и техническое обслуживание. <i>Практика:</i> Подготовка оборудования и рабочей зоны. Калибровка. Загрузка пластика в экструдер.
4.2.	Проектирование машиностроительных и приборостроительных изделий	<i>Теория:</i> Основы проектирования. Соединения деталей. Виды механических передач. Понятия Изделие, деталь, сборочная единица, комплекс, комплект.
4.3.	Изготовление деталей на 3D-принтере	<i>Теория:</i> Техника безопасности. <i>Практика:</i> Загрузка файла. Изготовление деталей по степени сложности. Презентация модели

Модуль АВТО

№ п/п	Наименование разделов, тем	Дидактические единицы
1	Введение в модуль	
1.1	История развития транспорта. Техника безопасности и правила поведения на занятиях.	<i>Теория:</i> История развития транспорта. Правила поведения учащихся в учреждении. Вопросы охраны труда. Ознакомление с инструкциями по технике безопасности.
2	Размышления о транспорте	
2.1.	Транспортные системы	<i>Теория:</i> Потребности в перемещении людей и товаров, потребительские функции транспорта. Виды транспорта. Понятия «транспортная среда», «транспортная доступность» и «транспортная мобильность населения», <i>Практика:</i> Изучение формы взаимодействия различных видов транспорта, социальной, культурной, экономической и экологической роли транспорта. Поиск информации.
3	Пути – дороги	
3.1.	Дороги и улицы	<i>Теория:</i> Транспортная логистика (существующая сеть автомобильных и железных дорог, пути доставки людей и грузов различными видами транспорта). Регулирование транспортных потоков. <i>Понятие о транспортных коридорах и мультимодальных перевозках.</i> Организация транспортов людей и грузов в Республике Коми, спектр профессий в системе транспорта. <i>Практика:</i> Изучение мирового опыта организации улично-дорожной сети городов, а также опыта организации безопасного дорожного движения в крупных мегаполисах.
3.2.	Безопасная дорога	<i>Теория:</i> Безопасность транспорта. Элементы дорожной

№ п/п	Наименование разделов, тем	Дидактические единицы
		<p>инфраструктуры, направленной на обеспечение безопасного пребывания всех участников дорожного движения на дороге и возле неё.</p> <p><i>Практика:</i> Подготовка своей концепции возможных средств повышения безопасности участников дорожного движения. Проектирование объектов под заданные требования.</p>
4	Транспортные средства	
4.1.	Великое многообразие	<p><i>Теория:</i> Различие автомобилей по маркам, видам, типам кузова, история различных марок автомобилей, разнообразие подвижного состава наземного транспорта во всех его формах и проявлениях.</p>
4.2.	Технические характеристики автомобилей	<p><i>Теория:</i> Технические характеристики автомобилей.</p> <p><i>Практика:</i> Работа с испытательным оборудованием и измерительными инструментами. Планирование и выполнение экспериментов. Обработка экспериментальных данных</p>
4.3.	Автомобиль в движении	<p><i>Теория:</i> Основы теории автомобиля.</p> <p><i>Практика:</i> Освоение методов исследовательской и экспериментальной работы с испытательным оборудованием и измерительными инструментами. Планирование и выполнение экспериментов. Обработка экспериментальных данных</p>
4.4.	Технологии обработки материалов	<p><i>Теория:</i> Технологии сборочного производства. Способы соединения деталей. Технологии обработки материалов.</p> <p><i>Практика:</i> Работы с ручным инструментом.</p>
4.5.	Катиться, ползать или ходить?	<p><i>Теория:</i> Технологии тестирования устройств и конструкций.</p> <p><i>Практика:</i> Конструирование, тестирование устройств и конструкций</p>
4.6.	Виды топлива	<p><i>Теория:</i> Альтернативные бортовые источники и накопители энергии, их возможности.</p> <p><i>Практика:</i> Конструирование, тестирование устройств и конструкций. Проведение опытов с применением водородных, электрохимических источников энергии.</p>
5	Человек и машина	
5.1.	Человек-водитель, пассажир, пешеход	<p><i>Практика:</i> Составление программы социального исследования.</p>
6.	Полная автоматизация	
6.1.	Автоматические системы автомобиля	<p><i>Теория:</i> Управление в технологических системах. Развитие технологических систем и последовательная передача функций управления и контроля от человека технологической системе. Автоматические системы автомобиля, в т.ч. системы автоматизации работы отдельных узлов и агрегатов машины, системы автоматизации функций управления движением транспортного средства, в том числе беспилотный транспорт.</p> <p><i>Практика:</i> Конструирование и тестирование устройств и конструкций.</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Дидактические единицы
6.2.	Автоматические системы управления дорожным движением	<i>Теория:</i> Системы автоматического управления. Автоматизированные системы управления движением. <i>Практика:</i> Конструирование и тестирование устройств и конструкций.
6.3.	"Умная дорога"	<i>Теория:</i> Элементы интеллектуальных транспортных систем. <i>Практика:</i> Конструирование и тестирование устройств и конструкций. Системное моделирование.
6.4.	Беспилотный транспорт	<i>Теория:</i> Автономные беспилотные транспортные (технологические) средства, в т.ч. планетоходы и боевые роботы. <i>Практика:</i> Конструирование и тестирование устройств и конструкций. Системное моделирование.
7.	Защита проекта	<i>Практика:</i> Публичное выступление с презентацией результатов любого проекта.

Модуль АВИА

№ п/п	Наименование разделов, тем	Дидактические единицы
1.	Введение в модуль	
1.1	История развития авиационных технологий	<i>Теория:</i> Краткая история развития авиационных технологий и беспилотных авиационных систем. Технологизация научных идей в сфере беспилотных систем.
2	Теория мульти роторных систем.	
2.1.	Принцип полета, управление, строение мультикоптеров.	<i>Теория:</i> Аэродинамические силы. Квадрокоптер как технологическая система. Логика проектирования квадрокоптера как технологической системы. Электронные компоненты мультироторных систем: принципы работы, общее устройство. Устройство, принцип действия, методы зарядки/ разрядки/ хранения/ балансировки аккумуляторов. <i>Практика:</i> Сборка компонентов квадрокоптера. Выбор аккумулятора, зарядка/ разрядка/ хранение/ балансировка аккумулятора.
3	Сборка и настройка квадрокоптера. Учебные полёты.	
3.1	Сборка рамы квадрокоптера.	<i>Практика:</i> Конструкция рамы квадрокоптера, основные характеристики, порядок сборки. Сборка рамы квадрокоптера.
3.2	Бесколлекторные двигатели и регуляторы их хода.	<i>Теория:</i> Простые механизмы как часть технологической системы. Бесколлекторные двигатели и регуляторы хода. <i>Практика:</i> Сборка.
3.3	Технология пайки. Техника безопасности.	<i>Теория:</i> Техника безопасности при паяльных работах. Пайка как технологическая операция и способ соединения деталей. Понятие технологического узла.

		<i>Практика:</i> Пайка винтомоторной группы.
3.4	Пайка ESC, ВЕС и силовой части.	<i>Практика:</i> Разработка конструкций в заданной ситуации: нахождение вариантов, отбор решений. Пайка ESC, ВЕС и силовой части квадрокоптера.
3.5	Основы настройки полётного контроллера с помощью компьютера. Настройка аппаратуры управления.	<i>Теория:</i> Виды движения. Полётные контроллера. Аппаратура управления. <i>Практика:</i> Настройка полётного контроллера. Настройка аппаратуры управления. Исследование характеристик конструкции.
3.6.	Настройка полётного контроллера.	<i>Практика:</i> Настройка полётного контроллера. Испытания конструкции, анализ, способы модернизации.
3.7	Основа техники безопасности полётов.	<i>Теория:</i> Техника безопасности при работе с мультироторными системами. Спектр профессий на примере беспилотных летательных аппаратов.
3.8	Первые учебные полёты.	<i>Практика:</i> Режимы полетов. Первые учебные полёты: «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте», перемещение «тангаж вперёд-назад», «крен влево-вправо». Разбор аварийных ситуаций.

Тематическое планирование учебного предмета

7 класс

№	Модуль, раздел, тема	Всего часов	в том числе по видам работ				Характеристика основных видов учебной деятельности ученика (формируемые учебные действия)
			контрольных	практических	лабораторных	экскурсий	
	Модуль РОБО	35	2	20			
1.	Введение в модуль.	2					
1.1	Введение в робототехнику.	1					Объясняет понятие «машина» и грамотно оперирует им. Характеризует работа как технологическую систему. Перечисляет и соблюдает правила техники безопасности при работе с оборудованием и электрическими инструментами.
1.2	Конструктор Эвольвектор	1		1			Правильно называет детали, электронные компоненты и устройства, входящие в набор конструктора Эвольвектор. Описывает их назначение, возможности программируемых контроллеров, созданных на основе платформы Ардуино. Конструирует простую систему на основе технического конструктора.
2.	Основы электротехники	23		14			
2.1	Диод, светодиод	4		3			<i>Описывает назначение диода и светодиода. Перечисляет и различает виды светодиодов. Перечисляет и определяет способы соединения деталей. Объясняет понятие «технологический узел» и приводит примеры. Осуществляет сборку электрической цепи по электрической схеме в соответствии с поставленной задачей. Выявляет и анализирует неполадки электрической цепи (определяет причины).</i>
2.2	Системы автоматического управления	2		1			Характеризует системы автоматического

№	Модуль, раздел, тема	Всего часов	в том числе по видам работ				Характеристика основных видов учебной деятельности ученика (формируемые учебные действия)
			контрольных	практических	лабораторных	экскурсий	
							управления, определяя их компоненты, состав, особенности функций. Осуществляет сборку кнопок для автоматического управления.
2.3	Фоторезисторы	2		1			<i>Описывает назначение фоторезисторов. Конструирует и собирает электрическую цепь с использованием фоторезисторов. Модифицирует электрическую цепь.</i>
2.4	Потенциометр	2		1			<i>Перечисляет и характеризует функции потенциометра. Замеряет напряжение с использованием потенциометра.</i>
2.5	Бuzzer	2		1			<i>Описывает назначение магнитоэлектрических излучателей (бuzzerов) и их конструкцию. Конструирует buzzerы по заданным параметрам.</i>
2.6	Датчики	6		4			Перечисляет, различает и характеризует виды датчиков, используемых в робототехнике: семисигментный, ультразвуковой, сервоприводный, ледокран 16.0.2, датчик линии. Конструирует и собирает электрические цепи с использованием датчиков.
2.7	Мультиметр	1		1			Перечисляет функции мультиметра. Демонстрирует знание и соблюдение техники безопасности при использовании мультиметра. Осуществляет замеры характеристик различных электронных компонентов.
2.8	Двигатели	4		2			Перечисляет, различает и характеризует различные виды двигателей. Описывает их назначение и специфику работы. Разбирает электрический двигатель, определяет конструктивные детали (на примере двигателей бытовой техники).

№	Модуль, раздел, тема	Всего часов	в том числе по видам работ				Характеристика основных видов учебной деятельности ученика (формируемые учебные действия)
			контрольных	практических	лабораторных	экскурсий	
3.	Создание робота со звуковой и световой индикацией	8		6			Проектирует и конструирует модель робота по известному прототипу. Осуществляет сборку и тестирование робота с соблюдением порядка действий по сборке конструкции. Программирует работу устройств. Проводит испытания робота и анализ действий.
4.	Защита проекта	2	2				Представляет свой робототехнический проект (указывает спектр применения, сложности при сборке / проектировании и пути их решений).
Модуль ЭНЕРДЖИ		35	2	20			
1.	Введение в электронику и автоматику.	1					Знакомится с программой модуля, Перечисляет и соблюдает правила охраны труда и техники безопасности при работе с лабораторным и демонстрационным оборудованием, электронными конструкторами.
2	Основы электроники	14		7			
2.1	Помехи и шумы в электронных цепях	1					<i>Описывает происхождение помех и шумов, перечисляет их виды. Определяет внутренние источники шумов, шумы активных элементов. Перечисляет методы подавления шумов и устранения помех.</i>
2.2	Закон Ома для участка цепи. Правила Кирхгофа	1					Демонстрирует знание элементов электрической схемы. Объясняет закон Ома и два закона (правила) Кирхгофа и использует при расчёте процессов в электрической цепи.
2.3	Базовые электронные компоненты	2		1			Характеризует группы электронных компонентов и базовые электронные компоненты – резисторы и конденсаторы. Описывает особенности комбинирования типовых схем. Осваивает и применяет способы соединения электронных компонентов (пайку,

№	Модуль, раздел, тема	Всего часов	в том числе по видам работ				Характеристика основных видов учебной деятельности ученика (формируемые учебные действия)
			контрольных	практических	лабораторных	экскурсий	
							скручивание, приклеивание). Соблюдает порядок действий при сборке моделей. Проектирует электрическую схему с использованием резисторов, конденсаторов. Собирает модель по схеме.
2.4	Полупроводниковые приборы.	10		6			<p>Характеризует свойства полупроводниковых материалов. Различает электропроводимость «р» и «п» типов. Описывает использование электрической энергии. Приводит примеры машин для преобразования энергии и устройств для ее передачи. Описывает последствия потери энергии для экономики и экологии. Обосновывает пути сокращения потери энергии.</p> <p>Классифицирует полупроводниковые приборы (диоды, биполярные транзисторы, тиристоры). Характеризует диод, светодиоды. Отражает в схеме устройство и принцип действия точечного и сплавного диода.</p> <p>Характеризует стабилизатор, его назначение, принцип работы.</p> <p>Характеризует транзистор, его назначение, схематическое устройство, принцип работы биполярных транзисторов структур «р-п-р» и «п-р-п» типов. Графически изображает транзисторы разных структур на принципиальных схемах. определяет и соблюдает полярность подключения источников питания. Классифицирует биполярные транзисторы широкого применения. Проводит опыты,</p>

№	Модуль, раздел, тема	Всего часов	в том числе по видам работ				Характеристика основных видов учебной деятельности ученика (формируемые учебные действия)
			контрольных	практических	лабораторных	экскурсий	
							иллюстрирующие свойства диодов и транзисторов, работу биполярного транзистора в режиме усиления и переключения. Измеряет прямое и обратное сопротивление диода омметром. Проверяет работоспособность транзисторов с помощью авометра. Изготавливает транзисторный пробник.
3	Алгебра логики	4		3			
3.1	Понятие логической функции. Аксиомы и законы алгебры логики	2		1			<i>Объясняет понятие логической функции и способы их описания. Приводит примеры логических функций. Перечисляет аксиомы алгебры логики (конъюнкции, дизъюнкции, отрицания). Приводит примеры применения законов алгебры логики (сочетательный, переместительный, распределительный и др.). Решает типовые примеры и задачи. Применяет основные правила преобразования сложных высказываний.</i>
3.2	Таблица истинности. ДНФ и КНФ	2		2			<i>Строит таблицы истинности для основных двоичных логических функций. Применяет алгоритмы получения совершенной дизъюнктивной нормальной формы (СДНФ) и совершенной конъюнктивной нормальной формы (СКНФ) по таблицам истинности.</i>
4	Плата Arduino UNO	14		10			
4.1	Знакомство с микроконтроллером AVR.	3		2			Знакомится с моделями микроконтроллеров AVR. Перечисляет сферы применения микроконтроллеров (МК). Описывает архитектуру МК. Работает с внутренними модулями микроконтроллера. Создает простые проекты без использования низкоуровневого

№	Модуль, раздел, тема	Всего часов	в том числе по видам работ				Характеристика основных видов учебной деятельности ученика (формируемые учебные действия)
			контрольных	практических	лабораторных	экскурсий	
							программирования.
4.2	Назначение портов ввода/вывода платы Arduino UNO.	5		3			Определяет назначение портов ввода/вывода платы Arduino UNO. Подключает датчики, исполнительные механизмы и другие микросхемы и модули к плате Arduino через цифровые входы и выходы. Перечисляет функции работы с цифровыми портами Arduino. Знает и соблюдает правила электробезопасности.
4.3	Базовые алгоритмические структуры. Знакомство с языком программирования C++	6		5			Различает базовые алгоритмические структуры (следование, ветвление, цикл), методы проектирования алгоритмов (нисходящее проектирование, модульность, структурное программирование). Классифицирует языки программирования. Характеризует язык программирования C++ и применяет его для программирования платы Arduino UNO.
5	Защита проекта	2	2				Представляет результаты любого из выполненных проектов.

8 класс

№	Модуль, раздел, тема	Всего часов	в том числе по видам работ				Характеристика основных видов учебной деятельности ученика (формируемые учебные действия)
			контрольных	практических	лабораторных	экскурсий	
	Модуль ХАЙ-ТЕК	18	1	10,5			
1.	Введение в модуль	1					
1.1	Техника безопасности и правила поведения на занятиях в хай-тек цехе.	1					Знает и соблюдает правила поведения учащихся в хай-тек цехе. Знакомится с инструкциями по технике безопасности, со станками и их возможностями.
2.	Устройство ручного электроинструмента. Основы работы и применения оснастки для различных видов работ.	6		3,5			
2.1	Устройство сверлильного станка, его применение в техническом моделировании	1		0,5			Знакомится с устройством и видами сверлильных станков. Распознает технологические операции, выполняемые на них. Организует рабочее место. Осуществляет установку и крепление режущего инструмента, выбор числа оборотов сверления, сверление различных материалов. Соблюдает правила безопасного труда.
2.2	Устройство полировально-заточного и тарельчато-ленточного станков и их применение в техническом моделировании	1		0,5			<i>Знакомится с устройством и видами полировально-заточного и тарельчато-ленточного станков. Распознает технологические операции, выполняемые на них. Осуществляет установку абразивных и шлифовальных кругов, шлифовку материалов и заточку инструмента.</i>
2..	Устройство углошлифовальной машинки. Применение в техническом	1		0,5			<i>Знакомится с устройством и видами углошлифовальных станков. Распознает</i>

№	Модуль, раздел, тема	Всего часов	в том числе по видам работ				Характеристика основных видов учебной деятельности ученика (формируемые учебные действия)
			контрольных	практических	лабораторных	экскурсий	
	моделировании						<i>технологические операции, выполняемые на них. Осуществляет установку абразивных и шлифовальных кругов, шлифовку и отрезание материалов.</i>
2.4	Устройство электролобзика и ножниц по металлу аккумуляторных и их применение в техническом моделировании	1		0,5			Знакомится с устройством электролобзика и ножниц по металлу. Распознает технологические операции, выполняемые с помощью данных инструментов. Применяет оснастку инструментов и замену режущих частей. Осуществляет выбор режущих частей для различных материалов и способов пиления.
2.5	Устройство токарного станка и его применение в техническом моделировании	1		0,5			Знакомится с устройством токарного станка. Распознает технологические операции, выполняемые на нем. Перечисляет виды резцов, рассказывает об их применении. Применяет оснастку станка. Осуществляет установку резцов и выбор оборотов. Осуществляет изготовление деталей путем обтачивания, подрезания, отрезания заготовки.
2.6	Устройство шлифмашинки, её применение в техническом моделировании	0,5		0,5			<i>Знакомится с устройством шлифмашинки. Распознает технологические операции, выполняемые с ее помощью. Осуществляет подбор абразивных кругов для различного вида обработки, его установку и шлифовку заготовки.</i>
2.7	Устройство сварочного аппарата его применение в техническом моделировании	0,5		0,5			Знакомится с устройством сварочного аппарата. Распознает технологические операции, выполняемые с его помощью, рассказывает о различных способах сварки.

№	Модуль, раздел, тема	Всего часов	в том числе по видам работ				Характеристика основных видов учебной деятельности ученика (формируемые учебные действия)
			контрольных	практических	лабораторных	экскурсий	
							<i>Осуществляет подбор тока для различных операций сварки. Подключает электрод, осуществляет зажигание дуги.</i>
3.	Устройство и работа лазерного станка с ЧПУ	6	0,5	4,5			
3.1	Устройство станков с ЧПУ и их применение в производстве	1		1			Знает и соблюдает правила поведения учащихся у станка с ЧПУ, инструкции по технике безопасности. Знакомится с устройством станка с ЧПУ. Распознает технологические операции, выполняемые на нем. Осуществляет подготовку станка и рабочей зоны, калибровку. Устанавливает заготовку в рабочую зону.
3.2	Введение в программу трехмерного моделирования Компас 3D. Создание чертежей в Компас 3D	3		2			Различает основные компоненты программы КОМПАС-3D. Осуществляет настройку интерфейса программы. Создает чертежи различной степени сложности в КОМПАС-3D.
3.3	Изготовление деталей на станке с ЧПУ	2	0,5	1,5			Осуществляет изготовление деталей различной степени сложности на станке с ЧПУ. Соблюдает правила безопасного труда.
4.	Устройство и работа 3D-принтера	5	0,5	2,5			
4.1	Устройство 3D-принтера и их применение в производстве	2		1			Знакомится с устройством 3D-принтера. Распознает технологические операции, выполняемые на нем. Осуществляет подготовку оборудования и рабочей зоны, калибровку, загрузку пластика в экструдер.
4.2	Проектирование машиностроительных и приборостроительных изделий	1					Рассказывать о специфике проектирования машиностроительных и приборостроительных изделий, способах соединения их деталей. Различать виды

№	Модуль, раздел, тема	Всего часов	в том числе по видам работ				Характеристика основных видов учебной деятельности ученика (формируемые учебные действия)
			контрольных	практических	лабораторных	экскурсий	
							механических передач. Объяснять понятия «изделие», «деталь», «сборочная единица», «комплекс», «комплект» .
4.3	Изготовление деталей на 3D-принтере.	2	0,5	1,5			Осуществлять загрузку файла в программу 3D-принтера для изготовления различных по степени сложности деталей. Соблюдать технику безопасности при работе с 3D-принтером. Представлять модель изделия, описывать технологический процесс его изготовления.
	Модуль АВТО	17	1	10			
1.	Введение в модуль	1					
1.1	История развития транспорта. Техника безопасности и правила поведения на занятиях.	1					Знать и передавать основные сведения из истории развития транспорта. Знать и соблюдать правила поведения учащихся в учреждении. Знакомится с инструкциями по технике безопасности.
2.	Размышления о транспорте	2					
2.1	Транспортные системы	2					Определять и описывать потребительские функции транспорта. Классифицировать виды транспорта. Объяснять понятия «транспортная среда», «транспортная доступность» и «транспортная мобильность населения». Изучать формы взаимодействия различных видов транспорта, определять социальную, культурную, экономическую и экологическую роль транспорта. Осуществлять поиск необходимой информации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».
3.	Пути – дороги	3		2			

№	Модуль, раздел, тема	Всего часов	в том числе по видам работ				Характеристика основных видов учебной деятельности ученика (формируемые учебные действия)
			контрольных	практических	лабораторных	экскурсий	
3.1	Дороги и улицы	2		1			Объяснять, что такое транспортная логистика, характеризовать существующую сеть автомобильных и железных дорог, пути доставки людей и грузов различными видами транспорта. Описывать виды и средства регулирования транспортных потоков. <i>Объяснять понятия о транспортных коридорах и мультимодальных перевозках.</i> Осуществлять поиск информации о мировом опыте организации улично-дорожной сети городов, рассказывать об организации безопасного дорожного движения в крупных мегаполисах. Рассказывать об организации транспортов людей и грузов в Республике Коми, спектре профессий в системе транспорта.
3.2	Безопасная дорога	1		1			Оценивать безопасность транспорта. Распознавать элементы дорожной инфраструктуры, направленной на обеспечение безопасного пребывания всех участников дорожного движения на дороге и возле неё. Подготовить свою концепцию возможных средств повышения безопасности участников дорожного движения. Осуществлять проектирование объектов под заданные требования.
4.	Транспортные средства	7		5			
4.1	Великое многообразие	1		1			Различать автомобили по маркам, видам, типам кузова. Осуществлять поиск информации об истории различных марок автомобилей. Описывать подвижный состав

№	Модуль, раздел, тема	Всего часов	в том числе по видам работ				Характеристика основных видов учебной деятельности ученика (формируемые учебные действия)
			контрольных	практических	лабораторных	экскурсий	
							наземного транспорта во всех его формах и проявлениях.
4.2	Технические характеристики автомобилей	1					Перечислять и распознавать технические характеристики автомобилей. Применять приемы работы с испытательным оборудованием и измерительными инструментами. Планировать и выполнять эксперименты. Обработать экспериментальные данные.
4.3	Автомобиль в движении	1		1			Знать и передавать основные сведения по теории автомобиля. Применять приемы работы с испытательным оборудованием и измерительными инструментами. Планировать и выполнять эксперименты. Обработать экспериментальные данные.
4.4	Технологии обработки материалов	2		1			Различать технологии сборочного производства и способы соединения деталей, технологии обработки материалов. Осуществлять работы с ручным инструментом.
4.5	Катиться, ползать или ходить?	1		1			Различать технологии тестирования устройств и конструкций. Осуществлять конструирование, тестирование устройств и конструкций.
4.6	Виды топлива	1		1			Характеризовать альтернативные бортовые источники и накопители энергии, их возможности. Осуществлять конструирование, тестирование устройств и конструкций. Проводить опыты с применением водородных, электрохимических источников энергии.

№	Модуль, раздел, тема	Всего часов	в том числе по видам работ				Характеристика основных видов учебной деятельности ученика (формируемые учебные действия)
			контрольных	практических	лабораторных	экскурсий	
5.	Человек и машина	1		1			
5.1	Человек-водитель, пассажир, пешеход	1		1			Составлять программу социального исследования по изучению особенностей поведения и потребностей человека в роли водителя, пассажира, пешехода.
6.	Полная автоматизация	2		2			
6.1	Автоматические системы автомобиля	1		1			Объяснять специфику управления в технологических системах. Описывать тенденции развития технологических систем и последовательной передачи функций управления и контроля от человека технологической системе. Характеризовать автоматические системы автомобиля, в т.ч. системы автоматизации работы отдельных узлов и агрегатов машины, системы автоматизации функций управления движением транспортного средства, в том числе беспилотного транспорта. Осуществлять конструирование и тестирование устройств и конструкций.
6.2	Автоматические системы управления дорожным движением. "Умная дорога". Беспилотный транспорт	1		1			Характеризовать системы автоматического управления дорожным движением. Различать и описывать автоматизированные системы управления движением, элементы интеллектуальных транспортных систем. Осуществлять конструирование и тестирование устройств и конструкций. Описывать автономные беспилотные транспортные (технологические) средства, в т.ч. планетоходы и боевые роботы. Осуществлять конструирование и

№	Модуль, раздел, тема	Всего часов	в том числе по видам работ				Характеристика основных видов учебной деятельности ученика (формируемые учебные действия)
			контрольных	практических	лабораторных	экскурсий	
							тестирование устройств и конструкций.
7.	Защита проекта.	1	1				Представляет результаты любого из выполненных проектов.
	Модуль АЭРО	17	2	12			
1.	Введение в модуль	1		1			
1.1	История развития авиационных технологий	1		1			Рассказывает основные сведения из истории развития авиационных технологий и беспилотных авиационных систем. Осуществляет поиск информации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» о технологизации научных идей в сфере беспилотных систем.
2.	Теория мульти роторных систем.	2		1			
2.1	Принцип полета, управление, строение мультикоптеров.	2		1			Объясняет, что такое аэродинамические силы. Характеризует квадрокоптер как технологическую систему. Знакомится с логикой проектирования квадрокоптера как технологической системы. Перечисляет и распознает электронные компоненты мультироторных систем, описывает принципы их работы, общее устройство. Знакомится с устройством, принципом действия, методами зарядки/ разрядки/ хранения/ балансировки аккумуляторов. Осуществляет сборку компонентов квадрокоптера, выбор, зарядку/ разрядку/ балансировку аккумулятора.
3.	Сборка и настройка квадрокоптера. Учебные полёты.	14	2	10			

№	Модуль, раздел, тема	Всего часов	в том числе по видам работ				Характеристика основных видов учебной деятельности ученика (формируемые учебные действия)
			контрольных	практических	лабораторных	экскурсий	
3.1	Сборка рамы квадрокоптера.	1		1			Конструирует раму квадрокоптера на основе определенных характеристик, Осуществляет сборку рамы квадрокоптера Соблюдает порядок сборки..
3.2	Бесколлекторные двигатели и регуляторы их хода.	1		0			Характеризует простые механизмы как часть технологической системы. Осуществляет сборку бесколлекторных двигателей и регуляторов хода.
3.3	Технология пайки. Техника безопасности.	3		2			Описывает порядок пайки как технологической операции и способа соединения деталей Объясняет понятие технологического узла. Осуществляет пайку винтомоторной группы. Соблюдает технику безопасности при паяльных работах.
3.4	Пайка ESC, BEC и силовой части.	2		2			Разрабатывает конструкцию силовой части в заданной ситуации: находит варианты, осуществляет отбор решений. Производит пайку ESC, BEC и силовой части квадрокоптера.
3.5	Основы настройки полётного контроллера с помощью компьютера. Настройка аппаратуры управления.	1		1			Перечисляет и описывает виды движения. Знакомится с полётными контроллерами, аппаратурой управления. Осуществляет настройку полётного контроллера, аппаратуры управления. Проводит исследование характеристик конструкции.
3.6.	Настройка полётного контроллера.	1		1			Осуществляет настройку полётного контроллера. Проводит испытания конструкции, анализ результатов. Подбирает и обосновывает способы модернизации конструкции.
3.7	Основа техники безопасности полётов.	1					Знакомится с техникой безопасности при

№	Модуль, раздел, тема	Всего часов	в том числе по видам работ				Характеристика основных видов учебной деятельности ученика (формируемые учебные действия)
			контрольных	практических	лабораторных	экскурсий	
							работе с мультироторными системами. Приводит примеры профессий, связанных с использованием беспилотных летательных аппаратов.
3.8	Первые учебные полёты.	4	2	2			Демонстрирует умения управлять квадрокоптером в различных режимах полета. Осуществляет учебные полёты: «взлёт / посадка», «удержание на заданной высоте», перемещение «тангаж вперёд-назад», «крен влево-вправо». Участвует в разборе аварийных ситуаций. Оценивает качество своей деятельности и деятельности одноклассников.

Система оценки достижения планируемых результатов освоения программы

Текущая оценка (отметка) предметных результатов по технологии

Уровни учебных достижений учащегося	Нормы оценки предметных результатов	Оценка результатов и отметка
Базовый	Учащийся: <ul style="list-style-type: none">– Самостоятельно и логически воспроизводит значительную часть учебного материала.– Соблюдает технологию изготовления изделия.– Выполняет практическую работу в соответствии с инструкцией педагога.– Понимает учебный материал, приводит примеры, использует полученные знания и умения в нестандартных ситуациях.– Рационально организует рабочее место.– Может самостоятельно и обоснованно выбирать конструктивные элементы изделия.– С помощью педагога и участников проекта выполняет задания, касающиеся всех этапов проектной деятельности.– Выполняет правильно не менее 50% однотипных заданий.	Удовлетворительно Отметка «3»
Повышенный	Учащийся: <ul style="list-style-type: none">– Владеет глубокими знаниями и умениями по предмету.– Умеет находить и анализировать дополнительную информацию.– Аргументированно использует полученные знания и умения в обычных и нестандартных ситуациях.– Самостоятельно проектирует и выполняет все виды запланированных работ, допуская при этом незначительные отклонения в технологических операциях.– Выполняет правильно не менее 75% однотипных заданий.	Хорошо Отметка «4»
Высокий	Учащийся: <ul style="list-style-type: none">– Имеет системные знания и умения по предмету, осознанно использует их во всех ситуациях, в том числе проблемных.– Самостоятельно проектирует и выполняет все виды технологических работ, применяя при этом соответствующие технологии.– Выполняет правильно не менее 90% однотипных заданий.	Отлично Отметка «5»
Пониженный	Учащийся: <ul style="list-style-type: none">– Знает отдельные факты по технологическим объектам.– Выполняет элементарные приемы работы инструментом.	Неудовлетворительно Отметка «2»

	<ul style="list-style-type: none"> – Воспроизводит учебный материал с помощью педагога, может выполнить отдельные технологические операции. – Придерживается последовательности изготовления изделия. – Выполняет правильно менее 50% однотипных заданий. 	
--	---	--

Промежуточная аттестация

Модуль РОБО

Форма проведения – выполнение практических заданий:

1. Робот начал движение, но съехал с линии.
2. Робот движется по линии, не съезжая с нее.
3. Робот не определил препятствие или не смог его объехать.
4. Робот определил препятствие, объехал его и вернулся на траекторию.

Выполненный критерий оценивается в 1 балл

Невыполненный критерий оценивается в 0 баллов

Критерии определения уровня освоения модуля

Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
0-1 балл	2-3 балла	4 балла

Модуль ЭНЕРДЖИ

Форма проведения	Объекты и критерии их оценки		Уровень освоения
	Теория	Практика	
Сборка электронной схемы	Отлично ориентируется в записях своей инженерной тетради, прилежное ведение инженерной тетради на каждом занятии.	Электронная схема собрана правильно и функционирует. Во время выполнения задания допустил ошибок.	Высокий (4 балла)
	Хорошо ориентируется в записях своей инженерной тетради, хорошее ведение инженерной тетради на каждом занятии	Электронная схема собрана правильно и функционирует. Во время выполнения задания были допущены незначительные нарушения, которые были впоследствии исправлены.	Средний (3 балла)
	Не очень хорошо ориентируется в записях своей инженерной тетради, среднее ведение инженерной тетради на каждом занятии	Электронная схема собрана правильно и функционирует. Во время выполнения задания были допущены значительные нарушения.	Средний (2 балла)
	Слабо ориентируется в записях своей инженерной тетради, небрежное ведение инженерной тетради на каждом занятии	Электронная схема собрана неправильно или не функционирует. Во время выполнения задания были допущены грубые нарушения.	Низкий (0-1 балл)
Защита проекта	Отлично ориентируется в записях своей инженерной тетради, прилежное ведение	Уверенно и без нарушений защищает свой проект, презентация подготовлена на	Высокий (4 балла)

	инженерной тетради на каждом занятии	хорошем уровне	
	Хорошо ориентируется в записях своей инженерной тетради, хорошее ведение инженерной тетради на каждом занятии	Не уверенно и с незначительными нарушениями защищает свой проект, презентация подготовлена на хорошем уровне	Средний (3 балла)
	Не очень хорошо ориентируется в записях своей инженерной тетради, среднее ведение инженерной тетради на каждом занятии	Уверенно и с незначительными нарушениями защищает свой проект, презентация подготовлена на среднем уровне	Средний (2 балла)
	Слабо ориентируется в записях своей инженерной тетради, небрежное ведение инженерной тетради на каждом занятии	Слабая защита проекта со значительными нарушениями, презентация подготовлена на слабом уровне	Низкий (0-1 балл)

Критерии определения уровня освоения модуля

Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
0-3 балла	4-6 баллов	7-8 баллов

Модуль ХАЙ-ТЕК

Формы проведения – наблюдение, опрос, защита.

Объекты оценки	Критерии оценки	Баллы
Чтение технической документации. Выполнить эскизы детали согласно техническому заданию. Правильно оформить чертеж по ЕСКД	Читать и детализовать несложные типовые соединения деталей	0-3
	Анализировать форму детали по чертежу	0-3
Работа с ручным электроинструментом. Выполнение изделия согласно чертежу и сборочной схемы.	Правильное название и характеристики используемых электроинструментов	0-3
	Уверенное пользование электроинструментом	0-3
	Техника безопасности при установке режущих элементов в инструмент	0-3
Проектирование 3Д моделей. Смоделировать деталь согласно чертежу. Подготовить файл для экспорта на 3Д принтер. Подбор соответствующего материала для изготовления детали	Полнота использования возможностей программы	0-3
	Описание всех возможностей использования принтера	0-3
	Выбор соответствующего материала заявленного в техническом задании	0-3
	Практическое применение модели	0-3
Проект (деталь)	Проект (деталь) соответствует чертежам технического задания	0-3

Критерии определения уровня освоения модуля

Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
13 баллов и ниже	14-17 баллов	18-23 балла

Модуль АВТО

Форма проведения – защита проекта.

Критерии оценки защиты проекта

Объекты оценки	Критерии оценки	Баллы
1. Качество доклада	доклад зачитывает	1
	доклад рассказывает, но не объяснена суть работы	2
	доклад рассказывает, суть работы объяснена	3
	кроме хорошего доклада владеет иллюстративным материалом	4
	доклад производит очень хорошее впечатление	5
2. Качество ответов на вопросы	не может четко ответить на большинство вопросов	1
	отвечает на большинство вопросов	2
	отвечает на все вопросы убедительно, аргументировано	3
3. Использование демонстрационного материала	представленный демонстрационный материал не используется в докладе	1
	представленный демонстрационный материал используется в докладе	2
	представленный демонстрационный материал используется в докладе, автор прекрасно ориентируется в нем	3
4. Оформление демонстрационного материала	представлен плохо оформленный демонстрационный материал	1
	демонстрационный материал хорошо оформлен, но есть отдельные претензии	2
	к демонстрационному материалу нет претензий	3

Критерии определения уровня освоения модуля

Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
1-5 баллов	6-9 баллов	10-14 баллов

Модуль АВИА

Форма проведения	Объекты и критерии их оценки		Уровни освоения
	Теория	Практика	
Собеседование, практическое задание	В полном объеме знает материал, отвечает на все вопросы.	Уверенно и без нарушений выполняет показательный полёт	Высокий (8-9 баллов)
	В 1-2-х ответах требуется подсказка педагога.	Выполняет показательный полёт несколькими вылетами	Средний (4-7 балла)
	Допускает много неточностей в ответах.	Выполняет показательный полёт многочисленными вылетами	Низкий (0-3 балла)
Защита проекта (аналогично критериям в модуле АВТО)	Проект (презентация) выполнен и защищён полностью.		Высокий (10-14 баллов)
	Проект (презентация) выполнен и защищён частично.		Средний (6-9 баллов)
	Проект (презентация) не выполнен.		Низкий (0-5 балла)

Практическое задание для промежуточной аттестации:

Пролететь на квадрокоптере по трассе для FPV.

С первой попытки – 2 балла.

Со второй попытки – 1 балл.

С третьей и более попыток – 0 баллов.

Критерии определения уровня освоения модуля

Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
0-9 баллов	10-16 баллов	17-23 балла

Список дополнительной литературы

Модуль РОБО

Для педагога:

1. Бишо О. Настольная книга разработчика роботов. – К.: «МК-Пресс», СПб.: «КОРОНА-ВЕК», 2010. – 400 с.
2. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов \ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.
3. Накано Э. Введение в робототехнику / Пер. с япон. — М.: Мир, 1988. — 334с.

Для обучающихся:

1. Бишо О. Настольная книга разработчика роботов. – К.: «МК-Пресс», СПб.: «КОРОНА-ВЕК», 2010. – 400 с.
2. Накано Э. Введение в робототехнику / Пер. с япон. — М.: Мир, 1988. — 334с
3. Основы программирования микроконтроллеров: Учебник для образовательного набора «Амперка». – М., 2013.

Модуль ЭНЕРДЖИ

Для педагога:

1. PIC-микроконтроллеры. Все, что вам необходимо знать / С. Катцен; пер. с англ. Евстифеева А. В. – М.: Додэка-XXI, 2008. – 656 с.
2. Волович Г.И. Схемотехника аналоговых и аналогово-цифровых электронных устройств. 3-е изд. стер. — М.: ДМК Пресс, 2015. — 528 с., ил. — (Схемотехника).
3. Манаев Е.И. Основы радиоэлектроники. — М.: Радио и связь, 1990. — 512 с., ил.
4. Марко Шварц. Интернет вещей с ESP8266: Пер. с англ. – СПб.: БВХ-Петербург, 2018. – 192 с.: ил. – (Электроника).
5. Новиков Ю.В. Основы цифровой схемотехники. Базовые элементы и схемы. Методы проектирования. — М.: Мир, 2001. — 379 с., ил. — (Современная схемотехника).
6. Сибикин М.Ю., Сибикин Ю.Д. Технология энергосбережения. – М. Профессиональное образование, 2006.
7. Тавернье К. PIC-микроконтроллеры. Практика применения: Пер. с фр.- М.: ДМК Пресс, 2004.–272 с.: ил. (Серия “Справочник”).
8. Твайдел Дж., Уэйр А.. Возобновляемые источники энергии, – М. Энергоатомиздат,1990.
9. Титце У., Шенк К. Полупроводниковая схемотехника. 12-е изд. В 2 т. — М.: ДМК Пресс, 2015.
10. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники: пер. с англ. — 2-е. изд. — М.: БИНОМ, 2015. — 704 с., ил.
11. Энергетические ресурсы мира/ Под ред. П.С. Непорожного, В.И. Попкова. – М.: Энергоатомиздат, 1995.
12. Юдасин Л.С. Энергетика: проблемы и надежды. – М.: Просвещение, 2001.

Для обучающихся:

1. Кондаков А.М. Альтернативные источники энергии // География в школе. 2006. №4.
2. Кононов Ю.Д. Энергетика и экономика. Проблемы перехода к новым источникам энергии. – М.: Наука, 2004.
3. Наука. Энциклопедия для детей. – М.: СЛОВО, 1994.
4. Пул Ч., Оуэнс Ф. Нанотехнологии, – М., Техносфера, 2006.
5. Тавернье К. PIC-микроконтроллеры. Практика применения: Пер. с фр.- М.: ДМК Пресс, 2004.–272 с.: ил. (Серия “Справочник”).
6. Твайдел Дж., Уэйр А.. Возобновляемые источники энергии, – М. Энергоатомиздат,1990.
7. Техника. Энциклопедия для детей. Том 18 – М.: АВАНТА+, 2006.
8. Титце У., Шенк К. Полупроводниковая схемотехника. 12-е изд. В 2 т. — М.: ДМК Пресс, 2015.

9. Физика. Энциклопедия для детей. Том 16-17 – М.: АВАНТА+, 2005.
10. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники: пер. с англ. — 2-е. изд. — М.: БИНОМ, 2015. — 704 с., ил.

Модуль ХАЙ-ТЕК

Для педагога:

1. Занятия по трудовому обучению. Обработка древесины, металла, электротехнические работы, ремонтные работы в быту: 6-7кл. /Под ред. Д.А. Тхоржевского. – М., 1990.
2. Коваленко В.И., Кулененок В.В. Объекты труда: 7кл. Обработка древесины и металла. Электротехнические работы. – М., 1993.
3. Муравьев Е.М. Технология обработки металла, 5-9кл. – М., 1997.
4. Пособие по выполнению лабораторных и практических работ в системе Компас – График и Компас 3D [Электронный учебник] - ООО «Медиа – Сервис, 2004.
5. Рихвк Э.В. Мастерим из древесины, 5-8кл. – М., 1988.
6. Ройтман И. А. Методика преподавания черчения. – М.: ВЛАДОС, 2002.
7. Справочник по трудовому обучению: Обработка древесины и металла, электротехнические и ремонтные работы, 5-7кл. /Под ред. И.А. Карабанова. – М., 1992.
8. Якубин Н.Ф. Учебные задания по труду для программированного обучения: 7кл. – М., 1992.

Для учащихся:

1. Ганин Н.Б. Создаем чертежи на компьютере в КОМПАС 3D LT. – М.: ДМК Пресс, 2005. – 184 с., ил. (Серия «Проектирование»)
2. Двойникова Е.С., Лямин И.В. Художественные работы по дереву.
3. Рихвик Э.В. Мастерам из древесины: Кн. для учащихся 5-8 кл. ср. шк. – М.: «Просвещение», 2001.
4. Третьяк Т.М., Фарафонов А.А. Пространственное моделирование и проектирование в программной среде КОМПАС 3D LT. – М.: СОЛОН- Пресс, 2004. – 128 с.: ил. – (Серия «Библиотека студента и школьника»).

Модуль АВТО

Для педагога:

1. Альтшуллер, Г.С. Найти идею: Введение в теорию решения изобретательских задач. – Петрозаводск: Скандинавия, 2003.– 189 с.
2. Альтшуллер Г.С., Вёрткин И.М. Как стать гением: Жизненная стратегия творческой личности – Минск, «Беларусь», 1994 г. - 479 с.
3. Беляков В., Зезюлин Д., Макаров В. и др. Автоматические системы транспортных средств: учебник / Беляков В., Зезюлин Д., Макаров В. – М.: Форум, 2015 – 352с
4. Галабурда В.Г., Персианов В.А., Тимошин А.А. Единая транспортная система / В.Г. Галабурда, В.А. Персианов, А.А. Тимошин и др. – М.: Транспорт, 1999. – 302с.
5. Гин А. А. ТРИЗ-педагогика / А. А. Гин - Горев А. Э. Основы теории транспортных систем: учеб. пособие / А. Э. Горев – СПб: СПбГАСУ, 2010. - 214 с
6. Горюшинский В.С., Пеньшин Н.В.. Автотранспортная психология : лабораторные работы / сост. : В.С. Горюшинский, Н.В. Пеньшин. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. – 32 с.
7. Доенин В. Моделирование транспортных процессов и систем / Доенин В. – М.: Спутник+, 2012. – 288с.
8. Долматовский Ю.А. Беседы об автомобиле/ Ю.А. Долматовский – М.: Молодая гвардия, 1976. – Евстигнеев, И. А. Интеллектуальные транспортные системы на автомобильных дорогах федерального значения России. — М. : Перо, 2015. — 164 с.
9. Жанказиев, С.В. Интеллектуальные транспортные системы: учеб. пособие / С.В. Жанказиев. – М.: МАДИ, 2016. – 120 с
10. Канунников С. Отечественные автомобили 1896-2000. Издание второе, переработанное и

- дополненное / Канунников С. – М.: За рулем ЗАО КЖИ, 2009. – 504с.
11. Коваленко, О.Л. Электронные системы автомобилей: учебное пособие / О.Л. Коваленко; Сев. (Арктич.) федер. ун-т им. М.В. Ломоносова. - Архангельск: ИПЦ САФУ, 2013. - 80 с
 13. Коноплянко В.И. Организация и безопасность движения: Учеб. для вузов / В.И. Коноплянко.— М.: Высш. шк., 2007.— 383 с.
 14. Котович С.В. Движители специальных транспортных средств. Часть I: Учебное пособие / МАДИ (ГТУ). – М., 2008. – 161 с.
 15. Кутьков Г. Тракторы и автомобили: теория и технологические свойства. Учебник. Второе издание, переработанное и дополненное / Кутьков Г. – М.: Инфра-М, 2014. – 506с.
 16. Набоких В.А. Испытания автомобиля / В. А. Набоких– М.: Форум, 2015. – 224с.
 17. Нордаль Д. Без машины? С удовольствием! / Нордаль Д. – М.:Издательство: Городские проекты Ильи Варламова и Максима Каца, 2016. - 188с.
 18. Овсянников Е. Бортовые источники и накопители энергии автотранспортных средств с тяговыми электроприводами / Овсянников Е. – М.: Форум, 2016. – 280с.
 19. Острецов А.В., Белоусов Б.Н., Красавин П.А., Воронин В.В. Классификация транспортных средств: Учебное пособие – М.: МГТУ «МАМИ», 2011. – 71 с
 20. Пачурин Г. В., Кудрявцев С. М., Соловьев Д. В., Наумов В. И. Кузов современного автомобиля. Материалы, проектирование и производство. Учебное пособие / Г. В. Пачурин, С. М. Кудрявцев, Д. В. Соловьев, В. И. Наумов – Спб.: Лань, 2016. – 316с.
 21. Савич Е., Капустин В. Системы безопасности автомобилей. Учебное пособие / Савич Е., Капустин В. – М.: Инфра-М, 2016. – 445с.
 22. Сафронов Э.А. Транспортные системы городов и регионов: Учебное пособие / Сафронов Э.А. – М.: Издательство ассоциации строительных вузов, 2007. – 288с
 23. Селифонов В.В., Хусаинов А.Ш., Ломакин В.В. Теория автомобиля Учебное пособие. – М.: МГТУ «МАМИ», 2007. – 102 с.

Для учащихся:

1. Белякова А.В., Савельев Б.В. Автотранспортная психология и эргономика: Практикум. – Омск: Изд-во СибАДИ, 2007. – 80 с
2. Бойков В. (ред.) Многоцелевые гусеничные и колесные машины. Эргономика и дизайн: Учебное пособие / Бойков В. – М.: Инфра-М, 2015. – 350с.
3. Вахламов В. К. Автомобили: Эксплуатационные свойства: Учебник для студ. высш. учеб. заведений. — М.: Академия, 2005. — 240 с
4. Власов, В.М. Транспортная телематика в дорожной отрасли: учеб. пособие / В.М. Власов, Д.Б. Ефименко, В.Н. Богумил. - М.: МАДИ, 2013. – 80 с
5. Колодочкин М. За рулем с Пушкиным! / Колодочкин М. – М.: За рулем ЗАО КЖИ, 2013. – 72с.
6. Коноплянко В.И. Организация и безопасность движения: Учеб. для вузов / В.И. Коноплянко.— М.: Высш. шк., 2007.— 383 с.

Модуль АВИА

Для педагога:

1. Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2013. №4. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sntbul.bmstu.ru/doc/551872.html> Дата обращения: 01.09.2018.
2. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2014. №8 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html> Дата обращения: 01.09.2018.
3. Ефимов. Е. Програмируем квадрокоптер на Arduino: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/227425/> Дата обращения: 01.09.2018.
4. Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. – Рига, 2010. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajerodnamiki_Riga.pdf.

Дата

обращения: 01.09.2018.

5. Мартынов А.К. Экспериментальная аэродинамика. М.: Государственное издательство оборонной промышленности, 1950. – 479 с.
6. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы. СПб: Питер, 2005. – 337 с.

Для учащихся:

1. Редакция Tom's Hardware Guide. FPV-мультикоптеры: обзор технологии и железа. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.thg.ru/consumer/obzor_fpv_multicopterov/print.html. Дата обращения: 01.09.2018.
2. Пид-регуляторы: принципы построения и модификации. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.cta.ru/cms/f/342946.pdf> Дата обращения: 01.09.2018.
3. Все уроки по ардуино. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://geektimes.ru/post/273858/> Дата обращения: 01.09.2018.
4. ДроноМания. Онлайн журнал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dronomania.ru/> Дата обращения: 01.09.2018.