

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«КАМЕНСК-УРАЛЬСКИЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»



УТВЕРЖДАЮ:
Директор ГАПОУ СО «Каменск-Уральский
радиотехнический техникум»

/Н.В. Казанская

29.08.2025

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СТУДЕНЧЕСКОЕ КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО»
для обучающихся техникума
по специальностям**

09.02.07 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ,
11.02.16 МОНТАЖ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ЭЛЕКТРОННЫХ
ПРИБОРОВ И УСТРОЙСТВ,
11.02.17 РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ,
13.02.11 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И
ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ (ПО ОТРАСЛЯМ)
13.02.13 ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И
ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ (ПО ОТРАСЛЯМ)
15.02.15 ТЕХНОЛОГИЯ МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРОИЗВОДСТВА
15.02.08 ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ
15.02.16 ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ
15.02.17 МОНТАЖ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ
ПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ (ПО ОТРАСЛЯМ)
27.02.07 УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ, ПРОЦЕССОВ И УСЛУГ (ПО
ОТРАСЛЯМ)

по профессиям
13.01.10 ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО РЕМОНТУ И ОБСЛУЖИВАНИЮ
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ (ПО ОТРАСЛЯМ)
15.01.38 ОПЕРАТОР-НАЛАДЧИК МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩИХ СТАНКОВ
18559 СЛЕСАРЬ-РЕМОНТНИК

Уровень образования: основное общее образование

Форма обучения – очная.

Нормативный срок освоения ОПДО на базе основного общего – 10 месяцев.

Сроки реализации ОП ДО – сентябрь 2025 г. – июнь 2026 г.

Профиль получаемого дополнительного образования: технический

Образовательная программа дополнительного образования «Студенческое конструкторское бюро» разработана в рамках реализации проекта «Развитие студенческого конструкторского бюро Каменск-Уральского радиотехнического техникума» (утв. директором ГАПОУ СО «Каменск-Уральский радиотехнический техникум» 12.01.2018 г.) в соответствии с требованиями областной комплексной программы «Уральская инженерная школа» на 2015-2034 годы по созданию системы непрерывного технического образования, включающей уровни общего, среднего профессионального, высшего и дополнительного профессионального образования.

Организация-разработчик: Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Каменск-Уральский радиотехнический техникум».

Разработчики – руководящие и педагогические работники ГАПОУ СО «Каменск-Уральский радиотехнический техникум»:

Бурдакова Елена Вячеславовна, методист;

Галяминских Владимир Александрович, преподаватель первой квалификационной категории;

Куксовская Дана Вячеславовна, преподаватель

Мамаева Ксения Сергеевна, преподаватель высшей квалификационной категории;

Септ Оксана Алексеевна, преподаватель высшей квалификационной категории;

Федорова Олеся Валерьевна, преподаватель.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения
 - 1.1. Нормативно-правовые основы разработки ОПДО.
 - 1.2. Нормативный срок освоения ОПДО.
2. Характеристика деятельности обучающихся и требования к результатам освоения ОП ДО.
 - 2.1. Назначение и цели образовательной программы.
 - 2.2. Область и объекты деятельности.
 - 2.3. Организационно-педагогические условия реализации образовательной программы.
3. Документы, определяющие содержание и организацию образовательного процесса.
 - 3.1. Учебный план.
 - 3.2. Календарный учебный график реализации ОП ДО «Студенческое конструкторское бюро».
 - 3.3. Рабочие программы учебных курсов.
4. Материально-техническое обеспечение реализации ОПДО.
5. Методические материалы по организации и содержанию деятельности.
6. Оценка результатов освоения ОПДО.
7. Контроль и оценка достижений обучающихся.

Приложение А. Рабочие программы учебных курсов кружков ОПДО.

Приложение Б. Материально-техническое обеспечение реализации ОПДО.

Приложение В. Методические материалы по организации и содержанию деятельности.

Приложение Г. Оценочные материалы по результатам освоения ОПДО.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Нормативно-правовые основы разработки ОПДО

Образовательная программа дополнительного образования – комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий и форм аттестации, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных курсов, а также оценочных и методических материалов.

Нормативную правовую основу разработки образовательной программы дополнительного образования (ОПДО) составляют:

Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г., № 273;

Указ Губернатора Свердловской области № 453 -УГ от 6.10.2014 г. «О создании комплексной программы «Уральская инженерная школа».

Комплексная программа «Уральская инженерная школа» на 2015-2034 годы.

Проект «Развитие студенческого конструкторского бюро Каменск-Уральского радиотехнического техникума», утв. директором ГАПОУ СО Каменск-Уральский радиотехнический техникум» 12.01.2018 г.

Локальные акты техникума:

1. Положение о студенческом конструкторском бюро государственного автономного профессионального образовательного учреждения Свердловской области «Каменск-Уральский радиотехнический техникум», утв. директором ГАПОУ СО «Каменск-Уральский радиотехнический техникум» 15.04.2019 г.
2. Приказ директора ГАПОУ СО «Каменск-Уральский радиотехнический техникум» №128 од от 26.03.2015 «О создании студенческого опытно-конструкторского бюро».

1.2. Нормативный срок освоения ОПДО

Нормативный срок освоения ОПДО на базе основного общего –10 месяцев.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ И ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

2.1. Назначение и цели образовательной программы

Образовательная программа дополнительного образования «Студенческое конструкторское бюро» предназначена для формирования у обучающихся техникума дополнительных видов деятельности, востребованных в будущей профессиональной деятельности на современном производстве и в социуме.

Принятая в Свердловской области комплексная программа «Уральская инженерная школа» на 2015-2034 годы акцентирует внимание на системном подходе к решению задач по обеспечению экономики Свердловской области квалифицированными рабочими и инженерными кадрами и определяет основные концептуальные подходы к развитию системы подготовки рабочих и инженерных кадров Свердловской области через создание системы **непрерывного технического образования**, включающей уровни общего, среднего профессионального, высшего и дополнительного профессионального образования.

Расширение академической мобильности студентов и преподавателей и их участие в совместных проектах, ориентированных на потребности предприятий - социальных партнеров, возможно в рамках студенческого конструкторского бюро.

Цели образовательной программы:

1. Создание условий для формирования учебной среды, имитирующей производственную.
2. Освоение обучающимися современного учебно-производственного оборудования и прикладных компьютерных программ.
3. Освоение обучающимися современных производственных технологий.
4. Развитие технического творчества.
5. Обучение проектной деятельности на основе технических решений.

2.2. Область и объекты деятельности

Область деятельности обучающихся:

- ♦ разработка, внедрение технологических процессов производства технических изделий; проектная и выставочная деятельность, планирование финансовой деятельности.

Объекты деятельности обучающихся:

- ♦ материалы, детали, радиокомпоненты;
- ♦ технологические процессы;
- ♦ средства технологического оснащения (технологическое оборудование, инструменты, технологическая оснастка);
- ♦ конструкторская и технологическая документация;
- ♦ учебно-лабораторные комплексы;
- ♦ программные продукты;
- ♦ проекты;
- ♦ выставочные экспонаты.

2.3. Организационно-педагогические условия реализации образовательной программы

Организационно-процедурные формы

Обучение обучающихся в студенческом конструкторском бюро организована по техническим направлениям в рамках учебных курсов кружков:

- Бизнес-проектирование (СКБ)
- Робототехника (СКБ).
- Изготовление прототипов (СКБ).
- «КУРТые электроники» (СКБ).
- Умная электротехника (СКБ).

В рамках студенческого конструкторского бюро ведется обучение в форме теоретических и практических занятий, организуется проектирование, изготовление технических изделий, проектная и выставочная деятельность, подготовка и участие в конкурсах.

В рамках СКБ запланирован перечень работ, технических изделий, мероприятий, которые распределены по техническим направлениям (кружкам).

Изготовление технических изделий проходит полный цикл, начиная с этапа проектирования и заканчивая этапом апробации. Готовое изделие включает само изделие, описание изделия, пакет технической документации (техническое задание, схемы, рисунки, чертежи и т.п.). В табл.1 представлены виды и содержание деятельности обучающихся по направлениям.

Таблица 1 -Виды и содержание деятельности обучающихся по направлениям

Код	Наименование
ВПД 1	Разработка, производство технических изделий.
ВПД 2	Разработка технической документации.
ВПД 3	Проектная деятельность.
ВПД 4	Участие в конкурсных мероприятиях, выставках.

3. ДОКУМЕНТЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

3.1. Учебный план

Пояснительная записка к учебному плану

Обучение обучающихся в студенческом конструкторском бюро ведется по техническим направлениям в рамках учебных курсов кружков.

В соответствии с планом работы студенческого конструкторского бюро руководителями кружков запланирован перечень работ, технических изделий, мероприятий, которые распределены по техническим направлениям (кружкам). В случае, когда для изготовления технического изделия необходимы виды работ, выполняемые в нескольких кружках, перечень работ разбивается по профилям деятельности кружков.

В рамках всех направлений (кружков) ведется обучение в форме теоретических и практических занятий, организуется практическая деятельность, подготовка и участие в выставках, мастер-классах, конкурсах.

Учебно-производственный процесс построен следующим образом.

В начале учебного курса кружка обучающиеся совместно с педагогом знакомятся с общей программой и планом работы студенческого конструкторского бюро, перечнем и содержанием технических изделий и работ, запланированных к выполнению в рамках кружка. Затем знакомятся с материально-технической базой студенческого конструкторского бюро и кружка, проходят инструктаж по технике безопасности. В рамках кружка обучающиеся получают техническое задание на изготовление технического изделия (либо его части) или на выполнение работ. Для освоения минимального объема знаний и умений, необходимых для изготовления технических изделий, выполнения работ, участия в деловых играх, мероприятиях, для обучающихся организованы теоретические и практические занятия. По мере необходимости организуется изучение оборудования, инструментов, технической документации, программного обеспечения. Работа с техническим заданием начинается с разработки технических документов (эскизов, чертежей, смет, электрических схем), по которым изготавливаются изделия. Затем обучающиеся приступают к изготовлению изделий либо их опытных образцов. После изготовления проводятся испытания, апробация работы изделия, по необходимости – корректировка технической документации, доработка изделия.

Виды изделий, выполняемых в рамках кружков: образцы, детали, приборы, учебные стенды, радиоэлектронные устройства и др. На каждое изделие разрабатывается пакет технической документации.

Содержание деятельности обучающихся в кружке **«Бизнес-проектирование (СКБ)»**:

- изучение жизненного цикла проектов;
- организация проектной деятельности;
- организация исследовательской деятельности.

Содержание деятельности обучающихся в кружке **«Робототехника (СКБ)»**:

- изучение основ робототехники (для обучающихся набора 2025 года);
- сборка и программирование робототехнических устройств.

Содержание деятельности обучающихся в кружке **«Изготовление прототипов (СКБ)»**:

- изучение требований движения «Профессионалы» по компетенции «Изготовление прототипов»;
- 3D – моделирование;
- изготовление деталей, изделий на 3D–принтере.

Содержание деятельности обучающихся в кружке **«КУРТые электроники» (СКБ)»**:

- изучение требований чемпионатного движения «Профессионалы» по компетенции «Электроника»;
- разработка прототипа схемы электрической принципиальной;
- проектирование разводки печатной платы
- выполнение сборки и монтажа печатной платы электронного устройства;
- проверка функциональных возможностей электронного устройства.

Содержание деятельности обучающихся в кружке **«Умная электротехника (СКБ)»**:

- разработка планировки и электрических схем для наглядных пособий;
- изготовление стендов;
- изготовление дизайнерского технического образца.

В рамках кружков обучающиеся участвуют в выставках, мастер-классах, конкурсах, на которых демонстрируют работу изготовленных изделий и функциональные возможности учебного оборудования, участвуют в Олимпиадах профессионального мастерства и мероприятиях чемпионатного движения «Профессионалы».

3.2. Календарный учебный график реализации ОП ДО «Студенческое конструкторское бюро»

Нормативный срок обучения – 10 месяцев

В табл.2 представлен календарный учебный график реализации образовательной программы дополнительного образования «Студенческое конструкторское бюро».

Таблица 2 - Календарный учебный график реализации ОП ДО «Студенческое конструкторское бюро»

[illegible]

Продолжение табл.2.

[illegible]

3.3. Рабочие программы учебных курсов

Рабочие программы учебных курсов представлены в Приложении А.

4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ОПДО

Каменск-Уральский радиотехнический техникум, реализующий ОПДО по специальностям:

- 09.02.07 Информационные системы и программирование,
- 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем,
- 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств,
- 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям),
- 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям),
- 15.02.08 Технология машиностроения,
- 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства,
- 15.02.16 Технология машиностроения,
- 15.02.17 Монтаж, техническое обслуживание, эксплуатация и ремонт промышленного оборудования (по отраслям),
- 27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям);

по профессиям:

- 13.01.10 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям),
- 15.01.38 Оператор-наладчик металлообрабатывающих станков,

реализуемым в техникуме на очном и заочном обучении, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов теоретических и практических занятий, проектной и выставочной деятельностью, предусмотренных учебными планами техникума. Материально-техническая база соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам.

Каменск-Уральский радиотехнический техникум обеспечен необходимым комплектом лицензионного компьютерного программного обеспечения: MicrosoftWindows 7, Microsoftoffice 2010, 7-zip, FoxitreaderGoogleChrome, АСКОН Компас 13, Gimp, Inkscape, NIMultisim, NIUltiboard,LucasnulleUni-train, PronterFace, Blender, Multisim, Arduino, Delta Design.

Полный комплект материально-технического обеспечения учебных кабинетов, лабораторий и мастерских реализации ОПДО представлен в Приложении Б.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И СОДЕРЖАНИЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Методические материалы по организации и содержанию деятельности включают:

- Пример технического задания на разработку и изготовление технического изделия.
- Методические рекомендации к организации выставки обучающихся в системе дополнительного образования техникума.
- Форма описания выставочного экспоната (изделия).
- Памятка по поиску информации в сети Интернет.
- Методические рекомендации по подготовке мультимедийной презентации доклада на защите проекта.

Методические материалы по организации и содержанию деятельности представлены в Приложении В3.

6. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОПДО

6.1. Контроль и оценка достижений обучающихся

Оценка качества освоения ОПДО включает текущую и итоговую аттестацию по результатам освоения образовательной программы дополнительного образования в рамках деятельности студенческого конструкторского бюро.

С целью контроля и оценки результатов подготовки и учета индивидуальных образовательных достижений обучающихся применяются текущий, промежуточный итоговый контроль.

Текущий контроль проводится в процессе освоения знаний и усвоения умений в форме собеседования, тестирования при проведении теоретических занятий, в форме формализованного наблюдения и оценки результатов выполнения работ при проведении практических занятий.

Промежуточный контроль проводится по результатам участия в разработке, изготовлении технических изделий, разработки технической документации, участия в проектной, конкурсной, выставочной деятельности в форме представленных документированных доказательств участия в мероприятиях.

Итоговый контроль проводится по окончании учебного курса в виде зачета в форме творческого отчета о результатах деятельности в студенческом конструкторском бюро с использованием Портфолио индивидуальных образовательных достижений обучающихся.

Учет индивидуальных образовательных достижений обучающихся ведется с помощью Портфолио обучающегося, включающего документированные доказательства результатов обучения, участия в проектной, конкурсной, выставочной деятельности, в мероприятиях.

Показателями оценки в промежуточном и итоговом контроле являются:

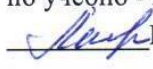
- практическое использование знаний и умений, полученных при обучении в кружке;
- уровень организации и проведения презентации: устного сообщения, письменного отчета, обеспечения объектами наглядности;
- степень самостоятельности в выполнении различных этапов работы над проектом, изделием;
- качество разработки технической документации;
- прикладное значение полученных результатов;
- уверенное владение профессиональной терминологией;
- степень включенности в групповую работу и чёткость выполнения отведённой роли;
- владение рефлексией;
- творческий подход в оформлении объектов наглядности презентации.

Оценочные материалы по результатам освоения ОПДО представлены в Приложении Г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГАПОУ СО «КАМЕНСК-УРАЛЬСКИЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора
по учебно - воспитательной работе

 И.Л. Московских

29 августа 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОГО КУРСА КРУЖКА
«БИЗНЕС-ПРОЕКТИРОВАНИЕ»**

образовательной программы дополнительного образования

«СТУДЕНЧЕСКОЕ КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО»

Рабочая программа учебного курса кружка «Бизнес-проектирование» разработана на основе требований к проектной и исследовательской деятельности, учебного плана образовательной программы дополнительного образования «Студенческое конструкторское бюро» в ГАПОУ СО «Каменск-Уральский радиотехнический техникум», предназначена для подготовки обучающихся к участию в проектной деятельности.

ОДОБРЕНА цикловой комиссией общеобразовательных дисциплин
Протокол заседания ЦК № 1 от «29» августа 2025 г.

Председатель ЦК  (Л.В.Чиканова)

Автор:

Септ Оксана Алексеевна, преподаватель высшей квалификационной категории ГАПОУ СО «Каменск-Уральский радиотехнический техникум»

Рецензент:

Некрасова Ирина Викторовна, преподаватель высшей квалификационной категории ГАПОУ СО «Каменск-Уральский радиотехнический техникум»

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО КУРСА	14
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА	15
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО КУРСА	21
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА	22

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО КУРСА КРУЖКА «БИЗНЕС-ПРОЕКТИРОВАНИЕ (СКБ)»

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебного курса кружка является частью образовательной программы дополнительного образования «Студенческое конструкторское бюро».

1.2. Цели и задачи учебного курса – требования к результатам освоения учебного курса:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- планировать проектную и исследовательскую деятельность;
- самостоятельно осуществлять проектную и исследовательскую деятельность;
- использовать доступные ресурсы для достижения целей проектирования;
- представлять и защищать индивидуальный, групповой проект.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- правила постановки целей и задач проекта;
- основы планирования и организационного процесса;
- шаблоны, формы, стандарты содержания проекта;
- теорию и модели жизненного цикла проекта;
- классификацию проектов;
- этапы проекта;
- список контрольных событий проекта;
- текущую стоимость ресурсов, необходимых для выполнения своей деятельности;
- стандарты документирования оценки качества;
- список процедур контроля качества;
- перечень корректирующих действий по контролю качества проектных операций;
- спецификации, технические требования к ресурсам;
- объемно-календарные сроки поставки ресурсов;
- методы определения ресурсных потребностей проекта;
- классификацию проектных рисков;
- методы сбора информации о рисках проекта;
- методы отображения рисков с помощью диаграмм;

1.3. Количество часов на освоение программы учебного курса: 144 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

2.1. Учебно – тематический план

№ темы	Наименование темы	Общее кол-во часов	В том числе	
			Теории	Практики
	Введение в проектную и предпринимательскую деятельность.	7	7	-
1	Проект и его жизненный цикл	24	11	13
2	Основные методы и этапы процесса исследования	18	4	14
3	Типология проектов и их характеристика	32	17	15
4	Выполнение исследовательской работы/ Бизнес-плана	63	32	31
	Итого:	144	71	73

**2.2. Тематический план и содержание учебного курса кружка
«БИЗНЕС-ПРОЕКТИРОВАНИЕ (СКБ)»**

<i>Наименование тем</i>	<i>Содержание учебного материала, практические работы обучающихся</i>	<i>Объем часов</i>	<i>Уровень освоения</i>
1	2	3	4
Введение в проектную и предпринимательскую деятельность	Содержание учебного материала		
	Знакомство с общей программой и планом работы студенческого конструкторского бюро, перечнем и содержанием работ, запланированных к выполнению в рамках деятельности кружка. Знакомство с материально-технической базой студенческого конструкторского бюро и кружка. Знакомство с историей, современным состоянием и перспективами проектировочной деятельности как инструмента развития предпринимательской деятельности. Проектная культура, роль проектной культуры личности в современном обществе. Принципы проектирования.	3	2
	Сущность предпринимательской деятельности. Важнейшие черты предпринимательства. Краткая история предпринимательства в России. Правовые условия, позволяющие начать предпринимательскую деятельность. Виды предпринимательства, их особенности и сферы применения. Сущность производственного предпринимательства, его определяющая роль среди других видов предпринимательской деятельности. Сущность и значение коммерческого и финансового предпринимательства. Содержание и перспективы развития в России консультативного предпринимательства.	4	2
Тема 1. Проект и его жизненный цикл	Содержание учебного материала		
	Основные представления о проектно-исследовательской деятельности: Различия проектной и исследовательской деятельности. Основные этапы проведения проектных работ и исследования. Проект и его характерные особенности: Понятие проекта; место проекта в современном образовании; структура проекта. История развития метода проектов.	3	2
	Практическая работа №1. Подготовка к проектной деятельности	4	
	Практическая работа №2. Постановка цели и задач проектной деятельности	3	

	Содержание учебного материала		
	Исследования и их роль в практической деятельности человека Место и роль научных исследований в познавательной деятельности студента. Характеристика поисковой и исследовательской работы, анализ её содержания и особенностей	4	2
	Практическая работа №3.	3	
	Содержание учебного материала		
	Сравнение проектной деятельности и традиционной исследовательской работы	4	2
	Практическая работа №4. Решение ситуационных задач методологического аспекта исследовательской деятельности	3	
Тема 2. Основные методы и этапы процесса исследования	Содержание учебного материала		
	Теоретические методы исследовательского процесса: Теоретический анализ и синтез, абстрагирование, конкретизация и идеализация, аналогия, моделирование, сравнительный ретроспективный анализ. Эмпирические методы исследования: Эмпирические методы: наблюдение, беседа, тестирование, самооценка, эксперимент, экспертиза, описание, изучение документации. Способы «генерации» и выбора бизнес-идеи.	4	2
	Практическая работа №5. Разработка и презентация бизнес-идеи	3	
	Практическая работа №6. Визуализация проектной идеи (схемы, варианты, виды)	4	
	Практическая работа №7. Составление плана исследовательской работы Оформление приложения результатов исследования	3	
		4	
Тема 3. Типология проектов и их характеристика	Содержание учебного материала		
	Типы проектов: Основные типы проектов по сферам деятельности (технический, организационный, экономический, социальный, смешанный). Виды и классы проектов: Основные виды проектов и их характеристика (инновационный, конструкторский, научно-исследовательский, инженерный, информационный, творческий, социальный, учебно-образовательный, смешанный, прикладной). Основные классы проектов (монопроекты, мультипроекты, мегапроекты).	3	2

	Этапы исследовательского процесса Выбор темы, определение степени значимости темы проекта. требования к выбору и формулировке темы. Типичные способы определения цели проекта. Эффективность целеполагания. Понятие «Гипотеза». Процесс построения гипотезы	4	2
	Бизнес-план: Типовая структура бизнес-плана предпринимательского проекта. Титульная страница бизнес-плана. Резюме проекта. Описание компании. Описание продукта или услуги. Маркетинговый анализ. Конкуренция. Стратегия продвижения товара. План производства. Организационный план. План по персоналу. Маркетинговый анализ. Конкуренция. Стратегия продвижения товара. План производства. Организационный план. План по персоналу. Организационная структура и управление. Финансовый план. Стратегия финансирования. Анализ рисков проекта. Приложения к бизнес-плану.	3	2
	Практическая работа №8. Составление плана работы над проектом	4	
	Практическая работа №9. Определение цели и задач проекта Формулирование гипотез к различным типам проектов	4	
	<i>Содержание учебного материала</i>		
	Планирование: подбор необходимых материалов, определение способов сбора и анализа информации. Методы работы с источниками информации.	3	2
	Общие требования к оформлению проектов и исследовательских работ: ГОСТы по оформлению машинописных работ: выбор формата бумаги, оформление полей, знаков препинания, нумерации страниц, способы выделения отдельных частей текста.	4	2
	Практическая работа №10. Оформление Титульного листа и библиографического списка	3	
	Практическая работа №11. Работа со специализированными базами данных. Использование каталогов и поисковых программ. Работа с библиотечными каталогами, справочными материалами, периодическими изданиями	4	

Тема 4. Выполнение исследовательской работы/ Бизнес-плана	Содержание учебного материала		
	Подготовительный этап: выбор темы и её конкретизация; формирование проектной группы.	3	2
	Поисковый этап: определение и анализ проблемы; уточнение тематического поля и темы проекта, её конкретизация; постановка цели проекта.	4	2
	Аналитический этап: анализ имеющейся информации; сбор и изучение информации; поиск оптимального способа достижения цели проекта (анализ альтернативных решений), построение алгоритма деятельности; составление плана реализации проекта: пошаговое планирование работ; анализ ресурсов.	3	2
	Практическая работа №12 Описание продукта или услуги.	4	
	Практическая работа №13. План производства. Выполнение запланированных технологических операций по выполнению проекта / а	3	
	Практическая работа 14. Организационный план. /Выполнение запланированных технологических операций по выполнению проекта	4	
	Практическая работа 15. Оформление доклада для защиты индивидуального проекта	3	
	Содержание учебного материала		
	Главные предпосылки успеха публичного выступления Как знаменитые люди готовились к выступлению. Публичное выступление на трибуне и личность. Большой секрет искусства обхождения с людьми. Как заканчивать публичное выступление Обороты научной речи Требования к стендовой защите и мультимедийной презентации	4	2
	Практическая работа №16. Тренинг «Публичные пробы»	3	
	Содержание учебного материала		
	Использование различных демонстрационных материалов	4	2
	Приемы использования приборов, моделей, конструкций, плакатов, схем, чертежей, таблиц, графиков, рисунков и т.д.	3	2
	Использование мультимедийных презентаций для сопровождения	4	2

	выступлений		
	Практическая работа №17. Подготовка презентаций, приложений, авторских докладов для защиты своей работы	3	
	Содержание учебного материала		
	Культура выступления и дискуссии: Научный спор и дискуссия. Речевые ошибки. Речевое поведение	4	2
	Требования к внешнему виду выступающего: Внешний вид выступающего. Требования к одежде, причёске выступающего	3	2
	Практическая работа №18. Оценивание собственного проекта»	4	
	Практическая работа №19. Участие в учебной конференции студенческих исследовательских работ	3	
	Практическая работа № 20. Отчет о работе над проектом	4	
Всего:		144	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО КУРСА

3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы учебного курса кружка «БИЗНЕС-ПРОЕКТИРОВАНИЕ (СКБ)» осуществляется в кабинете информационных технологий в профессиональной деятельности (каб.301).

Оборудование кабинета информационных технологий в профессиональной деятельности:

Автоматизированное рабочее место преподавателя – 1 шт.

Автоматизированное рабочее место студента – 15 шт.

Технические средства обучения:

Проектор ViewSonic PJD5234L -1 шт.

Доска интерактивная SMART Board -1 шт.

МФУ (сканер; копир) Epson WorkForce WF7515 A3– 1 шт.

Брошюровщик Fellowes – 1 шт.

Резак для бумаги Pexel – 1 шт.

Ламинатор Fellowes – 1 шт.

Плоттер струйный hp Designvet – 1 шт.

Программное обеспечение:

Microsoft Windows 7, Microsoft office 2010, 7-zip, Foxit reader Google Chrome, АСКОН Компас 15.

Учебно-наглядные пособия:

Учебная, дополнительная литература, комплект демонстрационных материалов, правила по охране труда и техники безопасности,

дидактический материал по изучаемым темам, включая задания на практические работы (схемы, карточки, ситуации и другие задания),

контрольно-измерительные материалы для контроля уровня усвоения учебного материала (тесты, ситуации, задания на контрольную работу и т.п.).

Залы:

библиотека, читальный зал с выходом в сеть Интернет

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень используемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

Печатные издания

1. Барышникова, Н. А. Экономика организации : учебное пособие для СПО / Н. А. Барышникова, Т. А. Матеуш, М. Г. Миронов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 191 с.
2. Соколова, С. В. Основы экономики : учеб. пособие для нач. проф. образования / С. В. Соколова. — 3-е изд. — М. : Издательский центр «Академия», 2006. - 128 с.

Электронные издания

1. Барышникова, Н. А. Экономика организации : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. А. Барышникова, Т. А. Матеуш, М. Г. Миронов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 184 с.

Дополнительные источники:

Печатные издания

1. Кожевников, Н. Н. Основы экономики : учеб. пособие для студ. сред. проф. учеб. заведений / Н. Н. Кожевников, Т. Ф. Басова, В. В. Бологова [и др.] ; под ред. Н.Н. Кожевникова. – М. : Издательский центр «Академия», 2006. - 288 с.
2. Черданова, Л. Н. Основы экономики и предпринимательства : учеб. пособие для нач. проф. образования / Л. Н. Черданова. – 4-е изд. – М. : ИЦ Академия. 2006. – 176 с.

Интернет-ресурсы:

1. . Основы делопроизводства в учреждении. Требования к оформлению документов / Режим доступа:
<https://www.audar-press.ru/deloproizvodstvo-v-uchrezhdenii-oformlenie-dokumentov>
2. Шувалова Н.Н. / Основы делопроизводства. Язык служебного документа / Электронный учебник. /режим доступа:
3. economics.wideworld.ru
www.ng.ru/economics/
www.lenta.ru/economy/
www.rg.ru/tema/ekonomika/
https://studme.org/1584072021853/dokumentovedenie/osnovy_deloproizvodstva_yazyk_sluzheb_nogo_dokumenta

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

Оценка качества освоения учебного курса включает текущую и итоговую аттестацию.

С целью контроля и оценки результатов подготовки и учета индивидуальных образовательных достижений обучающихся применяются текущий, промежуточный и итоговый контроль.

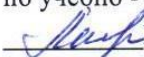
Итоговая аттестация включает в себя защиту бизнес-проекта.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умеет: - планировать проектную и исследовательскую деятельность; -самостоятельно осуществлять проектную и исследовательскую деятельность; - использовать доступные ресурсы для достижения целей проектирования; -представлять и защищать индивидуальный, групповой проект	Текущий контроль проводится в процессе освоения знаний и усвоения умений в форме собеседования, тестирования при проведении теоретических занятий, в форме формализованного наблюдения и оценки результатов выполнения работ при проведении практических занятий.
Знает: - правила постановки целей и задач проекта; - основы планирования и организационного процесса; - шаблоны, формы, стандарты содержания проекта; - теорию и модели жизненного цикла проекта; - классификацию проектов; - этапы проекта; - список контрольных событий проекта; - текущую стоимость ресурсов, необходимых для выполнения своей деятельности; - стандарты документирования оценки качества; - список процедур контроля качества; - перечень корректирующих действий по контролю качества проектных операций; - спецификации, технические требования к ресурсам; - методы отображения рисков с помощью диаграмм;	Промежуточный контроль проводится по результатам освоения тем учебного курса. Итоговый контроль проводится по окончании учебного курса в форме защиты бизнес-проекта.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГАПОУ СО «КАМЕНСК-УРАЛЬСКИЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора
по учебно - воспитательной работе

 И.Л. Московских

29 августа 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА КРУЖКА
«ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПРОТОТИПОВ»**

образовательной программы дополнительного образования

«СТУДЕНЧЕСКОЕ КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО»

Рабочая программа учебного курса кружка «Изготовление прототипов» разработана на основе требований стандартов движения «Профессионалы» по компетенции «Изготовление прототипов», учебного плана образовательной программы дополнительного образования «Студенческое конструкторское бюро» в ГАПОУ СО «Каменск-Уральский радиотехнический техникум», предназначена для подготовки обучающихся к участию в соревнованиях движения «Профессионалы» по компетенции «Изготовление прототипов», Чемпионате «Абилимпикс» по компетенции «Быстрое Прототипирование».

ОДОБРЕНА цикловой комиссией металлообрабатывающего профиля

Протокол заседания ЦК № 1 от «29» августа 2025 г.

Председатель ЦК


подпись

/ Е.В. Шиллинг
инициалы, фамилия

Автор:

Мамаева Ксения Александровна, преподаватель высшей квалификационной категории
ГАПОУ СО «Каменск-Уральский радиотехнический техникум»

Рецензент:

Шиллинг Евгения Владимировна, преподаватель высшей квалификационной категории
ГАПОУ СО «Каменск-Уральский радиотехнический техникум»

СОДЕРЖАНИЕ

1	ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО КУРСА	стр. 26
2	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА	27
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО КУРСА	31
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА	32

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО КУРСА КРУЖКА «ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПРОТОТИПОВ»

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебного курса кружка является частью образовательной программы дополнительного образования «Студенческое конструкторское бюро».

1.2. Цели и задачи учебного курса – требования к результатам освоения учебного курса:

В результате освоения учебного курса обучающийся должен уметь:

- разрабатывать техническую документацию (чертежи корпусов изделий);
- проектировать и изготавливать для учебных целей детали, корпуса изделий на 3D-принтере;
- участвовать с мастер-классами в выставках;
- презентовать и демонстрировать индивидуальные достижения в рамках кружка;
- формировать портфолио индивидуальных достижений в рамках кружка.

В результате освоения учебного курса обучающийся должен знать:

- требования движения Абилимпикс по компетенции «Быстрое прототипирование»;
- разрабатывать техническую документацию (чертежи корпусов изделий);
- проектировать и изготавливать для учебных целей детали, корпуса изделий на 3D-принтере;
- участвовать с мастер-классами в выставках;
- презентовать и демонстрировать индивидуальные достижения в рамках кружка;
- формировать портфолио индивидуальных достижений в рамках кружка.

1.3. Количество часов на освоение программы учебного курса: 144 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

2.1. Учебно – тематический план

№ темы	Наименование темы	Общее кол-во Часов	В том числе	
			Теории	практики
	Вводное занятие	2	2	-
1	Знакомство с материалами, технологиями в прототипировании. Изучение компетенции «Прототипирование» движения «Молодые профессионалы», компетенции «Быстрое прототипирование» чемпионата Абилимпикс.	8	8	-
2	Изучение программ трехмерного моделирования.	11	4	7
3	Изготовление изделий на 3D-принтере.	56	-	56
4	Изготовление деталей, входящих в задания по компетенции «Быстрое прототипирование» чемпионата Абилимпикс.	53	-	53
5	Презентация достижений. Итоговое занятие	14	-	14
	Итого:	144	14	130

2.2. Содержание учебного курса

Наименование тем	Содержание учебного материала, практические работы обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Вводное занятие	Содержание учебного материала	2	
	Знакомство с общей программой и планом работы студенческого конструкторского бюро, перечнем технических изделий и содержанием работ, запланированных к выполнению в рамках кружка. Назначение, устройство, характеристики 3D–принтера. Знакомство с материально-технической базой студенческого конструкторского бюро и кружка.		1
Тема 1. Знакомство с материалами, технологиями в прототипировании	Содержание учебного материала		
	Инструктаж по технике безопасности при выполнении работ на персональном компьютере и 3D-принтере. Инструктаж по пожарной безопасности и электробезопасности в радиомонтажной мастерской. Изучение компетенции «Быстрое прототипирование»	1	2
	Содержание учебного материала	2	
	Требования к организации рабочего места при выполнении работ на компьютере и на 3D–принтере. Комплектование рабочего места инструментами, приспособлениями, материалами, технологической документацией.		2
	Содержание учебного материала		
	Новинки в области 3D – моделирования и 3D - прототипирования.	2	2
	Изучение перечня программ для создания моделей для 3D принтера.	3	2
Тема 2. Изучение программ трехмерного моделирования	Содержание учебного материала		
	Знакомство с программами «Blender», «Cura», «Pronterface».	4	2
	Практическая работа. Создание 3D-модели в программе «Blender».	3	
	Содержание учебного материала		
	Практическая работа. Работа в программах «Blender», «Cura», «Pronterface».	4	
Тема 3. Изготовление изделий на 3D-принтере	Практическая работа. Изготовление простейшей модели на 3D-принтере.	3	
	Практическая работа. Обслуживание 3D-принтера.	4	
	Практическая работа. Знакомство с техническими заданиями на разработку и изготовление радиоэлектронных устройств.	3	
	Практическая работа. Моделирование и изготовление деталей «Наглядные пособия»	4	

	Практическая работа. Моделирование и изготовление деталей для робота «Наглядные пособия»	3	
	Практическая работа. Моделирование и изготовление деталей для робота «Наглядные пособия»	4	
	Практическая работа. Моделирование и изготовление деталей «Тела вращения»	3	
	Практическая работа. Моделирование и изготовление деталей «Измерительные калибры»	4	
	Практическая работа. Моделирование и изготовление деталей «Измерительные калибры»	3	
	Практическая работа. Моделирование и изготовление многоцветной модели на 3D-принтере согласно техническому заданию.	4	
	Практическая работа. Моделирование и изготовление многоцветной модели на 3D-принтере согласно техническому заданию.	4	
	Практическая работа. Моделирование и изготовление бирок для гардероба на 3D-принтере.	3	
	Практическая работа. Моделирование и изготовление медалей для мероприятий и выставок.	4	
	Практическая работа. Моделирование и изготовление медалей для мероприятий и выставок.	3	
	Практическая работа. Моделирование и изготовление медалей для мероприятий и выставок.	4	
	Практическая работа. Моделирование и изготовление медалей для мероприятий и выставок.	3	
Тема 4. Изготовление корпусов приборов и модулей для учебно-лабораторных комплексов и корпусов приборов на 3D-принтере	Практическая работа. Знакомство с техническими заданиями компетенции « Быстрое прототипирование» чемпионата Абилимпиक्स.	4	
	Практическая работа. Моделирование и изготовление изделия «Пылесос»	3	
	Практическая работа. Моделирование и изготовление изделия «Пылесос»	4	
	Практическая работа. Моделирование и изготовление изделия «Пылесос»	3	
	Практическая работа. Моделирование и изготовление изделия «Пылесос»	4	
	Практическая работа. Моделирование и изготовление изделия «Коробка передач»	3	
	Практическая работа. Моделирование и изготовление изделия «Коробка передач»	4	
	Практическая работа. Моделирование и изготовление изделия «Коробка передач»	3	
	Практическая работа. Моделирование и изготовление изделия «Коробка передач»	4	
	Практическая работа. Моделирование и изготовление изделия «Вентилятор»	3	
	Практическая работа. Моделирование и изготовление изделия «Вентилятор»	4	
	Практическая работа. Моделирование и изготовление изделия «Вентилятор»	3	

	Практическая работа. Моделирование и изготовление изделия «Вентилятор»	4	
	Практическая работа. Моделирование и изготовление корпуса прибора в соответствии с техническим заданием.	3	
	Практическая работа. Моделирование и изготовление корпуса прибора в соответствии с техническим заданием.	4	
Тема 5. Презентация достижений	Практическая работа. Подготовка к выставкам.	7	
	Практическая работа. Изготовление изделия на 3D -принтере.	5	
	Итоговое занятие	2	
Всего:		144	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО КУРСА

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Рабочая программа учебного курса кружка «Изготовление прототипов» реализуется в мастерской ЦОПП по компетенции «Изготовление прототипов».

Оборудование мастерской ЦОПП по компетенции «Изготовление прототипов»:

3D принтер "PICASO 3D Designer X Pro"- 5шт.

3D принтер "Wanhao Duplicator i3 Plus Mark 2"- 5 шт.

Вакуумная камера h250*d210 с насосом ZSN 2S – 1 шт.

Верстак металлический 1000x1000x700 мм- 1 шт.

Верстак металлический 1100x600x810 мм -10 шт.

Доска магнитно-маркерная BRAUBERG двусторонняя, 100x150см, на передвижном стенде -1 шт.

Клеевой пистолет Torex – 1шт.

МФУ Kyocera M4132idn – 1 шт.

Ноутбук DELL G3 3779 17.3"- 1 шт.

Ноутбук MSI GL73 17.3" – 1шт.

Окрасочная камера ОКС 0110.14 – 1 шт.

Презентер Logitech R500 Laser BT/Radio USB- 1 шт.

Проектор BenQ Projector MX808ST - 1 шт.

Станок сверлильный STURM- 1 шт.

Станок шлифовальный ленточно-дисковый BELMASH BDG 100/152- 1 шт.

Станция паяльная YH 852D+PUMP термовоздушная – 2 шт.

Строительный пылесос Makita- 1 шт.

Строительный фен Makita- 1 шт.

Фрезерно-гравировальный станок- 1 шт.

Экран Cactus 213x213cm Wallscreen настенно-потолочный рулонный белый- 1 шт.

Электрический лобзик Bosch- 1 шт.

Лицензионное программное обеспечение:

Windows 10 Pro, Microsoft Office 2019, XnViewMP, 7zip, Foxit Reader, K-lite, CodecPack, Autodesk Fusion 360, Autodesk Inventor Professional 2019, Blender, Google Chrome, Компас 3D v.18.1, Inkscape, Gimp-2.10, Mach 3

3.2 Информационное обеспечение обучения

Основные источники

Печатные издания

1. Агафонова, Л. С. Процессы формообразование и инструменты: Лабораторно-практические работы : учебное пособие – 4-е изд. – М. : Издательский центр «Академия», 2019.
2. Гоцеридзе, Р. М. Процессы формообразование и инструменты : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Р. М. Гоцеридзе. – 2-е изд. – М. : Издательский центр «Академия», 2007. – 384 с.

Электронные издания

1. Технология конструкционных материалов : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. С. Корытов [и др.] ; под редакцией М. С. Корытова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 234 с.
2. Ярушин, С. Г. Технологические процессы в машиностроении : учебник для среднего профессионального образования / С. Г. Ярушин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 564 с.

Дополнительные источники

Печатные издания

1. Клепиков, В. В. Технология машиностроения : учебник / В. В. Клепиков, А. Н. Бодров. – М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2004. – 860 с.

Интернет-ресурсы:

1. <http://can-touch.ru/3d-scanning/> Принципы работы 3D сканеров
2. <http://www.3d-format.ru/3dscanning/> Виды и модификации сканеров

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

Оценка качества освоения учебного курса включает текущую и итоговую аттестацию.

С целью контроля и оценки результатов подготовки и учета индивидуальных образовательных достижений обучающихся применяются текущий, промежуточный и итоговый контроль.

Учет индивидуальных образовательных достижений обучающихся ведется с помощью Портфолио обучающегося, включающего документированные доказательства разработки чертежей корпусов изделий, изготовления корпусов изделий на 3D–принтере, участия в мастер-классах, выставках и конкурсных мероприятиях.

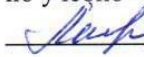
Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
умеет: - разрабатывать техническую документацию (чертежи корпусов изделий); - проектировать и изготавливать для учебных целей детали, корпуса изделий на 3D–принтере; - участвовать с мастер-классами в выставках; - презентовать и демонстрировать индивидуальные достижения в рамках кружка; - формировать портфолио индивидуальных достижений в рамках кружка.	Текущий контроль проводится в процессе освоения знаний и усвоения умений в форме собеседования, тестирования при проведении теоретических занятий, в форме формализованного наблюдения и оценки результатов выполнения работ при проведении практических занятий. Промежуточный контроль проводится по результатам изготовления корпусов радиоэлектронных устройств, участия в мастер-классах на выставке.
знает: - требования чемпионата Абилимпикс. по компетенции «Быстрое прототипирование»; –требования к организации рабочего места; - устройство, назначение, принцип работы, область применения, характеристики 3D–принтера; - основы программирования; - основы моделирования; - назначение программных продуктов, используемых для моделирования и прототипирования.	Итоговый контроль проводится по окончании учебного курса в форме творческого отчета о результатах деятельности в кружке с использованием Портфолио индивидуальных образовательных достижений обучающихся.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГАПОУ СО «КАМЕНСК-УРАЛЬСКИЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора

по учебно - воспитательной работе

 И.Л. Московских

29 августа 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА КРУЖКА
«РОБОТОТЕХНИКА»**

образовательной программы дополнительного образования

«СТУДЕНЧЕСКОЕ КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО»

Мамаева Ксения Александровна, преподаватель высшей квалификационной категории
ГАПОУ СО «Каменск-Уральский радиотехнический техникум»

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО КУРСА	35
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА	36
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО КУРСА	40
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА	41

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО КУРСА

«Робототехника»

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебного курса кружка является частью образовательной программы дополнительного образования «Студенческое конструкторское бюро».

1.2. Цели и задачи учебного курса – требования к результатам освоения учебного курса:

В результате освоения учебного курса обучающийся должен уметь:

- определять номинальные значения параметров электронных компонентов по маркировке;
- выполнять сборку и демонтаж робототехнических узлов и устройств;
- определять значения параметров робототехнических устройств (сервоприводов, источников питания, шаговых двигателей, электроприводов и т.д.);
- пользоваться измерительными приборами;
- производить настройку роботов с помощью контрольно-измерительных приборов;
- изготавливать простейшие детали и модули для роботов согласно техническим заданиям;
- пользоваться программами для создания конструкторской и технологической документации и т.п.;
- участвовать с мастер-классами в выставках;
- презентовать и демонстрировать индивидуальные достижения в рамках кружка;
- формировать портфолио индивидуальных достижений в рамках кружка;
- разрабатывать техническую документацию на сложные технические изделия (сборочные чертежи, электрические схемы).

В результате освоения учебного курса обучающийся должен знать:

- устройство, назначение, принцип работы, область применения, характеристики робототехнических устройств, модулей;
- условные графические обозначения робототехнических устройств, модулей на электрических и кинематических схемах;
- технологию сборки устройств.

1.3. Количество часов на освоение программы учебного курса: 144 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

2.1. Учебно – тематический план

№ темы	Наименование темы	Общее кол-во Часов	В том числе	
			Теори и	практ тики
	Вводное занятие	2	2	-
1	Знакомство с современной механической и электронной базой.	15	6	9
2	Знакомство с робототехническими устройствами.	71	21	50
3	Изготовление деталей, узлов и модулей необходимых для сборки и монтажа роботов.	49	-	49
4	Презентация достижений. Итоговое занятие	7	-	7
	Итого:	144	29	115

2.2. Содержание учебного курса

Наименование тем	Содержание учебного материала, практические работы обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Вводное занятие	Содержание учебного материала	2	
	Знакомство с общей программой и планом работы студенческого конструкторского бюро, перечнем технических изделий и содержанием работ, запланированных к выполнению в рамках кружка. Назначение, устройство, характеристики робототехнических устройств. Знакомство с материально-технической базой студенческого конструкторского бюро и кружка «Робототехника».		1
Тема 1. Знакомство с современной механической и электронной базой	Содержание учебного материала		
	Инструктаж по технике безопасности при выполнении слесарных, электромонтажных и сборочных работ. Инструктаж по пожарной безопасности и электробезопасности в радиомонтажной мастерской.	1	2
	Содержание учебного материала	2	
	Требования к организации рабочего места. Комплектование рабочего места измерительными приборами, инструментами, приспособлениями, элементами (детальями), изделиями, технологической документацией.		2
	Практическая работа. Ознакомление с рабочим местом сборщика робототехнических устройств, монтажника радиоэлектронной аппаратуры и приборов, сборщика РЭА и П, рабочими инструментами, контрольно - измерительными приборами, технологическими оснастками.	2	
	Содержание учебного материала		
	Современная элементная база робототехнических изделий: устройство, назначение, принцип работы, область применения, характеристика, маркировка, условные графические обозначения механических и электронных компонентов на схемах. Микроконтроллер, устройство, назначение, принцип работы, область применения. Сервопривод, шаговые двигатели, электрические и другие приводы.	1	
	Основы программирования микроконтроллеров. Среда разработки изделий на микроконтроллере.	2	
	Практическая работа. Составление программы «Свечение светодиода».	4	
	Практическая работа. Составление программы «Бегущая строка информации»	3	
Тема 2. Знакомство с робототехническими	Содержание учебного материала		
	Знакомство с сервоприводами. Устройство, назначение, принцип работы, область применения.	2	

устройствами	Практическая работа. Составление программы управления сервоприводом.	2	
	Практическая работа. Управление скоростью вращения двигателя.	3	
	Содержание учебного материала		
	Знакомство с датчиками. Датчики: устройство, назначение, принцип работы, область применения.	2	
	Практическая работа. Измерение параметров инфракрасного датчика.	2	
	Практическая работа. Измерение параметров потенциометрического датчика и датчика расстояния.	3	
	Содержание учебного материала		
	Знакомство с шаговыми двигателями. Назначение, принцип работы, область применения.	1	
	Практическая работа. Алгоритм подключения шагового двигателя.	1	
	Практическая работа. Проверка работоспособности диодов с помощью тестера.	2	
	Содержание учебного материала		
	Знакомство с усилителями, устройствами на операционных усилителях.	1	
	Практическая работа. Выполнение измерений постоянного и переменного напряжения.	2	
	Практическая работа. Монтаж резистивного усилителя на транзисторе.	2	
	Практическая работа. Монтаж масштабного усилителя на операционном усилителе.	2	
	Содержание учебного материала		
	Знакомство с микропроцессорами. Принцип работы микропроцессора.	3	
	Практическая работа. Программирование микроконтроллеров.	11	
	Практическая работа. Монтаж компаратора на операционном усилителе.	2	
	Содержание учебного материала		
	Знакомство с аналого-цифровыми устройствами.	2	
	Практическая работа. Монтаж генератора тактовых импульсов на микросхеме.	3	
	Содержание учебного материала		
	Знакомство со счетчиками импульсов, регистрами.	2	
	Практическая работа. Монтаж и проверка логических схем.	5	
	Содержание учебного материала		
	Знакомство с программой создания производственной документации для изготовления роботов Дельта Дизайн.	4	
	Практическая работа. Создание библиотек компонентов и посадочных мест с помощью программы Дельта Дизайн	3	

	Содержание учебного материала		
	<i>Знакомство с программой для тестирования электронных схем.</i>	4	
	Практическая работа. Тестирование электронных схем.	7	
Тема 3. Изготовление деталей узлов и модулей необходимых для сборки и монтажа роботов	Практическая работа. Знакомство с техническими заданиями на разработку и изготовление технических изделий. Поиск технической информации для разработки робототехнических устройств.	2	
	Практическая работа. Составление чертежей печатных плат, электрических схем радиоэлектронных устройств для роботов.	12	
	Практическая работа. Подбор электронных и механических компонентов для изготовления радиоэлектронных устройств, роботов.	2	
	Практическая работа. Изучение принципа работы 3D –принтера.	5	
	Практическая работа. Изучение принципа работы линии поверхностного монтажа.	3	
	Практическая работа. Создание 3Д модели деталей для роботов и изготовление.	4	
	Практическая работа. Создание твердотельных 3Д-моделей деталей роботов с помощью программы Компас 3Д.	3	
	Практическая работа. Монтаж печатной платы радиотехнического устройства на линии поверхностного монтажа	4	
	Практическая работа. Изготовление деталей и простейших модулей для роботов согласно техническим заданиям.	7	
	Практическая работа. Изготовление робототехнических устройств согласно техническим заданиям.	5	
	Практическая работа. Настройка технических изделий (радиоэлектронных устройств для роботов) с помощью контрольно-измерительных приборов.	2	
Тема 4. Презентация достижений	Практическая работа. Подготовка к выставкам.	3	
	Практическая работа. Участие с мастер-классами в выставках.	2	
	Итоговое занятие	2	
Всего:		144	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)

3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО КУРСА

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Рабочая программа учебного курса кружка «Робототехника» реализуется в кабинете /лаборатории робототехники, автоматизации, мехатроники (кабинет 203).

Оборудование кабинета /лаборатории робототехники, автоматизации, мехатроники.

Автоматизированное рабочее место преподавателя – 1 шт.

Доска классная аудиторная.

Робот – 1 шт.

Образовательный робототехнический модуль «Начальный уровень» в 2-х частях - 6 шт.

Образовательный робототехнический модуль «Предварительный уровень» - 8 шт.

Комплект роботов LEGO® MINDSTORMS® NXT – 15 шт.

Образовательный набор «Амперка» - 2 шт.

Технические средства обучения:

Проектор ViewSonic PJD5234 – 1 шт.

Экран для проектора на штативе Lumien – 1 шт.

Программное обеспечение:

Microsoft Windows 7, Microsoft office 2010, 7-zip, Foxit reader Google Chrome

Технические средства обучения:

Проектор BenQ MX711– 1 шт.

Экран ScreenMedia Economy-P– 1 шт.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники

Печатные издания

1. Хайбуллов К. А., Рязанов Д. Ю., Левчук В. И. Хайбуллов К.А. Управляющие программы для автоматизированной сборки узлов и изделий : учебник. – 1-е изд. М. : ИЦ Академия, – 2020.

Электронные издания

1. Мирошин, Д. Г. Технология работы на станках с ЧПУ : учебное пособие для среднего профессионального образования / Д. Г. Мирошин, Е. В. Тюгаева, О. В. Костина. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 194 с.

2. Колошкина, И. Е. Основы программирования для станков с ЧПУ : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 260 с.

Дополнительные источники

Печатные издания

1. Руководство пользователя LEGO® MINDSTORMS® NXT. 2015. – 69 с.

2. Черпаков, Б. И. Технологическое оборудование машиностроительного производства : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Б. И. Черпаков, Л. И. Вереина. – 2-е изд. – М. : Издательский центр «Академия», 2006. – 416 с.

Интернет-ресурсы

1. <https://education.lego.com/ru;>

2. <http://www.servodroid.ru>

3. <http://beam-robot.ru>

4. <http://www.profitcon.ru/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

Оценка качества освоения учебного курса включает текущую и итоговую аттестацию.

С целью контроля и оценки результатов подготовки и учета индивидуальных образовательных достижений обучающихся применяются текущий, промежуточный и итоговый контроль.

Учет индивидуальных образовательных достижений обучающихся ведется с помощью Портфолио обучающегося, включающего документированные доказательства сборки и программирования роботов, участия в мастер-классах, выставках, конкурсных мероприятиях.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
умеет: - собирать и разбирать роботов по установленным алгоритмам (базовым сборкам); - самостоятельно программировать роботов на в система Lego Mindstorm; - участвовать с мастер-классами в выставках; - создавать индивидуальные проекты на базе конструктора; - презентовать и демонстрировать индивидуальные достижения в рамках кружка; - формировать портфолио индивидуальных достижений в рамках кружка.	Текущий контроль проводится в процессе освоения знаний и усвоения умений в форме собеседования, тестирования при проведении теоретических занятий, в форме формализованного наблюдения и оценки результатов выполнения работ при проведении практических занятий. Промежуточный контроль проводится по результатам сборки и программирования роботов, участия в мастер-классах на выставке.
знает: - понятие робототехники; - определение, устройство, принцип действия и виды компонентов роботов; - общее устройство и принцип действия двигателей и сервомоторов; - основы программирования роботов; - назначение, устройство, характеристики робототехнических комплектов, классификацию комплектов.	Итоговый контроль проводится по окончании учебного курса в форме творческого отчета о результатах деятельности в кружке с использованием Портфолио индивидуальных образовательных достижений обучающихся.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГАПОУ СО «КАМЕНСК-УРАЛЬСКИЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора

по учебно - воспитательной работе

 И.Л. Московских

29 августа 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА КРУЖКА
«УМНАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»**

образовательной программы дополнительного образования

«СТУДЕНЧЕСКОЕ КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО»

Каменск-Уральский, 2025

Рабочая программа учебного курса кружка «Умная электротехника» разработана на основе требований Положения о СКБ обучающихся ГАПОУ СО «Каменск-Уральский радиотехнический техникум», учебного плана образовательной программы дополнительного образования «Студенческое конструкторское бюро» в ГАПОУ СО «Каменск-Уральский радиотехнический техникум»

ОДОБРЕНА цикловой комиссией электротехнического профиля
Протокол заседания ЦК № 1 от «29» августа 2024 г.

Председатель ЦК  / Ю.Т. Поздеева

Автор:

Галяминских Владимир Александрович, преподаватель первой квалификационной категории ГАПОУ СО «Каменск-Уральский радиотехнический техникум»;

Рецензент:

Комарова Ольга Вячеславовна, преподаватель высшей квалификационной категории ГАПОУ СО «Каменск-Уральский радиотехнический техникум»

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО КУРСА	48
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА	49
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО КУРСА	53
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА	55

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО КУРСА КРУЖКА

«УМНАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебного курса кружка является частью образовательной программы дополнительного образования «Студенческое конструкторское бюро».

1.2. Цели и задачи учебного курса – требования к результатам освоения учебного курса:

В результате освоения учебного курса обучающийся должен уметь:

- выполнять монтаж силового и осветительного электрооборудования;
- выполнять электромонтажные работы;
- программировать логические реле;
- подключать провода по электрической схеме управления;
- проводить испытания стендов;
- участвовать с мастер-классами в выставках;
- презентовать и демонстрировать индивидуальные достижения в рамках кружка;
- формировать портфолио индивидуальных достижений в рамках кружка;
- составлять электрические схемы учебных стендов, запланированных к изготовлению в студенческом конструкторском бюро.

В результате освоения учебного курса обучающийся должен знать:

- назначение, устройство, характеристики электрооборудования применяемого в работе;
- характеристики и способы подключения трёхфазного и однофазного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором;
- подключение электроизмерительных приборов;
- основы программирования логического реле ONI;
- назначение, устройство, характеристики светодиодных лент;
- электромонтажные работы;
- назначение, устройство, характеристики учебных стендов.

1.3. Количество часов на освоение программы учебного курса: 144 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

2.1. Учебно – тематический план

№ темы	Наименование темы	Общее кол-во часов	В том числе	
			теории	прак- тики
	Вводное занятие	3	3	-
1	Разработка прибора «Автоматическая работа звонка в техникуме», электрических схем для наглядных пособий в учебные кабинеты, лаборатории и электромонтажные мастерские.	18	-	18
2	Изготовление прибора и стендов «Автоматическая работа звонка в техникуме» и «Инновационное электрическое оборудование для использования в жилых зданиях, квартирах».	98	-	98

3	Изготовление дизайнерского технического образца «Эффект бесконечности «КОСМОС».	18	2	16
4	Презентация достижений. Итоговое занятие	7	-	7
	Итого:	144	5	139

2.2. Содержание учебного курса

Наименование тем	Содержание учебного материала, практические работы обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Вводное занятие	Содержание учебного материала		
	Знакомство с общей программой и планом работы студенческого конструкторского бюро, перечнем технических изделий и содержанием работ, запланированных к выполнению в рамках кружка «Умная Электротехника». Назначение, устройство, характеристики учебных стендов. Знакомство с материально-технической базой СКБ и кружка.	1	1
	Содержание учебного материала		
	Инструктаж по ТБ при выполнении работ. Инструктаж по пожарной безопасности и электробезопасности в электромонтажной мастерской.	2	1
Тема 1. Разработка планировки и электрических схем для прибора и стендов в учебные лаборатории и электромонтажные мастерские.	Практическая работа. Обзор существующих наглядных пособий и выбор макета наглядных пособий.	4	
	Практическая работа. Составление электрической схемы прибора. стендов. Расчет длины и выбор марок проводов для изготовления стендов.	3	
	Практическая работа. Выбор и составление списка необходимого электрооборудования, материалов для изготовления стендов.	4	
	Практическая работа. Изготовление площадки для установки электрооборудования.	3	
	Практическая работа. Монтаж электрического провода и установка электрооборудования.	4	
Тема 2. Изготовление прибора «Автоматическая работа звонка в техникуме» и «Инновационное электрическое оборудование для использования в жилых зданиях, квартирах».	Практическая работа. Разработка электрической схемы прибора «Автоматическая работа звонка в техникуме»	3	
	Практическая работа. Составление компоновки электронных приборов и электрооборудования в щите прибора «Автоматическая работа звонка в техникуме»	4	
	Практическая работа. Составление чертежа стенда «Инновационное электрическое оборудование для использования в жилых зданиях, квартирах » с разбивкой на информационные ячейки.	3	
	Практическая работа. Разработка тематической оснащённости стенда «Инновационное электрическое оборудование для использования в жилых зданиях, квартирах »: выбор тематики информационных ячеек.	4	
	Практическая работа. Разработка тематической оснащённости дизайнерского стенда «Эффект бесконечности «КОСМОС»: подготовка информации для стенда.	3	
	Практическая работа. Составление электрической схемы стенда «Инновационное	4	

электрическое оборудование для использования в жилых зданиях, квартирах».		
Практическая работа. Расчет длины и выбор марок проводов для выполнения электрических схем стендов.	3	
Практическая работа. Выбор соединительных разъёмов, электронных компонентов и электрооборудования для установки в щит прибора.	4	
Практическая работа. Выполнение разметки мест установки разъемов, электрических аппаратов и электроизмерительных приборов на стендах.	3	
Практическая работа. Сверление отверстий для установки разъемов и электрооборудования на стендах.	4	
Практическая работа. Выпиливание площадок для установки электрических аппаратов на приборе и на стендах.	4	
Практическая работа. Установка площадок и электротехнических приборов на стендах.	3	
Практическая работа. Подготовка прибора и стендов к прокладке проводов с внутренней стороны: установка зажимов для проводов.	4	
Практическая работа. Подготовка прибора и стендов к прокладке проводов с внутренней стороны: установка зажимов для проводов.	3	
Практическая работа. Установка на приборе и стендах соединительных разъёмов и электрооборудования.	4	
Практическая работа. Прокладка и закрепление проводов на приборе и стендах.	3	
Практическая работа. Прокладка и закрепление проводов на приборе и стендах.	4	
Практическая работа. Прокладка и закрепление проводов на приборе и стендах.	3	
Практическая работа. Предварительная проверка работы электрической части прибора и стендов.	4	
Практическая работа. Окончательная подготовка прибора и стендов с внутренней стороны	3	
Практическая работа. Окончательная подготовка прибора и стендов с внутренней стороны	4	
Практическая работа. Оформление информационных надписей на приборе и стендах.	3	
Практическая работа. Оформление информационных надписей на приборе и стендах.	4	
Практическая работа. Установка на стендах электроизмерительных приборов.	3	
Практическая работа. Подготовка прибора и стендов с внешней стороны.	4	
Практическая работа. Покраска прибора и стендов.	3	
Практическая работа. Исправление и доработка прибора и стендов	4	

	Практическая работа. Установка и подключение питающего кабеля к прибору и стендам. Испытание прибора и стендов.	3	
Тема 3. Изготовление дизайнерского технического образца «Эффект бесконечности «КОСМОС»	Содержание учебного материала		
	Знакомство с устройством дизайнерского технического образца «Эффект бесконечности «КОСМОС». Знакомство со светодиодными лентами: назначение, устройство, характеристики.	2	2
	Практическая работа. Работа со светодиодными лентами. Соединение светодиодных лент методом пайки.	2	
	Практическая работа. Установка светодиодных лент на панель стенки образца.	3	
	Практическая работа. Установка электронного балласта для подключения светодиодных лент на панель образца. Установка зеркал.	4	
	Практическая работа. Программирование работы электрической схемы управления светодиодными лентами.	3	
	Практическая работа. Подключение проводов по электрической схеме управления светодиодными лентами.	2	
	Практическая работа. Испытание электрической схемы управления светодиодными лентами.	2	
Тема 4. Презентация достижений	Практическая работа. Подготовка к выставке.	1	
	Участие с мастер-классами в выставке.	2	
	Итоговое занятие	4	
Всего:		144	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО КУРСА

3.1. Материально-техническое обеспечение

Рабочая программа учебного курса кружка «Умная электротехника» реализуется в мастерской «Электромонтажная».

Оборудование мастерской «Электромонтажная» (кабинет № 222):

Оборудование:

	Наименование	Краткая (рамочная) техническая характеристика
1.	Стол преподавателя	
2.	Стул	
3.	Стол	металлический промышленный СП-1200 ESD
4.	Штора	рулонная ткань блэкаут Альфа ALU светло-бежевый 1380*2000
5.	Сейф	металлический
6.	Шкаф	д/одежды Ш-7р
7.	Шкаф	распределительный металлический
8.	Стеллаж	металлический
9.	Табурет	с тканевой обивкой- 26 шт
10.	Стремянка	5 ступеней
11.	Диэлектрический коврик	

Учебное оборудование

	Наименование	Краткая (рамочная) техническая характеристика
1.	Лабораторный комплекс "Электрические машины"	
2.	Кабина электромонтажная НТИЦ-08.01 – 14 шт.:	
1)	Тумба	ЩРН-П-36 мод. навесной пластик IP41 GENERICA IEK МКР12-N-36-41-G
2)	Бокс	ВА47-29 3Р 25А 4,5кА х-ка С ИЭК
3)	Автоматический выключатель	ВА47-29 2Р 16А 4,5кА х-ка С ИЭК
4)	Авт. выкл.	ВА47-29 1Р 10А 4,5кА х-ка С ИЭК
5)	Авт. выкл.	PLR-S. CPU1206(R) 220В AC с экраном ONI
6)	Программируемое логическое реле	PLR-S. Расширение 8DI/8DO (T) 110-240В AC ONI IEK PLR-S-EMD-0808UT-DC
7)	Логическое реле	300 мм
8)	DIN-рейка	на DIN-рейку(металл) ИЭК
9)	Ограничитель	CJX2-D2510 25А 220V/AC3
10)	Контактор	КМИ-10910 9А 220V/AC3
11)	Контактор	задержки времени выключения РО-415 6А 230В
12)	Реле	времени NTE8-120В (задержка времени включения) 12-120с, 1НО, AC24В (R)(CHINT) 258456
13)	Реле	промежуточное РП21 УХЛ4 220В
14)	Реле	КП103 для кнопок 3 места (белый TDM)
15)	Корпус	КП103 для кнопок 3 места (белый TDM)
16)	Корпус	КП103 для кнопок 2 места (белый TDM)
17)	Корпус	КП101 для кнопок 1 место (белый TDM)
18)	Кнопка «Грибок»	аварийная с фиксацией поворотная LAY5-BS542
19)	Кнопка управления	KY22 220В 10А
20)	Розетка силовая	(СЕЕ) стационарная EKF PS-115-16-380
21)	Вилка силовая	(СЕЕ) кабельная переносная EKF PS-015-16-380
	Светильник	настенно-потолочный TDM НБП1301, белый/круг

		E27, 60 Вт IP54
2.	Светильник	термостойкий Camelion 1402S C01 60W IP54
3.	Светодиодный настенно-потолочный светильник	GLANZEN 36Вт RPD-0036-400-TABLET IP20 6000K
4.	Настенный светодиодный светильник	ЭРА DBA-105-0-20 Б0044398

Технические средства

	Наименование	Краткая (рамочная) техническая характеристика
1.	Потолочный комплект для крепления проектора - Кронштейн	ONKRON
2.	Экран с электроприводом	Cactus Motoscreen
3.	Коммутатор управляемый	D-Link DGS-1210-28/ME/B1A
4.	Экран с электроприводом	PoE D-Link DGS-1008MP/B1A
5.	Коммутатор управляемый	видеокамера Hikvision DS-2CD2547G2-LS
6.	Коммутатор	
7.	IP камера:	GIGABYTE G7 MF 17.3" IPS, I5-12500H
8.	Точка доступа WiFi беспроводная D-Link	Defender Monte 17" Black
9.	Ноутбук	ONKRON
10.	Тележка-сейф ТСО"ПЮЯИ 161465.001	для хранения и зарядки портативных компьютеров "Подставка под
11.	Колонки акустические	Oklick OK-164 белый 2x15Вт
12.	МФУ	лазерный A4 HP LaserJet Pro MFP
13.	Проектор	InFocus P161
14.	Радиокласс (радиомикрофон)	"Сонет-PCM" РМ-1-1ипа
15.	Рециркулятор бактерицидный	ОБРН-2х30

Расходные материалы

	Наименование	Краткая (рамочная) техническая характеристика
1.	Зажим наборный	ЗНИ-4мм2 (JXB35A) серый ИЭК
2.	Зажим наборный	ЗНИ-4мм2 (JXB35A) N синий ИЭК
3.	Зажим наборный	ЗНИ-4мм2 РЕ желтый с зеленой полосой ИЭК
4.	Заглушка	для ЗНИ-4-6кв.мм. (JXB35-50A) сер. IEK YZN10D-ZGL-006-K03
5.	Наконечник-гильза	НГИ2 1,5-12 с изолированным фланцем (красный) (100 шт) ИЭК
6.	Наконечник	штыревой втулочный изолированный 1,5мм.кв. х 8мм ДКС (100шт. в упаковке)
7.	Крепеж-клипса	16мм (10шт.) SQ0405-1001

3.2. Информационное обеспечение учебного курса

Основные источники:

Печатные издания

1. Миленина, С. А. Электротехника : учебник и практикум для СПО / С. А. Миленина; Под ред. Н. К. Миленина. - 2-е изд., пер. и доп. - Издательство Юрайт, 2019

Электронные издания:

1. Миленина, С. А. Электротехника, электроника и схемотехника : учебник для среднего профессионального образования /С. А. Миленина, Н. К. Миленин ; под редакцией Н. К.

Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 450 с

2. Миленина, С. А. Электротехника : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Миленина ; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025, 245 с

Дополнительные источники:

Печатные издания

1. Макиенко, Н. И. Общий курс слесарного дела : учебник для проф. учеб. заведений / Н. И. Макиенко. — 4-е изд. — М. : Издательский центр «Академия», 1999. — 334 с.

Интернет-ресурсы:

<http://elektroinf.narod.ru/> - библиотека электромонтера

<http://www.electromonter.info/> - справочник электромонтера

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

Оценка качества освоения учебного курса включает текущую и итоговую аттестацию.

С целью контроля и оценки результатов подготовки и учета индивидуальных образовательных достижений обучающихся применяются текущий, промежуточный и итоговый контроль.

Учет индивидуальных образовательных достижений обучающихся ведется с помощью Портфолио обучающегося, включающего документированные доказательства разработки электрических схем, участия в мастер-классах, выставках, в конкурсных мероприятиях.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
умеет: - выполнять монтаж силового и осветительного электрооборудования; - выполнять электромонтажные работы; - программировать логические реле; - подключать провода по электрической схеме управления; - проводить испытания стендов; - участвовать с мастер-классами в выставках; - презентовать и демонстрировать индивидуальные достижения в рамках кружка; - формировать портфолио индивидуальных достижений в рамках кружка; - составлять электрические схемы учебных стендов, запланированных к изготовлению в студенческом конструкторском бюро.	Текущий контроль проводится в процессе освоения знаний и усвоения умений в форме собеседования, опроса при проведении теоретических занятий, в форме формализованного наблюдения и оценки результатов выполнения работ при проведении практических занятий. Промежуточный контроль проводится по результатам разработки электрических схем, участия в мастер-классах на выставке. Итоговый контроль проводится по окончании учебного курса в форме творческого отчета о результатах деятельности в кружке с использованием Портфолио индивидуальных образовательных достижений обучающихся.
знает: - назначение, устройство, характеристики электрооборудования применяемого в работе; - характеристики и способы подключения трёхфазного и однофазного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором; - подключение электроизмерительных приборов; - основы программирования логического реле ONI; - назначение, устройство, характеристики светодиодных лент; - электромонтажные работы; - назначение, устройство, характеристики учебных стендов.	

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГАПОУ СО «КАМЕНСК-УРАЛЬСКИЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора

по учебно - воспитательной работе

 И.Л. Московских

29 августа 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА КРУЖКА
«КУРТЫе ЭЛЕКТРОНИКИ»**

образовательной программы дополнительного образования

«СТУДЕНЧЕСКОЕ КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО»

Каменск-Уральский, 2025

Рабочая программа учебного курса кружка «КУРТые Электроники» разработана на основе требований стандартов движения «Профессионалы» по компетенции «Электроника», учебного плана образовательной программы дополнительного образования «Студенческое конструкторское бюро» в ГАПОУ СО «Каменск-Уральский радиотехнический техникум», предназначена для подготовки обучающихся к участию в соревнованиях движения «Молодые профессионалы» по компетенции «Электроника».

ОДОБРЕНА цикловой комиссией в сфере электроники

Протокол заседания ЦК № 1 от «29» августа 2025 г.

Председатель ЦК _____ / К.А. Кунгурова

Автор:

Федорова Олеся Валерьевна, преподаватель ГАПОУ СО «Каменск-Уральский радиотехнический техникум»

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
5. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО КУРСА	59
6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА	60
7. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО КУРСА	62
8. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА	65

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО КУРСА КРУЖКА «КУРТые ЭЛЕКТРОНИКИ»

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебного курса кружка является частью образовательной программы дополнительного образования «Студенческое конструкторское бюро».

1.2. Цели и задачи учебного курса – требования к результатам освоения учебного курса:

В результате освоения учебного курса обучающийся должен уметь:

- определять номинальные значения параметров электронных компонентов по маркировке;
- использовать различные типы соединений электронных компонентов;
- пользоваться контрольно-измерительными приборами и производить настройку изделий;
- выполнять анализ элементной базы и разрабатывать прототип схемы электрической принципиальной;
- проектировать разводку печатной платы по схеме электрической принципиальной;
- осуществлять сборку и монтаж печатной платы в соответствии со стандартом IPC-A-610;
- проверять функциональные возможности печатной платы в соответствии с требованиями технического задания.

В результате освоения учебного курса обучающийся должен знать:

- требования движения «Профессионалы» по компетенции «Электроника»;
- требования техники безопасности;
- требования к организации рабочего места;
- условные графические обозначения на схемах;
- электронные компоненты и их маркировку;
- типы соединений электронных компонентов;
- технологию монтажа электронных компонентов;
- системы питания электронной аппаратуры и блоки электронных устройств;
- способы диагностики и устранения неисправностей электронных устройств.

1.3. Количество часов на освоение программы учебного курса: 144 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

2.1. Учебно – тематический план

№ темы	Наименование темы	Общее кол-во часов	В том числе	
			Теории	Практи- ки
	Вводное занятие	7	7	-
1	Элементная база радиоэлектроники	18	10	8
2	Разработка прототипа схемы электрической принципиальной	28	10	18
3	Проектирование разводки печатной платы	28	10	18
4	Выполнение сборки и монтажа печатной платы электронного устройства	28	10	18
5	Проверка функциональных возможностей электронного устройства	28	10	18
7	Формирование результата. Итоговое занятие	7	-	7
	Итого:	144	57	87

2.2. Содержание учебного курса

Наименование тем	Содержание учебного материала, практические работы обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Вводное занятие	Содержание учебного материала		
	Знакомство с общей программой и планом работы студенческого конструкторского бюро, перечнем технических изделий и содержанием работ, запланированных к выполнению в рамках кружка. Знакомство с материально-технической базой студенческого конструкторского бюро и кружка «КУРТые Электроники».	4	2
	Знакомство с историей, современным состоянием и перспективами движения «Молодые профессионалы» как инструмента развития профессиональных сообществ и систем подготовки кадров. Актуальная техническая документация Национального чемпионата профессионального мастерства «Молодые профессионалы» 2024 года по компетенции «Электроника».		
Тема 1. Элементная база радиоэлектроники	Требования охраны труда и техники безопасности на Чемпионате. Специфичные требования охраны труда, техники безопасности и окружающей среды компетенции	3	
	Содержание учебного материала		
	Обзор современной элементной базы радиоэлектроники: пассивных элементов электрических цепей, полупроводниковых приборов, полевых транзисторов, аналоговых интегральных микросхем.	10	2
	Практическая работа		
Тема 2. Разработка прототипа схемы электрической принципиальной	Подбор элементной базы по характеристикам	8	
	Содержание учебного материала		
	Основы схематехники электронных устройств	6	2
	Программы для моделирования электронных схем	4	
	Практическая работа		
Тема 3. Проектирование разводки печатной платы	Разработка прототипа схемы в Altium Designer и Multisim	18	
	Содержание учебного материала		
	Правила проектирования печатных плат	6	2
	Программы для проектирования печатных плат	4	
	Практическая работа		
Тема 4.	Проектирование разводки печатной платы в Altium Designer	18	
	Содержание учебного материала		

Выполнение сборки и монтажа печатной платы электронного устройства	Требования стандарта IPC-A-610 к сборке и монтажу печатных плат	6	2
	Правила сборки и монтажа SMD и THT компонентов	4	
	Практическая работа		
	Выполнение сборки и монтажа печатной платы электронного устройства	18	
Тема 5. Проверка функциональных возможностей электронного устройства	Содержание учебного материала		
	Знакомство с современным оборудованием для проведения измерений электрических параметров электронных устройств	4	2
	Правила проведения измерений электрических параметров электронных устройств. Выполнение диагностики и ремонта электронных устройств	6	
	Практическая работа		
	Проверка функциональных возможностей электронного устройства, проведение диагностики и ремонта	18	
Тема 7. Формирование результата	Практическая работа		
	Выполнение контрольного задания с элементами демонстрационного экзамена. Подведение итогов.	7	
Всего:		144	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО КУРСА

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Рабочая программа учебного курса кружка «Электроника» реализуется в кабинете конструирования и производства радиоаппаратуры, лаборатории электротехники и электронной техники (кабинет № 225) и электромонтажной мастерской (кабинет № 101).

Оборудование кабинета № 225:

Автоматизированное рабочее место преподавателя – 1 шт.
Проектор ViewSonic PJD5232 – 1 шт.
Экран ScreenMedia Economy-P – 1 шт.
Автоматизированное рабочее место студента – 4 шт.
Генератор АКИП-3407/3А – 4 шт.
Измеритель LCR АКИП-6107 – 4 шт.
Источник питания НУ-1803D – 4 шт.
Источник питания UnionTEST UT30005EP – 4 шт.
Мультиметр APPA-106 – 4 шт.
Осциллограф АКИП-4126/2А-Х – 4 шт.
Станция паяльная Quick-713 ESD – 4 шт.

Программное обеспечение:

Microsoft Windows 10, Microsoft office 2018, 7-zip, Foxit reader Google Chrome, Multisim 11.0, Altium Designer 18.0

Оборудование электромонтажной мастерской: автоматизированное рабочее место педагога;

- автоматизированные учебные места обучающихся - 8 шт.;
- комплект программного обеспечения.

Оборудование электромонтажной мастерской на 8 рабочих мест (кабинет № 101)

Наименование позиций	Количество, шт.
<i>Оборудование:</i>	
Доска белая одноэлементная	1
Модуль стендов для электромонтажных работ	8
Модуль инструментально-измерительный	8
Модуль тренажёрных монтажных панелей	8
Комплект серверно-сетевого оборудования	1
Учебное место на базе терминального доступа	8
Учебно-методический комплекс с мультимедийными обучающими программами для каждой из профессий	1
Система вентиляции на 8 рабочих мест	1
<i>Рабочее место студента для выполнения радиомонтажных, регулировочных, сборочных работ:</i>	
<u>Оборудование</u>	
Источник питания MPS-30030	8

Блок питания регулируемый Matrix MPS-3003D	8
Осциллограф цифровой GW Instek GDS-71102	8
Милливольтметр Актаком АВМ-1084	8
Генератор сигналов цифровой Tektronix AFG1022	2
Паяльная станция Quick 969	8
Генератор сигналов ГЗ-112	1
Генератор сигналов Г4-18А	1
Осциллограф С1-55	1
Осциллограф С1-68	1
3D принтер Prism Pro	1
Фен Lukey 852D+	1
Линия поверхностного монтажа Аверон	1
Сверлильный станок Sturm! BD7037	1
Набор инструментов НУ-180 G	8
<u>Общее</u>	
Верстак металлический В-1100	8
Рама верстака РВ-1100	8
Рама задняя ЗР-01	8
Полка приборная короткая ППК-01	8
Комплект освещения 5КО-72	8
Тумба металлическая на 3 ящика.	8
Планка для лотков короткая ПЛК-01	8
Набор крючков для инструментов НК-01	8
Лоток ЛК-01	32
Автомат, выключатель дифференциального тока 4 пол. 16 А 30 мА, тип АС 4,5 кА характеристика С серия АД 14	8
Пылевлагозащищенный корпус для авт. выкл. щита Mini	8
Панель перфорированная ПП-02	40
Стул СТ-250	8
Коврик антистатический ТАКО	8
<i>Наглядные и дидактические пособия</i>	
Инструкционные карты, таблицы	
<i>Расходный материал</i>	
- радиоматериалы;	
- радиокомпоненты	

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

Печатные издания

1. Полещук, В. И. Задачник по электронике : практикум для студ. учреждений сред. проф. образования / В. И. Полещук. – 2-е изд. – М. : Издательский центр «Академия», 2011. – 160 с
2. Червяков, Г. Г. Электронная техника : учебное пособие для СПО / Г. Г. Червяков, С. Г. Прохоров, О. В. Шиндор. - 2-е изд., пер. и доп.- Издательство Юрайт, 2019.

Электронные издания

1. Миловзоров, О. В. Основы электроники : учебник для среднего профессионального образования / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 397 с.
2. Червяков, Г. Г. Электронная техника : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. Г. Червяков, С. Г. Прохоров, О. В. Шиндор. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 235 с.

Дополнительные источники:

1. Андреев, А. В. Основы электроники : учеб. пособие для студ. сред. проф. учеб. заведений / А. В. Андреев, М. И. Горлов. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2003. – 416 с.
2. Гальперин, М. В. Электронная техника : учебник / М. В. Гальперин. – М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2004. – 304 с.

Интернет-ресурсы:

1. Электронная техника. БАНК: библиотека ГОСТов, ТУ; анализ и оптимизация на ЭВМ радиоэлектронных схем;
сайт: obakb.ru/kgs/19 · Кэшированная страница.
2. Том1. Цветовая и кодовая маркировка радиоэлектронных компонентов ГОСТР ИСО 3758-99...
сайт:books.tr200.ru/v.phpid=125186.
3. Технические условия на методы измерения «коллектор-эмиттер-база».
сайт:www.tpdok-msk.ru/doc/1582

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

Оценка качества освоения учебного курса включает текущую и итоговую аттестацию.

С целью контроля и оценки результатов подготовки и учета индивидуальных образовательных достижений обучающихся применяются текущий, промежуточный и итоговый контроль.

Итоговая аттестация включает в себя контрольное задание с элементами демонстрационного экзамена.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умеет: - определять номинальные значения параметров электронных компонентов по маркировке; - использовать различные типы соединений электронных компонентов; - пользоваться контрольно-измерительными приборами и производить настройку изделий; - выполнять анализ элементной базы и разрабатывать прототип схемы электрической принципиальной; - проектировать разводку печатной платы по схеме электрической принципиальной; - осуществлять сборку и монтаж печатной платы в соответствии со стандартом IPC-A-610; - проверять функциональные возможности печатной платы в соответствии с требованиями технического задания.	Текущий контроль проводится в процессе освоения знаний и усвоения умений в форме собеседования, тестирования при проведении теоретических занятий, в форме формализованного наблюдения и оценки результатов выполнения работ при проведении практических занятий. Промежуточный контроль проводится по результатам разработки чертежей печатных плат, электрических схем, сборки и монтажа электронных устройств, выполнения анализа функциональности электронных устройств.
Знает: - требования движения Ворлдскиллс Россия («Молодые профессионалы») по компетенции «Электроника»; - требования техники безопасности; - требования к организации рабочего места; - условные графические обозначения на схемах; - электронные компоненты и их маркировку; - типы соединений электронных компонентов; - технологию монтажа электронных компонентов; - системы питания электронной аппаратуры и блоки электронных устройств; - способы диагностики и устранения неисправностей электронных устройств.	Итоговый контроль проводится по окончании учебного курса в форме контрольного задания с элементами демонстрационного экзамена.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ОПДО

Рабочие программы учебных курсов кружков «КУРТые электроники», «Изготовление прототипов», «Робототехника», «Умная электротехника», «Бизнес-проектирование» реализуются в мастерских ЦОПП по компетенции «Электроника», «Изготовление прототипов», мастерской «Электромонтажная», реализуется в кабинете конструирования и производства радиоаппаратуры, лаборатории электротехники и электронной техники (кабинет № 225) и электромонтажной мастерской (кабинет № 101).

Оборудование мастерской по компетенции «Электроника»:

- стол антистатический – 10 шт.;
- стул антистатический полиуретановый на колесах VKG C-320/KJ200 ESD – 10 шт.;
- монитор ЖК BENQ 21.5" – 20 шт.;
- системный блок (процессор: Intel Core i7 7700, частота 3 ГГц. Оперативная память: DIMM DDR4 16Гб 2400 МГц.) – 10 шт.;
- компьютерная мышь CBR – 10 шт.;
- стандартная компьютерная клавиатура CBR – 10 шт.;
- источник бесперебойного питания 1000ВА IPPON – 10 шт.;
- лупа со светодиодной подсветкой настольная VKG L-40/8 LED – 10 шт.;
- коврик антистатический – 10 шт.;
- браслет заземления антистатический – 10 шт.;
- дымоуловитель с угольным фильтром FumeCube LITE – 10 шт.;
- трехканальная паяльная станция с паяльником, вакуумным паяльником и термопинцетом ATTEN MS-900 – 10 шт.;
- антистатический держатель для плат ZD-11E – 10 шт.;
- радиомонтажный инструмент (набор пинцетов SMD Piergiacomì, Бокорезы для электроники Piergiacomì TR-30-58-D-BP, круглогубцы для электроники Piergiacomì PN-5028-D-BP, плоскогубцы захватные для электроники Piergiacomì PN-2003-D-BP, тонкогубцы для электроники Piergiacomì PN-20-M-D-BP, нож-скальпель с перовым лезвием ProsKit 8PK-394B, ножницы остроконечные прямые ProsKit DK-2047N, набор отверток ProsKit SD-2301, набор вспомогательный для пайки ProsKit 1PK-3616, инструмент для зачистки проводов ProsKit 8PK-371D) – 10 шт..

Программное обеспечение:

- операционная система Microsoft Windows 10;
- ПО для просмотра и редактирования текстовых документов Microsoft Office Word;
- пакет для моделирования электронных схем Delta Design.

Оборудование мастерской ЦОПП по компетенции «Изготовление прототипов»:

- 3D принтер "PICASO 3D Designer X Pro"- 5шт.
- 3D принтер "Wanhao Duplicator i3 Plus Mark 2"- 5 шт.
- Вакуумная камера h250*d210 с насосом ZSN 2S – 1 шт.
- Верстак металлический 1000x1000x700 мм- 1 шт.
- Верстак металлический 1100x600x810 мм -10 шт.
- Доска магнитно-маркерная BRAUBERG двусторонняя, 100x150см, на передвижном стенде -1 шт.
- Клеевой пистолет Torex – 1шт.
- МФУ Kyocera M4132idn – 1 шт.
- Ноутбук DELL G3 3779 17.3"- 1 шт.
- Ноутбук MSI GL73 17.3" – 1шт.

Окрасочная камера ОКС 0110.14 – 1 шт.
 Презентер Logitech R500 Laser BT/Radio USB- 1 шт.
 Проектор BenQ Projector MX808ST - 1 шт.
 Станок сверлильный STURM- 1 шт.
 Станок шлифовальный ленточно-дисковый BELMASH BDG 100/152- 1 шт.
 Станция паяльная УН 852D+PUMP термовоздушная – 2 шт.
 Строительный пылесос Makita- 1 шт.
 Строительный фен Makita- 1 шт.
 Фрезерно-гравировальный станок- 1 шт.
 Экран Cactus 213x213см Wallscreen настенно-потолочный рулонный белый- 1 шт.
 Электрический лобзик Bosch- 1 шт.
Лицензионное программное обеспечение:
 Windows 10 Pro, Microsoft Office 2019, XnViewMP, 7zip, Foxit Reader, K-lite, CodecPack, Autodesk Fusion 360, Autodesk Inventor Professional 2019, Blender, Google Chrome, Компас 3D v.18.1, Inkscape, Gimp-2.10, Mach 3

Оборудование кабинета /лаборатории робототехники, автоматизации, мехатроники:

Автоматизированное рабочее место преподавателя – 1 шт.
 Доска классная аудиторная.
 Робот – 1 шт.
 Образовательный робототехнический модуль «Начальный уровень» в 2-х частях - 6 шт.
 Образовательный робототехнический модуль «Предварительный уровень» - 8 шт.
 Комплект роботов LEGO® MINDSTORMS® NXT – 15 шт.
 Образовательный набор «Амперка» - 2 шт.

Технические средства обучения:

Проектор ViewSonic PJD5234 – 1 шт.
 Экран для проектора на штативе Lumien – 1 шт.

Программное обеспечение:

Microsoft Windows 7, Microsoft office 2010, 7-zip, Foxit reader Google Chrome

Оборудование лаборатории электрических машин, электрических аппаратов (кабинет №102):

Рабочее место преподавателя - 1 шт.
 Доска классная - 1 шт.
 Ноутбук Acer ASPIRE - 1 шт.
 Проектор ViewSonic PJD5234 – 1 шт.
 Экран для проектора на штативе Lumien – 1 шт.
 Пульт аварийного отключения питания - 1 шт.
 Верстак слесарный с тисками - 1 шт.
 Станок сверлильный настольный - 1 шт.
 Станок заточной - 1 шт.
 Источник питания - ЛИПС II-10 1 шт.
 КЭСФ-1 (понижающий трансформатор на 42 В) - 1 шт.
 Аккумуляторная дрель-шуруповерт GSR 12-2 - 1 шт.
Рабочее место студента:
 Рабочий стол со встроенным коробом вытяжной вентиляции - 14 шт.
 Паяльная станция -15 шт.
Инструмент:
 Набор инструмента электромонтера - 14 шт.
 Электроизмерительный прибор (мультиметр) - 14 шт.
 Комплект различных напильников - 14 шт.

Набор гаечных ключей- 14 шт.

Съемник- 3 шт.

Набор свёрл по металлу -1 шт.

Пресс-клещи ШТОК- 1 шт.

Нож для резки кабеля с пластмассовой ручкой - 1 шт.

Наглядные и дидактические пособия:

Плакаты по ОТ и ТБ при проведении электромонтажных работ - 12 шт.

Инструкционные карты, таблицы на каждый урок

Стенды:

Инструктажи по охране труда - 1 шт.

Квалификационная характеристика электромонтера - 1 шт.

Расходный материал:

Провод ПВ 1х1.5; ПВ 3, 2,5 - по 20 метров

Кнопка управления КУ - 5 шт.

Розетка - 20 шт.

Выключатель - 20 шт.

Оборудование кабинета информационных технологий в профессиональной деятельности:

Автоматизированное рабочее место преподавателя – 1 шт.

Автоматизированное рабочее место студента – 15 шт.

Технические средства обучения:

Проектор ViewSonic PJ5234L -1 шт.

Доска интерактивная SMART Board -1 шт.

МФУ (сканер; копир) Epson WorkForce WF7515 A3– 1 шт.

Брошюровщик Fellowes – 1 шт.

Резак для бумаги Rexel – 1 шт.

Ламинатор Fellowes – 1 шт.

Плоттер струйный hp Designjet – 1 шт.

Программное обеспечение:

Microsoft Windows 7, Microsoft office 2010, 7-zip, Foxit reader Google Chrome, АСКОН
Компас 15.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И СОДЕРЖАНИЮ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

ПРИЛОЖЕНИЕ В1

Пример технического задания на разработку и изготовление технического изделия

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
на разработку и изготовление модуля «Микроконтроллер»**

1. Наименование, шифр и область применения.
2. Основание для разработки, заказчик, исполнитель.
3. Цель и назначение разработки.
4. Тактико-технические требования.
 - 4.1. Состав модуля.
 - 4.2. Требования по назначению.
 - 4.3. Требования к выходной информации.
 - 4.4. Требования к электропитанию.
 - 4.5. Конструктивно-технические требования.
 - 4.6. Требования по живучести и стойкости к внешним воздействиям.

ПРИЛОЖЕНИЕ В2

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ОРГАНИЗАЦИИ ВЫСТАВКИ
ОБУЧАЮЩИХСЯ В СИСТЕМЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ТЕХНИКУМА**

Занимаясь техническим творчеством, некоторые обучающиеся достигают в нем значительных успехов. За время обучения в системе дополнительного образования накапливается немалое количество творческих работ, которые можно экспонировать на коллективных выставках. Для обучающихся, увлеченных техническим творчеством, а также добившихся в нем определенных результатов, возможна организация персональной выставки.

Персональная выставка - это точка, от которой обучающийся сделает шаг для достижения новых целей. Для обучающихся – зрителей - это возможность увидеть своего друга с другой точки зрения, а для кого-то стимул попробовать себя в этом виде деятельности.

Задачи, которые помогает решать данная форма работы:

1. Раскрытие обучающихся себя как индивидуальности в глазах сверстников.
2. Приобретение опыта презентации своих достижений.
3. Приобретение умений и навыков в построении общения со сверстниками и взрослыми, являющимися участниками выставки.

Кандидатуры участников коллективных выставок и авторов персональных выставок выявляются заранее (в начале учебного года). Решение организовать персональную выставку может исходить от обучающегося - в таком случае педагог (группа педагогов) решает, возможно ли это в данном учебном году. Организовать персональную выставку своему воспитаннику может предложить и педагог - в этом случае окончательное решение о проведении выставки принимает обучающийся.

Условия для проведения персональной и коллективной выставок:

1. Сильный интерес обучающихся к техническому творчеству, занятие в кружке в рамках студенческого конструкторского бюро.
2. Желание обучающихся показать свои достижения.
3. Наличие у обучающихся достаточного количества творческих работ.
4. Заинтересованность со стороны техникума в проведении данного мероприятия.
5. Наличие демонстрационного пространства.

На персональной выставке могут быть представлены работы как одного обучающегося, так и небольшой группы (2-3 человека) обучающихся, объединенных общей тематикой или техникой работ.

Сроки и длительность проведения выставок согласуются с планом учебно-воспитательной работы техникума, могут быть привязаны к памятным датам, праздничным дням, дням открытых дверей в рамках профориентационной работы в зависимости от тематики выставки.

Этапы организации персональной выставки:

1. *Определение тематики выставки.*

Выставка может строиться по нескольким принципам:

- она может быть ретроспективной, т.е. представлять лучшие работы обучающихся за весь период обучения в студенческом конструкторском бюро;
- работы на выставке могут быть объединены общей темой, интересной для автора (ов) выставки;
- все работы обучающихся могут быть выполнены в одной технике, в которой обучающиеся достигли определенных успехов.

Независимо от тематики выставки, работа над ней должна начинаться задолго до назначенного срока.

2. *Изучение выставочного пространства.*

Параллельно с определением тематики выставки целесообразно изучить пространство, в котором предположительно может пройти выставка. Местом проведения выставки могут стать: учебный кабинет, актовый зал, коридор, рекреация, холл одного из этажей техникума. Кроме того, необходимо оценить имеющееся в техникуме выставочное оборудование - рамы, витрины, кубы, стойки, сетки, стенды.

Задумывая выставку, необходимо внимательно просчитать количество и размеры рам, витрин, стендов и сеток, продумать обеспечение сохранности работ, выставляемых без рам и витрин (если таковые планируются).

Если выставочные работы планируется экспонировать не в имеющемся оборудовании, необходимо разработать концепцию оформления выставки, просчитать необходимые материалы, задуматься над монтажом работ.

Для успешного проведения выставки необходимо трезво оценивать возможности обучающихся, а также сроки на подготовку выставки и соразмерить эти возможности с выставочным пространством.

3. *Отбор работ для выставки.*

При планировании ретроспективной выставки обучающихся, отбор работ начинается сразу после принятия решения о проведении выставки. Первоначальный отбор работ может осуществить сам обучающийся – отобрать самые любимые и интересные свои работы, после скорректировать или дополнить его выбор может педагог. Если количество работ недостаточно, то педагог совместно с обучающимся составляет список работ, которые необходимо сделать за отведенный на подготовку к выставке период, при необходимости дает четкие рекомендации по размерам, технике и качеству выполняемых работ.

В случае запланированной тематической выставки также необходимо внимательно изучить все работы, сделанные обучающимися в течение обучения и выбрать подходящие по теме или технике. Далее количество и качество работ, которые предстоит сделать, базируется на уже имеющихся работах.

В случае, когда работы делаются специально для выставки, следует очень внимательно просчитать время, необходимое для выполнения работ. Если техника, в которой планирует работать обучающийся, новая для него, стоит заложить больше времени на подготовку и внесение корректив. Для работ, посвященных одной теме, следует совместно с обучающимся составить обширную подборку аналогичных работ - в противном случае можно столкнуться с истощением фантазии или большим количеством похожих работ.

4. *Оформление творческих работ и выставочного пространства.*

Перед началом оформления выставочного пространства необходимо оформить сами выставочные экспонаты. Работа должна иметь законченный вид, необходимое оформление, должна быть приложена этикетка согласно форме описания выставочного экспоната. Перед началом монтажа работ необходимо тщательно продумать композиционное построение выставки: определить композиционный центр выставки, принцип расположения экспонатов выставки, место расположения каждого экспоната выставки. В случае ретроспективной выставки работы целесообразно сгруппировать по периодам или годам обучения, при компоновке тематической выставки работы разных лет могут соседствовать. В любом случае, самые удачные работы обучающихся помещаются на центральном месте и держат всю композицию, остальные же работы поддерживают центр. Также для поддержки общего композиционного решения могут быть использованы дополнительные элементы оформления, а также фотографии обучающихся (при условии получения разрешения на их использование у родителей или других законных представителей).

В едином стилевом решении выставки должна быть и афиша. Она может быть разработана самим авторами специально к персональной выставке, в оформлении афиши могут быть использованы изображение или фрагменты одной или нескольких их работ. Афиша выставки

обязательно должна содержать название выставки, сроки и место ее проведения, дату торжественного открытия или презентации выставки. Также в афише может содержаться информация об идее выставки, о технике выполнения работ, о достижениях обучающихся за время обучения и др.

В дополнении в афише можно также напечатать приглашения для гостей, буклет или каталог выставки. Вся печатная продукция должна быть выполнена в едином стиле и подчеркивать стилевое и композиционное решение выставки.

5. *Торжественные мероприятия в рамках выставки.*

В рамках выставки возможно проведение нескольких торжественных мероприятий-открытия, презентации, закрытия выставки. Опираясь на опыт проведения выставок, не имеет большого смысла проводить все три мероприятия в рамках одной выставки, вполне достаточно одного из них.

Открытие выставки - небольшой, но очень важный этап ее организации и проведения. Открытие может включать следующие элементы: вступительное слово авторов выставки, его родителей и друзей, педагогов, администрации образовательного учреждения, презентацию содержания выставки, представление участников выставки, организационные вопросы (сроки и время работы выставки), экскурсию по выставке. В заключительной части торжества можно организовать опрос мнений посетителей о выставке (книга отзывов, приз зрительских симпатий, голосование в какой-либо форме и др.), предложить гостям легкое угощение. Дополнением к выставке могут быть выступления творческих коллективов техникума, театрализованные действия, соответствующие тематике выставки, музыкальное сопровождение и т. д.

Открытие и закрытие выставки имеет очень важное организационно- педагогическое значение, т. к. позволяет подвести итог не только данного мероприятия, но и определенного этапа работы студенческого конструкторского бюро. Закрытие выставки может включать следующие элементы: вступительное слово педагога или администрации техникума; подведение итогов выставки, награждение автора (авторов) выставки; заключительное слово педагога или администрации техникума (о дальнейших перспективах выставочной деятельности, определение перспектив на будущее). На этом этапе работы необходимо создать ситуацию успеха для обучающихся - участников выставки, можно провести награждение грамотами и призами, издать приказ с благодарностью от администрации за организацию и проведение выставки, организовать для посетителей экскурсию, разместить информацию о выставке в доступных СМИ и на сайте техникума.

Форма описания выставочного экспоната (изделия)

На листе формата А4; шрифт Times New Roman, размер шрифта 14; междустрочный интервал 1,5; выравнивание по ширине, поля: верхнее 2 см, нижнее 2 см, левое 3 см, правое 2 см; первая строка отступ 1,25 см

1. Полное наименование/название экспоната (изделий)
2. Назначение экспоната (в обучении какой профессии (специальности) применяется, используется).
3. Идея изготовления (применения в образовательном процессе): по заказу социальных партнеров, для продажи, в социальных целях, в рамках проекта, для наглядности, как тренажер, др. Название проекта, в рамках которого изготовлен или закуплен экспонат (если есть).
4. Новизна, инновационность экспоната (материалы, технологии, новое применение, процесс изготовления и др.)- полное описание
5. Изготовитель: фирма (в случае заводского изготовления) или Ф.И.О., должность (педагог, студент) в случае собственного изготовления.
6. Дополнительная информация при необходимости.

Памятка по поиску информации в сети Интернет

1. Внимательно изучите тему и формулировку задания.
2. Выпишите ключевые слова, чтобы определить объект поиска, сформулировать, какую информацию необходимо найти. Правильно будет дать в запрос одно или два ключевых слова, связанных с искомой темой.
3. Откройте браузер и воспользуйтесь наиболее распространенными поисковыми системами (Яндекс, Google, Rambler, Mail или Nigma).
4. Введите запрос и проверьте орфографию запроса.
5. Выберите в результатах поиска тот документ, содержание которого ближе к искомой теме, чем остальные, и нажмите на ссылку «найти похожие документы».
6. Изучите несколько (до 10-ти) документов, соответствующих запросу, критически осмысливая, сравнивая и анализируя найденную информацию.
7. Заполните форму работы (можно копировать фрагменты информации с сайтов).
8. Обязательно скопируйте адреса сайтов, информацией которых воспользовались, чтобы дать ссылку на авторство в своем документе.

Методические рекомендации по подготовке мультимедийной презентации доклада на защите проекта

Методические рекомендации предназначены для обучающихся техникума, осуществляющих подготовку доклада по защите технического проекта. Цель методических рекомендаций - помочь обучающимся в создании презентаций.

Методические рекомендации помогут составить структуру презентации, создать ее в MS PowerPoint и организовать собственное выступление, отразив в красивой и наглядной форме основные положения своего проекта.

Презентация – это представление информации для некоторой целевой аудитории с использованием разнообразных средств привлечения внимания и изложения материала.

Цели презентации (Рис 1.):

- демонстрация ваших возможностей и способностей организации доклада в соответствии с современными требованиями и с использованием современных информационных технологий;
- демонстрация в наглядной форме основных положений вашего доклада.

Общие рекомендации по созданию презентации

Подготовка презентации (Рис. 1) предполагает следующие пошаговые действия:

1. Подготовка и согласование с руководителем дипломного проекта текста доклада;
2. Разработка структуры презентации;
3. Создание презентации в Power Point;
4. Согласование презентации с руководителем;
5. Репетиция доклада с использованием презентации;



Рис 1. Подготовка презентации

Для того чтобы презентация была помощником для Вас, а не усложняла процесс защиты дипломного проекта, используйте при ее создании следующие рекомендации:

Презентация должна полностью соответствовать тексту вашего доклада.

В первую очередь Вам необходимо составить сам текст доклада, во вторую очередь - создать презентацию.

Очередность слайдов должна четко соответствовать структуре вашего доклада. Не планируйте в процессе доклада возвращаться к предыдущим слайдам или перелистывать их вперед, это усложнит процесс и может сбить ход ваших рассуждений.

Не пытайтесь отразить в презентации весь текст доклада! Слайды должны демонстрировать лишь основные положения Вашего доклада.

Слайды не должны быть перегружены графической и текстовой информацией, различными эффектами анимации.

Текст на слайдах не должен быть слишком мелким (Рис 5), чтобы члены аттестационной комиссии могли легко прочитать его (Рис 6).

Предложения должны быть короткими, максимум – 7 слов.

Каждая отдельная информация должна быть в отдельном предложении или на отдельном слайде.

Тезисы доклада должны быть общепонятными.

Не допускаются орфографические ошибки в тексте презентации! Иллюстрации (рисунки, графики, таблицы) должны иметь четкое, краткое и выразительное название.

В дизайне презентации придерживайтесь принципа «чем меньше, тем лучше» Не следует использовать более 3 различных цветов на одном слайде.

Остерегайтесь светлых цветов, они плохо видны издали.

Сочетание цветов фона и текста должно быть таким, чтобы текст легко мог быть прочитан. Лучшее сочетание: белый фон, черный текст.

В качестве основного шрифта рекомендуется использовать черный или темно-синий цвет. Лучше использовать одну цветовую гамму во всей презентации, а не различные стили для каждого слайда.

~~Используйте только один вид шрифта. Лучше использовать простой печатный шрифт вместо экзотических и витиеватых шрифтов. Используйте прописные и строчные буквы, а не только прописные.~~

Размещайте наиболее важные высказывания посередине слайдов.

Используйте общеизвестные символы и знаки (неизвестные же вам придется предварительно разъяснять слушателям)

Требования к оформлению презентаций

В оформлении презентаций выделяют два блока: оформление слайдов и представление информации на них. Для создания качественной презентации необходимо соблюдать ряд требований, предъявляемых к оформлению данных блоков.

Оформление слайдов:

Стиль	• Соблюдайте единый стиль оформления • Избегайте стилей, которые будут отвлекать от самой презентации. • Вспомогательная информация (управляющие кнопки) не должны преобладать над основной информацией (текстом, иллюстрациями).
Фон	Для фона предпочтительны холодные тона
Использование цвета	• На одном слайде рекомендуется использовать не более трех цветов: один для фона, один для заголовка, один для текста. • Для фона и текста используйте контрастные цвета. • Обратите внимание на цвет гиперссылок (до и после использования). • Таблица сочетаемости цветов в приложении.
Анимационные эффекты	• Используйте возможности компьютерной анимации для представления информации на слайде. • Не стоит злоупотреблять различными анимационными эффектами, они не должны отвлекать внимание от содержания информации на слайде.

Представление информации:

Содержание информации	• Используйте короткие слова и предложения. • Минимизируйте количество предлогов, наречий, прилагательных. • Заголовки должны привлекать внимание аудитории.
Расположение информации на странице	• Предпочтительно горизонтальное расположение информации. • Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана. • Если на слайде располагается картинка, надпись должна располагаться под ней.
Шрифты	• Для заголовков – не менее 24. • Для информации не менее 18. • Шрифты без засечек легче читать с большого расстояния. • Нельзя смешивать разные типы шрифтов в одной презентации. • Для выделения информации следует использовать жирный шрифт, курсив или подчеркивание. • Нельзя злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже строчных).
Способы выделения информации	Следует использовать: • рамки; • границы, заливку; • штриховку, стрелки; • рисунки, диаграммы, схемы для иллюстрации наиболее важных фактов.
Объем информации	• Не стоит заполнять один слайд слишком большим объемом информации: люди могут одновременно запомнить не более трех фактов, выводов, определений. • Наибольшая эффективность достигается тогда, когда ключевые пункты отображаются по одному на каждом отдельном слайде.
Виды слайдов	Для обеспечения разнообразия следует использовать разные виды слайдов: • с текстом; • с таблицами; • с диаграммами.

Структура презентации

Структура презентации должна соответствовать структуре доклада (Рис 7):

1. Титульный слайд (1 слайд)
2. Актуальность темы проекта (1-2 слайда)
3. Цель и задачи проекта (1-2 слайда)
4. Методы решения задач (1-8 слайда)
5. Результаты решения задач (1-8 слайда)
6. Личный вклад обучающегося в решение задач (1 слайд)
7. Финальный слайд (1 слайд)

Рекомендуемое общее количество слайдов – 10 – 20.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОПДО

Текущий контроль проводится в процессе освоения знаний и усвоения умений в форме собеседования, тестирования при проведении теоретических занятий, в форме формализованного наблюдения и оценки результатов выполнения работ при проведении практических занятий.

Промежуточный контроль проводится по результатам участия в разработке, изготовлении технических изделий, разработки технической документации, участия в проектной, конкурсной, выставочной деятельности в форме представленных документированных доказательств участия в мероприятиях.

Итоговый контроль проводится по окончании учебного курса в форме творческого отчета и результатах деятельности в студенческом конструкторском бюро с использованием Портфолио индивидуальных образовательных достижений обучающихся.

Учет индивидуальных образовательных достижений обучающихся ведется с помощью Портфолио обучающегося, включающего результаты обучения, участия в проектной, конкурсной, выставочной деятельности, содержащего документированные доказательства участия в мероприятиях.

Показателями оценки в промежуточном и итоговом контроле являются:

- практическое использование знаний и умений, полученных при обучении в кружке;
- уровень организации и проведения презентации: устного сообщения, письменного отчёта, обеспечения объектами наглядности;
- степень самостоятельности в выполнении различных этапов работы над проектом, изделием;
- качество разработки технической документации в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД;
- прикладное значение полученных результатов;
- уверенное владение профессиональной терминологией;
- степень включенности в групповую работу и чёткость выполнения отведённой роли;
- владение рефлексией;
- творческий подход в оформлении объектов наглядности презентации;
- участие в выставках с мастер-классами;
- наличие авторских работ.

Лист оценки творческого отчета в рамках итогового контроля

Критерии оценивания для показателей 1-7:

- 0 баллов – критерий не выражен;
- 1 балл – критерий слабо выражен;
- 2 – критерий выражен в достаточной степени;
- 3 балла – критерий ярко выражен.

Критерий оценивания для показателя 8:

0 баллов – критерий не выражен;

1 балл – критерий выражен.

№ показателя	Показатели оценки	Балл
1	Уровень организации и проведения презентации	
2	Качество разработки представленной технической документации в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД	
3	Уверенное владение профессиональной терминологией	
4	Творческий подход в оформлении объектов наглядности презентации	
5	Владение рефлексией	
6	Прикладное значение полученных результатов	
7	Участие в выставках с мастер-классами	
8	Наличие авторских работ	