



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Республики Крым

«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»  
(ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)

УТВЕРЖДАЮ

Председатель Ученого совета  
КИПУ имени Февзи Якубова

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_ Ч.Ф. Якубов

Введено в действие приказом  
КИПУ имени Февзи Якубова  
«10» июля 2024 г. № 412

Протокол Ученого совета  
КИПУ имени Февзи Якубова

«25» июня 2024 г. № 19

Ученый секретарь

\_\_\_\_\_ С. А. Феватов

## ПРОГРАММА

**профессионального обучения по программам подготовки по профессии  
рабочего, должности служащего**

**Квалификации выпускника:** Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)

**Форма обучения:** очная с применением сетевой формы реализации и дистанционных образовательных технологий

**Организация разработчик:** Академия предпрофессионального образования Государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Республики Крым «Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»

Симферополь, 2024 год

## **Содержание**

1. Общая характеристика программы профессионального обучения
2. Содержание программы профессионального обучения
3. Оценка качества освоения программы
4. Условия реализации образовательной программы

## 1. Общая характеристика программы профессионального обучения

### 1.1 Цель реализации образовательной программы и задачи

Программа профессионального обучения по программам подготовки по профессии рабочего, должности служащего (квалификация: Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее) реализуется в Академии предпрофессионального образования Государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Республики Крым «Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова». Организация профессионального обучения регламентируется программой профессионального обучения, в том числе учебным планом, календарным учебным графиком, рабочими программами дисциплин, локальными нормативно-правовыми актами, расписанием занятий.

**Цель программы:** развитие у обучающихся интереса к проектной, конструкторской и предпринимательской деятельности, значительно расширяющей кругозор и образованность ребенка.

формирование у учеников устойчивых знаний и навыков по таким дисциплинам, как:

- аэродинамика и конструирование беспилотных летательных аппаратов;
- основы радиоэлектроники и схемотехники;
- программирование микроконтроллеров;
- лётная эксплуатация БАС.

#### **Задачи:**

- Развитие у детей воображения, пространственного мышления, воспитание интереса к технике и технологиям.
- Воспитание трудолюбия, развития трудовых умений и навыков, расширение политехнического кругозора, умения планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел.
- Повышение сенсорной чувствительности, развитие мелкой моторики и синхронизации работы обеих рук за счет обучения пилотирования и аэросъемки с беспилотных летательных аппаратов.
- Ознакомление детей с духом научно-технического соревнования, развитие умения планировать свои действия с учетом фактора времени в обстановке с элементами конкуренции.
- Обучение детей проектированию, сборке и программированию беспилотных летательных аппаратов, использованию современных средств автоматического контроля и управления для создания интеллектуальных БАС.
- Выработка навыков пилотирования беспилотных летательных аппаратов.

## **1.2 Нормативные документы для разработки образовательной программы**

Нормативные основания для разработки программы профессионального обучения по программам подготовки по профессии рабочего, должности служащего:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Закон об образовании в Российской Федерации»;
2. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 (с изменениями от 12.08.2022 г.);
3. Письмо Министерства образования и науки РФ от 14.12.2015 № 09-3564 «О внеурочной деятельности и реализации дополнительных образовательных программ»;
4. Письмом Министерства просвещения РФ от 7 мая 2020 г. № ВБ-976/04 «О реализации курсов внеурочной деятельности, программ воспитания и социализации, дополнительных общеобразовательных программ с использованием дистанционных образовательных технологий»;
5. Письмом Министерства образования и науки РФ от 18 августа 2017 г. № 09-1672 «О направлении методических рекомендаций по уточнению понятия и содержания внеурочной деятельности в рамках реализации основных образовательных программ, в том числе в части проектной деятельности».
6. Приказ Министерство Просвещения Российской Федерации от 14 июля 2023 г. N 534 «Об утверждении перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение» (с изменениями на 29 февраля 2024 года);
7. Приказ Министерство Просвещения Российской Федерации от 26 августа 2020 г. N 438 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»;
8. Профессиональный стандарт «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 14 сентября 2022 г. N 526н);
9. Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС). Выпуск №2. Часть №1, утвержден Постановлением Минтруда РФ от 15.11.1999 № 45.

## **1.3 Категория слушателей**

К освоению программы профессионального обучения допускаются лица, ранее не имевших профессии рабочего или должности служащего.

#### **1.4 Срок и трудоемкость обучения**

Объем программы профессионального обучения, реализуемой на базе Государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Республики Крым «Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова», по профессии рабочего, должности служащего: Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее) - 416 ч. (208 ч. в год).

Программа предназначена для учащихся 10-11 классов. Срок реализации программы – два года. Занятия проводятся 8 ч. неделю.

#### **1.5 Форма обучения**

Форма обучения – очная с применением сетевой формы реализации и дистанционных образовательных технологий. При условии введения режима самоизоляции программа реализуется исключительно дистанционно.

#### ***Формы образовательной деятельности и типы занятий.***

Контактная аудиторная работа (лекции, практические занятия, консультации) в традиционной аудитории.

#### ***Типы занятий:***

- теоретические занятия, на которых изучаются разнообразные формы организации досуга детей, особенности детской психологии, детского коллектива и др.;

- практические занятия, цель которых – применение полученные теоретических знаний на практике, проявление лидерских качеств, творческих способностей и т.п.

- консультации, на которых осуществляется индивидуальный подход к каждому обучающемуся, корректируются пробелы в знаниях, умениях и навыков.

### **2. Содержание программы**

#### **2.1. Учебный план**

Учебный план программы профессионального обучения включает 2 блока. 1 блок – «Теоретический блок», который состоит из учебных дисциплин, 2 блок – «Практический блок», который состоит из проектно-исследовательской деятельности и практической подготовки. Теоретический блок программы профессионального обучения реализуется за счет часов внеурочной деятельности учебного плана образовательных организаций общего среднего образования Республики Крым в рамках сетевого взаимодействия.

## Учебный план

№ п/п	Содержание образовательного процесса/учебные дисциплины	Общая трудоем кость, ч.	из них контактные		консу льта ции	Форма контро ля
			лекц ионн ые	практ ически е		
<b>Теоретический блок</b>						
1.	Введение в специальность	34	7	10	17	зачет
2.	Основы технического черчения	34	7	10	17	зачет
3.	Практикум по физике для поступающих	34	7	10	17	зачет
4.	Технологии быстрого прототипирования	68	10	24	34	зачет
5.	Основы робототехники	34	7	10	17	зачет
6.	Основы электроники и схемотехники	34	7	10	17	зачет
7.	Летная техническая эксплуатация беспилотных авиационных систем (БАС)	34	7	10	17	зачет
<b>Практический блок</b>						
8.	Проектно-исследовательская деятельность	72				зачет
9.	Практическая подготовка	46				зачет
10.	Мониторинг, промежуточной аттестация	16				зачет
11.	Итоговая аттестация	10		квалификационный экзамен		
<b>Итого</b>		<b>416</b>				

## 2.3 Тематический учебный план

№ п/п	Наименование тем	Количество часов
<b>10 КЛАСС</b>		
<b>Введение в специальность</b>		
1.	Краткая история развития науки и техники в России и других странах мира.	5
2.	Развитие научных знаний и техники в цивилизациях в различные периоды развития человечества.	5
3.	Изучение основных понятий и терминов в инженерной отрасли.	6
4.	Знакомство с основными современными направлениями деятельности специалистов в инженерной отрасли.	6
5.	Электроника и микроэлектроника и её роль в науке, технике и технологии.	6
6.	Современные проблемы науки и техники.	6
<b>Итого</b>		<b>34</b>
<b>Основы технического черчения</b>		
<b>Модуль 1. Введение. Правила оформления чертежей.</b>		
1.	Чертеж: понятие, история, роль в технике и на производстве	1
2.	ЕСКД (понятие о единой системе конструкторской документации)	1
3.	Рамка чертежа. Основная надпись рабочего чертежа: её форма, размеры, правила выполнения.	2
4.	Линии чертежа: наименование, начертание, основное назначение. Шрифт чертежный: основные правила выполнения, соотношение размеров шрифта.	2
5.	Нанесение размеров: расположение размерных чисел, условное обозначение размеров радиусов, диаметров, квадратов, толщины	1
<b>Модуль 2. Геометрические построения.</b>		
1.	Геометрические построения: понятие, классификация.	2
2.	Деление отрезков, углов, окружностей.	2
3.	Сопряжения: определение, понятие радиуса, центра и точек сопряжения. Сопряжение двух прямых.	2
4.	Сопряжение прямой и окружности. Сопряжение двух дуг, дугой заданного радиуса.	2
<b>Модуль 3. Введение. Правила оформления чертежей.</b>		
1.	Аксонметрические проекции: основные сведения, положение осей в изометрической и фронтальной диметрической проекциях.	2
2.	Изображение плоских фигур, окружностей, геометрических тел в аксонометрии.	2
3.	Прямоугольные проекции: понятие о проецировании, плоскости проекций, расположение видов на чертеже, комплексный чертеж	2
4.	Проецирование геометрических тел на три плоскости проекции: назначение, правила выполнения, построение третьей проекции по двум заданным.	2
<b>Модуль 4. Введение. Правила оформления чертежей.</b>		
1.	Сечения: назначение, классификация, обозначение правила выполнения.	1
2.	Разрезы: назначение, классификация, обозначение.	2
3.	Графическое изображение материалов в сечениях: обозначение, правила выполнения.	2
4.	Отличие разреза от сечения	2
5.	Соединение вида с разрезом, местные разрезы	2
6.	Сложные разрезы: понятие и случаи их применения	2
<b>Итого</b>		<b>34</b>
<b>Технологии быстрого прототипирования</b>		
1.	Назначение, функции и классификация CAD/CAM/CAE систем	1

2.	Способы моделирования технологических процессов на основе компьютерного моделирования деталей	4
3.	Твердотельное моделирование	4
4.	Введение и описание основных принципов аддитивного производства	1
5.	Технологии аддитивного производства.	4
6.	Общая последовательность процесса аддитивного производства.	4
7.	Изготовление моделей с использованием технологии аддитивного производства.	4
8.	Изучение технологических возможностей лазерного излучения	4
9.	Лазерная гравировка материалов на твердотельном лазере	4
10.	Проект «Изготовление моделей» с использованием технологии быстрого прототипирования	4
<b>Итого</b>		<b>34</b>
<b>Основы робототехники</b>		
1	Введение: развитие робототехники в мировом сообществе и в России. Инструктаж по технике безопасности.	4
2	Конструкторы «Makeblock», ресурсный набор	4
3	Микроконтроллеры «Makeblock».	4
4	Механика. Виды приводов.	4
5	Электроника. Датчики	4
6	Программное обеспечение. Основы программирования	6
7	Проект «Робот-погрузчик». Сборка, программирование и функционирование робота	8
<b>Итого</b>		<b>34</b>
<b>Итого</b>		<b>136</b>
<b>11 КЛАСС</b>		
<b>Летняя техническая эксплуатация беспилотных авиационных систем (БАС)</b>		
<b>Модуль 1. Техническое обслуживание элементов беспилотных воздушных судов</b>		
1	Техническое обслуживание элементов беспилотных воздушных судов и их комплектующих	1
2	Нормативно-правовая документация в области беспилотных авиационных систем	1
3	Техника безопасности и охрана труда при проведении ремонтно-технических работ	1
4	Устройство механических узлов, конструкций и других составляющих БАС	2
5	Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка. Установка и подключение радиоприёмника и видеооборудования.	2
6	Диагностика и ремонт беспилотных авиационных систем и их комплектующих	2
<b>Модуль 2. Летная эксплуатация беспилотных авиационных систем и обработка информации</b>		
1	Ручное пилотирование беспилотных воздушных судов	2
2	Техника безопасности и охрана труда при проведении лётных работ	1
3	Выполнение полётов на симуляторе	6
4	Выполнение визуальных полётов	6
5	Выполнение полётов в FPV-режиме	6
6	Планирование миссий полёта	2
7	Работа с ГИС	2
<b>Итого</b>		<b>34</b>
<b>Практикум по физике для поступающих</b>		
<b>Модуль 1. Механика</b>		
1	Введение в механику. Кинематика.	2
2	Динамика. Силы в природе.	2



3	Законы сохранения в механике.	4
<b>Модуль 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>		
1	Основы молекулярной физики.	2
2	Уравнение теплового баланса.	2
3	Термодинамика	2
<b>Модуль 3. Электродинамика</b>		
1	Электростатика.	2
2	Постоянный электрический ток.	4
3	Магнитное поле	2
4	Электромагнитная индукция	2
<b>Модуль 4. Колебания и волны</b>		
1	Механические колебания и волны.	2
2	Электромагнитные колебания и волны.	2
<b>Модуль 5. Оптика</b>		
1	Геометрическая оптика	2
<b>Модуль 6. Квантовая физика</b>		
1	Фотоэффект. Фотоны.	2
2	Строение атома. Атомное ядро.	2
<b>Итого</b>		<b>34</b>
<b>Технологии быстрого прототипирования</b>		
1.	Изучение технологических возможностей лазерного оборудования	8
2.	Лазерная резка материалов на CO <sub>2</sub> лазере	8
3.	Лазерная гравировка материалов на твердотельном лазере	8
4.	Изготовление моделей с использованием технологии быстрого прототипирования	10
<b>Итого</b>		<b>34</b>
<b>Основы электроники и схемотехники</b>		
1.	Основные понятия электричества	2
2.	Закон Ома	3
3.	Электробезопасность	3
4.	Последовательные и параллельные цепи	4
5.	Последовательно-параллельные комбинации цепей	3
6.	Измерительные схемы постоянного тока	3
7.	Батареи и системы питания	2
8.	Физика проводников и диэлектриков	4
9.	Конденсаторы	4
10.	Магнетизм и электромагнетизм	3
11.	Индуктивности	3
<b>Итого</b>		<b>34</b>
<b>Итого</b>		<b>136</b>

## 2.4 Рабочая учебная программа учебных дисциплин

### Учебная дисциплина: Введение в специальность

Содержание курса.

**Тема 1.** Краткая история развития науки и техники в России и других странах мира.

**Тема 2.** Развитие научных знаний и техники в цивилизациях в различные периоды развития человечества.

**Тема 3.** Изучение основных понятий и терминов в области сварки электропривода и автоматизации.

**Тема 4.** Знакомство с основными современными направлениями деятельности специалистов в инженерной отрасли.

**Тема 5.** Электроника и микроэлектроника и её роль в науке, технике и

технологии.

## **Тема 6. Современные проблемы науки и техники.**

### **Список литературы:**

1. Кузнецов В.В. Введение в профессионально-педагогическую специальность: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. - М., 2007.
2. Иванов С.Н. Введение в профессионально-педагогическую специальность. – СПб., 2002. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: «Наука», 2011.
3. Кондратьев В.В. Инженерное образование, инженерная педагогика, инженерная деятельность / Л.И. Гурье, В.Г. Иванов, А.А. Кирсанов, В.В. Кондратьев // Высшее образование в России, – 2008. – №6 –С. 37-40.
4. Рыжков И.Б. Основы научных исследований и изобретательства: учеб. пособие - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2013.
5. Люманов Э.М. История инженерной деятельности. Учебное пособие. -Симферополь: ВАТ «Сімферопольська міська друкарня», (СГТ), 2008.-252с.
6. [http:// int.tgizd.ru](http://int.tgizd.ru). История науки и техники. Ежемесячный научный журнал.

### **Учебная дисциплина: Основы технического черчения**

#### **Модуль 1. Введение. Правила оформления чертежей.**

1. Чертеж: понятие, история, роль в технике и на производстве
2. ЕСКД (понятие о единой системе конструкторской документации)
3. Рамка чертежа. Основная надпись рабочего чертежа: её форма, размеры, правила выполнения.
4. Линии чертежа: наименование, начертание, основное назначение. Шрифт чертежный: основные правила выполнения, соотношение размеров шрифта.
5. Нанесение размеров: расположение размерных чисел, условное обозначение размеров радиусов, диаметров, квадратов, толщины

#### **Модуль 2. Геометрические построения.**

1. Геометрические построения: понятие, классификация.
2. Деление отрезков, углов, окружностей.
3. Сопряжения: определение, понятие радиуса, центра и точек сопряжения. Сопряжение двух прямых.
4. Сопряжение прямой и окружности. Сопряжение двух дуг, дугой заданного радиуса.

#### **Модуль 3. Введение. Правила оформления чертежей.**

1. Аксонометрические проекции: основные сведения, положение осей в изометрической и фронтальной диметрической проекциях.
2. Изображение плоских фигур, окружностей, геометрических тел в аксонометрии.
3. Прямоугольные проекции: понятие о проецировании, плоскости проекций, расположение видов на чертеже, комплексный чертеж
4. Проецирование геометрических тел на три плоскости проекции: назначение, правила выполнения, построение третьей проекции по двум заданным.

#### **Модуль 4. Введение. Правила оформления чертежей.**

1. Сечения: назначение, классификация, обозначение правила выполнения.
2. Разрезы: назначение, классификация, обозначение.
3. Графическое изображение материалов в сечениях: обозначение, правила выполнения.
4. Отличие разреза от сечения
5. Соединение вида с разрезом, местные разрезы
6. Сложные разрезы: понятие и случаи их применения

### **Список литературы:**

1. Ганенко, А. П. Оформление текстовых и графических материалов при подготовке дипломных проектов, курсовых и письменных экзаменационных работ (требования ЕСКД) [Текст] : учебно-методическое пособие / А. П. Ганенко, М. И. Лапсарь. – 11-е

- изд., стер. – М. : Академия, 2015. – 352 с.
2. Основы строительного черчения [Текст] : учебник для учреждений СПО / Е. А. Гусарова [и др.] ; ред. Ю. О. Полежаев. – М. : Академия, 2018. – 366 с. : ил. – (ТОП 50. Профессиональное образование).
  3. Павлова, А. А. Основы черчения [Текст] : учебник для учреждений СПО / А. А. Павлова, Е. И. Корзинова, Н. А. Мартыненко. – М. : Академия, 2014. – 272 с. – (Профессиональное образование).
  4. Феофанов, А. Н. Чтение рабочих чертежей [Текст] : учебное пособие / А. Н. Феофанов. – 7-е изд., стер. – М. : Академия, 2015. – 80 с. : ил., черт. – (Непрерывное профессиональное образование).
  5. Феофанов, А. Н. Чтение рабочих чертежей [Текст] : учебное пособие / А. Н. Феофанов. – 8-е изд., стер. – М. : Академия, 2017. – 80 с. : ил., черт. – (Непрерывное профессиональное образование).

**Учебная дисциплина: Практикум по физике для поступающих.**

## **Модуль 1. Механика**

### **Тема 1. Введение в механику. Кинематика.**

Классическая механика как фундаментальная физическая теория. Границы ее применимости.

Кинематика. Механическое движение. Материальная точка. Относительность механического движения. Система отсчета. Координаты. Пространство и время в классической механике. Радиус-вектор. Вектор перемещения. Скорость. Ускорение. Прямолинейное движение с постоянным ускорением. Свободное падение тел. Движение тела по окружности. Угловая скорость. Центробежное ускорение.

Кинематика твердого тела. Поступательное движение. Вращательное движение твердого тела. Угловая и линейная скорости вращения.

### **Тема 2. Динамика. Силы в природе.**

Основное утверждение механики. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Сила. Связь между силой и ускорением. Второй закон Ньютона. Масса. Принцип суперпозиции сил. Третий закон Ньютона. Принцип относительности Галилея.

Силы в природе. Сила тяготения. Закон всемирного тяготения. Первая космическая скорость. Сила тяжести и вес. Невесомость. Сила упругости. Закон Гука. Силы трения.

### **Тема 3. Законы сохранения в механике.**

Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Работа силы. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.

Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований.

### **Тема 4. Статика.**

Момент силы. Условия равновесия твердого тела.

## **Модуль 2. Молекулярная физика и термодинамика**

**Тема 1. Основы молекулярной физики. Температура. Энергия теплового движения молекул. Уравнение состояния идеального газа.**

Возникновение атомистической гипотезы строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Размеры и масса молекул. Количество вещества. Моль. Постоянная Авогадро. Броуновское движение. Силы взаимодействия молекул. Строение газообразных, жидких и твердых тел. Тепловое движение молекул. Модель идеального газа. Границы применимости модели. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газа.

Температура. Энергия теплового движения молекул. Тепловое равновесие. Определение температуры. Абсолютная температура. Температура – мера средней кинетической энергии молекул. Измерение скоростей движения молекул газа.

Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Газовые законы.

**Тема 2.** Взаимное превращение жидкостей и газов. Твердые тела.

Модель строения жидкостей. Испарение и кипение. Насыщенный пар. Влажность воздуха. Кристаллические и аморфные тела. Модели строения твердых тел. Плавление и отвердевание. Уравнение теплового баланса

**Тема 3.** Термодинамика.

Внутренняя энергия. Работа в термодинамике. Количество теплоты. Теплоемкость. Первый закон термодинамики. Изопроцессы. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Адиабатный процесс. Второй закон термодинамики: статистическое истолкование необратимости процессов в природе. Порядок и хаос. Тепловые двигатели: двигатель внутреннего сгорания, дизель. Холодильник: устройство и принцип действия. КПД двигателей. Проблемы энергетики и охраны окружающей среды.

### **Модуль 3. Электродинамика**

**Тема 1.** Электростатика.

Электрический заряд и элементарные частицы. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Потенциальность электростатического поля. Потенциал и разность потенциалов. Емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля конденсатора.

**Тема 2.** Постоянный электрический ток.

Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление. Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников. Работа и мощность тока. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.

**Тема 3.** Электрический ток в различных средах.

Электрический ток в металлах. Зависимость сопротивления от температуры. Сверхпроводимость. Полупроводники. Собственная и примесная проводимости полупроводников, p–n переход. Полупроводниковый диод. Транзистор. Электрический ток в жидкостях. Электрический ток в вакууме. Электрический ток в газах. Плазма.

**Тема 4.** Магнитное поле.

Взаимодействие токов. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Сила Ампера. Сила Лоренца. Магнитные свойства вещества.

**Тема 5.** Электромагнитная индукция.

Открытие электромагнитной индукции. Правило Ленца. Электроизмерительные приборы. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Магнитные свойства вещества. Электромагнитное поле.

#### **Список литературы**

1. Демонстрационный эксперимент по физике в средней школе: пособие для учителей / В.А. Буров, Б.С. Зворыкин, А.П. Кузьмин и др.; под ред. А.А. Покровского. – 3-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1979. – 287 с.
2. Кабардин О.Ф. Экспериментальные задания по физике. 9-11 кл.: учеб. пособие для учащихся общеобразоват. учреждений / О.Ф. Кабардин, В.А. Орлов. – М.: Вербум-М, 2001. – 208 с.

3. Шахмаев Н.М. Физический эксперимент в средней школе: колебания и волны. Квантовая физика / Н.М. Шахмаев, Н. И. Павлов, В.И. Тыщук. – М.: Просвещение, 1991. – 223 с.
4. Шахмаев Н.М. Физический эксперимент в средней школе: механика. Молекулярная физика. Электродинамика / Н.М. Шахмаев, В.Ф. Шилов. – М.: Просвещение, 1989. – 255 с.
5. Сауров Ю.А. Молекулярная физика. Электродинамика / Ю.А. Сауров, Г.А. Бутырский. – М.: Просвещение, 1989. – 255 с.
6. Мякишев Г.Я. Физика. Механика. 10 класс. Учебник для углубленного изучения физики- 12-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2010. – 496 с.
7. Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика. Молекулярная физика. Термодинамика. 10 класс. Учебник для углубленного изучения физики 12-е изд., стереотип. - М.: 2010. – 352 с.
8. Мякишев Г.Я., Синяков А.З., Слободсков Б.А. Физика. Электродинамика. 10-11 классы. Учебник для углубленного изучения физики 12-е изд., стереотип. - М.: 2010. – 480 с.
9. Сауров Ю.А. Физика в 10 классе: модели уроков: кн. для учителя / Ю.А. Сауров. – М.: Просвещение, 2005. – 256 с.
10. Сауров Ю.А. Физика в 11 классе: модели уроков: кн. для учителя / Ю.А. Сауров. – М.: Просвещение, 2005. – 271 с.

### **Учебная дисциплина: Технологии быстрого прототипирования**

**Тема 1.** Назначение, функции и классификация CAD/CAM/CAE систем.

Виды САПР. Функции CAD/CAM/CAE систем. Этапы прототипирования 3Д моделей.

**Тема 2.** Способы моделирования технологических процессов на основе компьютерного моделирования деталей.

Создание чертежа. Виды, разрезы. Макроэлементы, фрагменты, тексты.

Спецификация, не связанная с чертежом. Спецификация, связанная со

сборочным чертежом. Паспорт на изделие. Текстовый документ. Параметризованный фрагмент. Многолистовой чертеж.

**Тема 3.** Твердотельное моделирование.

Операция выдавливания. Операция вращения. Операция по траектории.

Операция по сечениям. Создание сборки. Создание чертежей и спецификации по сборке.

Операции гибки, замыкания углов. Операции гибки и штамповки.

Поверхность по сети точек. Поверхность по сети кривых. Модель Шлюпка.

**Тема 4.** Введение и описание основных принципов аддитивного производства.

Устройство и принцип действия типовых аддитивных установок.

Стереолитография. Стереолитографические аппараты. Аддитивные технологии с использованием тепловых процессов. Перспективы развития аддитивных технологий.

**Тема 5.** Технологии аддитивного производства.

Технология компьютерного моделирования и проектирования. Использование слоев. Порошковые системы. Полимеры и композиты на их основе. Металлы и композиты на их основе. Керамика и керамические композиты. Процессы ламинирования листовых (слоистых) материалов.

**Тема 6.** Общая последовательность процесса аддитивного производства.

Восемь этапов аддитивного производства. Различия технологий АП.

Системы с использованием металлов. Техническое обслуживание оборудования. Проектирование для АП.

**Тема 7.** Изготовление моделей с использованием технологии аддитивного производства.

**Тема 8.** Изучение технологических возможностей лазерного излучения.

Инструктаж по технике безопасности.

Устройство, эксплуатация и конструктивные особенности лазерных установок.

**Тема 9.** Лазерная резка материалов на CO<sub>2</sub> лазере.

Основные технологические параметры лазерного оборудования

непрерывного действия. Построение управляющей программы.

**Тема 10.** Лазерная гравировка материалов на твердотельном лазере.

Основных технологических параметров лазерного оборудования импульсного действия. 2. Построение управляющей программы.

**Тема 11.** Изготовление моделей с использованием технологии быстрого прототипирования.

#### Список литературы:

1. Шишковский И. В. Основы аддитивных технологий высокого разрешения. – СПб. Издво Питер, 2015. 348 с.:
2. Гибсон Я., Розен Д., Стакер Б. Технология аддитивного производства. Трехмерная печать, быстрое прототипирование и прямое цифровое производство. М.: Техносфера, 2016. – 656 с.
3. Зленко М.А., Попович А.А., Мутылина И.Н. Аддитивные технологии в машиностроении - Санкт-Петербург, СПбГУ, 2013. - 221 с.
4. Валетов В.А. Аддитивные технологии (состояние и перспективы). – СПб.: Университет ИТМО, 2015, – 63с.
5. Высогорец Я. В. CAD, CAM, CAE, PLM, PDM : учебное пособие / Я. В. Высогорец ; под редакцией Ю. Г. Микова. — Челябинск : ЮУрГУ, [б. г.]. — Часть 3: Поверхностное и листовое моделирование – 2018. – 108 с. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/146045>
6. Звонцов, И. Ф. Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ: учебное пособие / И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 588 с. — ISBN 978-5-8114-2123-7. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169186>
7. Должиков, В. П. Технологии наукоемких машиностроительных производств: учебное пособие / В. П. Должиков. – 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-2393-4. – Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168969>
8. Автушенко А.А., Анамова Р.Р., Иванов А.О., Рипецкий А.В., Осипов А.В. Методика применения аддитивных технологий на этапах изготовления опытных образцов агрегатов и узлов авиационной техники // Вестник Брянского государственного технического университета. - 2015. - Вып. 46. -С. 8.
9. Бобцова С.В. Исследование и разработка методов использования технологий быстрого прототипирования в приборостроении : дис. канд. техн. наук. - СПб., 2005. - 124 с.
10. Бойцов Б.В., Куприков М.Ю., Маслов Ю.В. Повышение качества подготовки производства применением технологий быстрого прототипирования // Труды МАИ. - 2011. - Вып. 49. - С. 6.
11. Бондарь А.Ю. Исследование технологических параметров изготовления пластмассовых образцов с применением лазерной фотополимеризации: дис. канд. техн. наук. - Ижевск, 1998. - С. 5-11.
12. Васильев Ф.В. Исследование факторов, влияющих на процесс послойного синтеза методом лазерной стереолитографии: дис. канд. техн. наук. - М., 2011. - 161 с.
13. Вдовина Т.В. Визуальные исследования: основные методологические подходы // Вестник российского университета дружбы народов. Серия: Социология. - 2012. - № 1. - С. 16-26.
14. Гаврилов А.Н., Скородумов С.В. Моделирование технологических процессов с помощью ЭВМ: учебное пособие. - М.: МАИ, 1982. - 43 с.
15. Гибсон Я., Розен Д., Стакер Б. Технологии аддитивного производства. Трехмерная печать, быстрое прототипирование и прямое цифровое производство. - М.: Техносфера, 2016. - 656 с.

16. Горелов В.Н., Кокорев И.А. Построение чертежей и 3D-моделей в системе КОМПАС-3D: учебное пособие. - Самара: Самарский гос. технический ун-т, 2011. - 109 с.
17. Ехлаков, Ю. П. Управление программными проектами. Стандарты, модели: учебное пособие для вузов / Ю. П. Ехлаков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 244 с. — ISBN 978-5-8114-8362-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/175498>
18. Должиков, В. П. Разработка технологических процессов механообработки в мелкосерийном производстве: учебное пособие / В. П. Должиков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 328 с. — ISBN 978-5-8114-4385-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/119289>

## **Учебная дисциплина: Основы робототехники**

**10 класс**

### **Основы конструирования и программирования**

#### **Тема 1. Введение: развитие робототехники в мировом сообществе и в России.**

Инструктаж по технике безопасности.

История робототехники. Поколения роботов. Цели и задачи курса «Основы робототехники».

#### **Тема 2. Конструкторы Makeblock, ресурсный набор**

«Знакомство с конструкторами Makeblock, Ресурсный набор». «Роботы Makeblock: от простейших моделей до программируемых».

#### **Тема 3. Микроконтроллеры Makeblock.**

Характеристики Микроконтроллеров Makeblock: Arduino Mega, Me Auriga, Mega Pi.

Установка аккумуляторов в блок микрокомпьютера. Технология подключения микроконтроллеров (включение и выключение, загрузка и выгрузка программ, порты USB, входа и выхода). Интерфейс и описание микроконтроллеров Makeblock (пиктограммы, функции, индикаторы). Главное меню микроконтроллеров Makeblock (мой файлы, программы, испытай меня, вид, настройки).

#### **Тема 4. Механика. Виды приводов.**

Механика: балки, кронштейны, зубчатые, ременные и цепные передачи, колесные и гусеничные конструкции, двигатели (шаговые, серво, с энкодером и без), подшипники, втулки и шарниры.

Различные виды приводов: Двигатель постоянного тока; Шаговый двигатель; Мотор с энкодером; Сервомотор.

#### **Тема 5. Электроника. Датчики**

Датчик касания (Touch Sensor, подключение и описание);

Датчик звука (Sound Sensor, подключение и описание);

Датчик освещенности (Light Sensor, подключение и описание);

Датчик цвета (Color Sensor, подключение и описание);

Датчик расстояния (Ultrasonic Sensor, подключение и описание);

#### **Тема 6. Программное обеспечение. Основы программирования**

Общее знакомство с интерфейсом ПО Makeblock mBlock.

Самоучитель. Мой портал. Панель инструментов.

Палитра команд

Рабочее поле.

Окно подсказок. Окно mBlock.

Панель конфигурации

Пульт управления роботом

## **Учебная дисциплина: Основы электроники и схемотехники**

## 11 класс

### **Тема 1. Основные понятия электричества**

Статическое электричество

Проводники, диэлектрики и поток электронов

Что такое электрическая цепь?

Электрические напряжение и ток

Сопротивление

Напряжение и ток в практических схемах

Условный электрический ток и реальный поток электронов

### **Тема 2. Закон Ома**

Закон Ома: как связаны между собой напряжение, ток и сопротивление

Аналогия для закона Ома

Мощность в электрических цепях

Расчет электрической мощности

Резисторы

Нелинейная проводимость

Разводка электрических схем

Полярность падения напряжения

Компьютерное моделирование электрических схем

### **Тема 3. Электробезопасность**

Важность электробезопасности

Физиологическое воздействие электричества

Путь протекания тока при электрическом ударе

Закон Ома (снова!)

Безопасные методы работы

Первая помощь при поражении электрическим током

Распространенные источники опасности

Проектирование безопасных цепей

Безопасные методы работы с мультиметром

Источники данных о воздействии электрического тока на организм человека

### **Тема 4. Последовательные и параллельные цепи**

Что такое «последовательные» и «параллельные» цепи?

Простые последовательные схемы

Простые параллельные схемы

Проводимость

Расчет мощности

Правильное использование закона Ома

Анализ неисправности компонентов

Сборка простых резисторных схем

### **Тема 5. Последовательно-параллельные комбинации цепей**

Что такое последовательно-параллельная цепь?

Методы анализа последовательно-параллельных резисторных схем

Перерисовка сложных схем

Анализ неисправностей компонентов (продолжение)

Сборка последовательно-параллельных резисторных схем

### **Тема 6. Измерительные схемы постоянного тока**

Что такое измерительный прибор?

Конструкция вольтметра

### **Тема 7. Батареи и системы питания**

### **Тема 8. Физика проводников и диэлектриков**

### **Тема 9. Конденсаторы**

Практические аспекты применения конденсаторов



## **Тема 10. Магнетизм и электромагнетизм**

## **Тема 11. Индуктивности**

### **Список литературы:**

1. Белов, Н.В. Электротехника и основы электроники: Учебное пособие / Н.В. Белов, Ю.С. Волков. - СПб.: Лань, 2012. - 432 с.
2. Борисов, Ю.М. Электротехника: учебник. 3-е изд. / Ю.М. Борисов. - СПб.: ВHV, 2014. - 592 с.
3. Бутырин, П.А. Электротехника: Учебник для начального проф. образования / П.А. Бутырин, О.В. Толчеев, Ф.Н. Шакирзянов. - М.: ИЦ Академия, 2012. - 272 с.
4. Ванюшин, М. Занимательная электроника и электротехника для начинающих и не только / М. Ванюшин. - СПб.: Наука и техника, 2016. - 352 с.
5. Гальперин, М.В. Электротехника и электроника: Учебник / М.В. Гальперин. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 480 с.
6. Ермуратский, П. Электротехника и электроника / П. Ермуратский, Г. Лычкина. - М.: ДМК, 2015. - 416 с.
7. Иньков, Ю.М. Электротехника и электроника: Учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / Б.И. Петленко, Ю.М. Иньков, А.В. Крашенинников. - М.: ИЦ Академия, 2013. - 368 с.
8. Кузовкин, В.А. Электротехника и электроника. учебник для спо / В.А. Кузовкин, В.В. Филатов. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 431 с.
9. Мартынова, И.О. Электротехника.: Лабораторно-практические работы. Учебное пособие / И.О. Мартынова. - М.: КноРус, 2011. - 136 с.
10. Синдеев, Ю.Г. Электротехника с основами электроники: Учебное пособие для профессиональных училищ, лицеев и колледжей / Ю.Г. Синдеев. - Рн/Д: Феникс, 2013. - 407 с.
11. Славинский, А.К. Электротехника с основами электроники: Учебное пособие / А.К. Славинский, И.С. Туревский. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 448 с.

### **Учебная дисциплина: Летная техническая эксплуатация беспилотных авиационных систем (БАС)**

#### **Модуль 1. Техническое обслуживание элементов беспилотных воздушных судов**

Тема 1. Техническое обслуживание элементов беспилотных воздушных судов и их комплектующих.

Тема 2. Нормативно-правовая документация в области беспилотных авиационных систем.

Тема 3. Техника безопасности и охрана труда при проведении ремонтно-технических работ.

Тема 4. Устройство механических узлов, конструкций и других составляющих БАС. Основы электричества. Литий-полимерные аккумуляторы.

Тема 5. Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка. Установка и подключение радиоприёмника и видеооборудования.

Тема 6. Диагностика и ремонт беспилотных авиационных систем и их комплектующих.

#### **Модуль 2. Летная эксплуатация беспилотных авиационных систем и обработка информации**

Тема 1. Ручное пилотирование беспилотных воздушных судов. Управление полётом мультикоптера. Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления.

Тема 2. Техника безопасности и охрана труда при проведении лётных работ.

Тема 3. Выполнение полётов на симуляторе. Настройки полётного контроллера.

- Тема 4. Выполнение визуальных полётов.  
Тема 5. Выполнение полётов в FPV-режиме  
Тема 6. Планирование миссий полёта  
Тема 7. Работа с ГИС

### Список литературы:

1. Гребенников А.Г., Мялица А.К., Парфенюк В.В. и др. Общие виды и характеристики беспилотных летательных аппаратов / ОИЦ «Академия», 2015 (6-ое изд.)
2. Завалов О.А. Современные винтокрылые беспилотные летательные аппараты: учебное пособие / ОИЦ «Академия», 2015 (6-ое изд.)
3. Погорелов, В. И. Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. И. Погорелов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2018. – 191 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 9785-534-10061-7.
4. Постановление Правительства Российской Федерации от 25.05.2019 № 658 - <https://base.garant.ru/72255560/>
5. Постановление Правительства РФ от 11.03.2010 №138 (ред. от 02.12.2020) «Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 09.06.2021) - <https://base.garant.ru/197839/>
6. Учёт беспилотных воздушных судов - <https://favt.gov.ru/deiatelnost-ucet-bespilotnyh-graidanskih-vozdysnih-sudov/>
7. Яценюков В.С., Электроника. Твой первый квадрокоптер. Теория и практика, БХВ-Петербург, 256 с.
8. Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электронный журнал. 2013. №4. Режим доступа: <http://sntbul.bmstu.ru/doc/551872.html> (дата обращения 20.04.2023).
9. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электронный журнал. 2014 №8 Режим доступа: <http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html> (Дата обращения 20.10.23)
10. Ефимов. Е. Програмируем квадрокоптер на Arduino: Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/227425/> (Дата обращения 20.10.15)
11. Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. Рига, 2010. Режим доступа: [http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy\\_ajerodtnamiki\\_Riga.pdf](http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajerodtnamiki_Riga.pdf) (Дата обращения 20.10.23)
12. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости. Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электронный журнал. 2012. №3. Режим доступа: <http://technomag.bmstu.ru/doc/367724.html> (дата обращения 17.04.2014).
13. Колесников К.С., Механика в техническом университете. В 8 т. Т. 1. Курс теоретической механики. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. 736 с.
14. Мартынов А.К. Экспериментальная аэродинамика. М.: Государственное издательство оборонной промышленности, 1950. 479 с. 13. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы. СПб: Питер, 2005. 337 с.

### 2.5 Практическая подготовка.

В соответствии с программой профессионального обучения по программам подготовки по профессии рабочего, должности служащего «Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)

» (далее – программа профессионального обучения) практическая подготовка является обязательной и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно

ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Практическая подготовка закрепляет знания и умения, приобретаемые обучающимися в результате освоения теоретических дисциплин, вырабатывает практические навыки и способствует комплексному освоению общекультурных и профессиональных компетенций обучающихся.

**Тип практической подготовки:** практическая подготовка по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков проектно-исследовательской деятельности.

**Способы и формы проведения практической подготовки.**

Практическая подготовка осуществляется в виде экскурсий на предприятия, в организации, практической деятельности в лабораториях, учебных мастерских ГБОУ ВО РК «Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова», учреждения и организации Республики Крым, вне зависимости от форм собственности.

Основными базами для проведения экскурсий в рамках подготовки являются:

- ЧАО «Пневматика»;
- ГУП РК «Крымтроллейбус»;
- АО «Пивобезалкогольный комбинат «Крым»;
- АО «Фиолент»;
- ООО «Симферопольское производственное объединение «Крымпласт»;
- ПАО электромашиностроительный завод «Фирма Сэлма»;
- образовательные учреждения.

Способы проведения практики: стационарная.

Формы проведения практики: дискретная.

Цель практической подготовки: закрепление теоретических знаний и получение практических навыков, осуществление обучения, направленного на получение новых компетенций, их совершенствование в соответствии с профессиональными стандартами.

Задачами практической подготовки являются:

- формирование практических компетенций на основе знаний, умений и опыта, необходимых для выполнения определенной трудовой функции;
- углубление и закрепление знаний, умений, навыков, соответствующих профессиональному стандарту.
- организация собственной деятельности, определение методов и способов выполнения профессиональных задач, оценивание их эффективности и качества;
- развитие умения осуществлять поиск информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач;
- понимание сущности и социальной значимости своей будущей профессии, проявление к ней устойчивого интереса;
- осуществление поиска информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач;
- выполнение автоматической лазерной резки и выполнение полностью механизированной и автоматической сварки плавлением металлических материалов.

## **2.6. Итоговая аттестация**

Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена, который включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний.

К проведению квалификационного экзамена привлекаются представители работодателей, их объединений.

По согласованию с Академией предпрофессионального образования допускается как индивидуальная, так и коллективная защита практической квалификационной работы (до трех обучающихся). Практическая квалификационная работа может быть представлена в виде решения педагогических задач.

## **Оценочные средства для проведения итоговой аттестации**

### ***1. Теоретическая часть***

Критерии оценки итогового тестирования

Итоговое тестирование заканчивается выставлением оценки.

Оценка «Отлично» - даны правильные ответы на 60-100% вопросов.

Оценка «Хорошо» - даны правильные ответы на 40-59% вопросов.

Оценка «Удовлетворительно» - даны правильные ответы на 20-39% вопросов.

Оценка «Неудовлетворительно» - даны в правильные ответы на менее 19 % вопросов.

### ***2. Практическая квалификационная работа***

Критерии оценки практических квалификационных работ

1. Соответствие целей и содержания выбранной задаче.
2. Соответствие задач мероприятия/события возрастным особенностям участников.
3. Соответствие мероприятия/события критериям игрового взаимодействия.
4. Оригинальность концепции.
5. Практическая реализуемость.
7. Техническая и содержательная проработанность.

Оценка «отлично» - работа полностью соответствует цели, задачам и выбранной целевой аудитории. Все необходимые структурные элементы игры наличествуют, логика и технологии мероприятия/события не нарушены. Отсутствуют стилистические и орфографические ошибки. Работу отличает высокая степень оригинальности и практико-ориентированности.

Оценка «хорошо» - работа полностью соответствует цели, задачам и выбранной целевой аудитории. Все обязательные структурные элементы игры наличествуют, логика и технологии мероприятия/события не нарушены. Допустимы незначительные стилистические и орфографические ошибки. Работу отличает высокая степень оригинальности.

Оценка «удовлетворительно» - работа в целом соответствует цели, задачам и выбранному возрасту. Все структурные элементы мероприятия/события как инструмента взаимодействия наличествуют, логика и технологии в целом не нарушены. Отмечаются стилистические и орфографические ошибки. Работа содержит фрагменты неоригинального текста (не более 45% заимствований).

Оценка «неудовлетворительно» - работа не соответствует цели, задачам и выбранному возрасту. Необходимые и достаточные структурные элементы игры присутствуют не в полном объеме, логика и технологии мероприятия/события частично или полностью нарушены. Отмечается большое количество

стилистических и орфографических ошибки. Работу отличает низкая степень оригинальности. (более 45% заимствований).

### **3. Оценка качества освоения образовательной программы**

Оценка качества освоения ОППО проводится в отношении соответствия результатов освоения программы заявленным целям и планируемым результатам обучения.

В структуре ОППО оценка качества освоения программы включает итоговую аттестацию обучающихся в форме квалификационного экзамена. Квалификационный экзамен независимо от вида профессионального обучения включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартов по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих.

С целью оценивания содержания и качества учебного процесса, а также отдельных преподавателей со стороны слушателей и работодателей может проводиться анкетирование, получение отзывов и др.

### **4. Условия реализации образовательной программы**

#### **4.1. Материально-технические условия реализации программы.**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходима следующая материально-техническая база:

1. Оборудованные аудитории - столы, стулья, доска с магнитной поверхностью и набор приспособлений для крепления демонстрационных материалов, экран (на штативе или навесной);
2. Компьютер;
3. Мультимедиа-проектор;
4. Оборудование:
  - Учебно-методический комплекс для сборки квадрокоптера (по количеству рабочих мест);
  - Ручной инструмент для сборки и пайки (по количеству рабочих мест);
  - Паяльная станция с феном (по количеству рабочих мест);
  - Оборудованная вытяжка или дымоуловитель (по количеству рабочих мест);
  - Беспилотная авиационная система роторного типа по схеме «FPV»;
  - Защитный сетчатый куб (3х3х3 метра и более).
5. Список ПО: Симулятор FPV и БАС, Конфигураторы полетных контроллеров, OpenOffice, Mozilla Firefox, doPDF, 7-zip. Беспроводной доступ к сети Интернет.

### **5. Кадровое обеспечение образовательной программы**

<b>Наименование раздела</b>	<b>ФИО преподавателя</b>
Введение в специальность	Ягьяев Э.Э., кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой электромеханики и сварки Акимов С.Н., преподаватель кафедры электромеханики и сварки

Основы технического черчения	Алиев А.И., кандидат технических наук, декан, доцент кафедры технологии машиностроения Зитляев Р.Э., преподаватель кафедры технологического образования
Практикум по физике для поступающих	Валиев Э.В., старший преподаватель кафедры электромеханики и сварки Рыбалкин Е.А., кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры электромеханики и сварки
Технологии быстрого прототипирования	Аметов И.Э., кандидат химических наук, доцент кафедры электромеханики и сварки Сефедин И.Д., преподаватель кафедры электромеханики и сварки
Основы робототехники	Акимов С.Н., преподаватель кафедры электромеханики и сварки Муратов М.А. преподаватель Академии предпрофессионального образования
Основы Электроники и схемотехники	Валиев Э.В., старший преподаватель кафедры электромеханики и сварки
Летняя техническая эксплуатация беспилотных авиационных систем (БАС)	Муратов М.А. преподаватель Академии предпрофессионального образования Сефедин И.Д., преподаватель кафедры электромеханики и сварки

Согласовано  
Первый проректор  
Начальник Академии предпрофессионального образования

А.И. Лучинкина

Н.С. Абибулаева