



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)



ТВЕРЖДАЮ  
Председатель Ученого совета  
КИПУ имени Февзи Якубова  
«1» февраля 2022 г.  
Ч.Ф. Якубов

Протокол Ученого совета  
КИПУ имени Февзи Якубова  
«01» января 2022 г. № 9  
Ученый секретарь  
Т.М. Шамилев

Введено в действие приказом  
КИПУ имени Февзи Якубова  
«1» февраля 2022 г. № 35

## ПРОГРАММА

профессионального обучения по программам подготовки по профессии  
рабочего, должности служащего

Оператор лазерных установок

**Квалификации выпускника:** оператор лазерных установок

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

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

Симферополь, 2022 год

## **Содержание**

1. Общая характеристика программы профессионального обучения
2. Содержание программы профессионального обучения
3. Оценка качества освоения программы
4. Условия реализации образовательной программы
5. Составители программы
6. Кадровое обеспечение 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 лазерных установок) реализуется в Академии профессионального обучения Государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Республики Крым «Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова». Организация профессионального обучения в регламентируется программой профессионального обучения, в том числе учебным планом, календарным учебным графиком, рабочими программами дисциплин, локальными нормативно-правовыми актами, расписанием занятий.

**Цель программы:** осуществление обучения, направленного на получение новых компетенций, их совершенствование в соответствии с профессиональными стандартами.

#### **Задачи:**

- формирование компетенций на основе знаний, умений и опыта, необходимых для выполнения определенной трудовой функции;
- организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;
- осуществлять поиск информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач;
- выполнение автоматической лазерной резки и выполнение полностью механизированной и автоматической сварки плавлением металлических материалов.

### **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. Приказ Министерство образования и науки Российской Федерации от 2 июля 2013 г. N 513 «Об утверждении перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение» (в ред. Приказов Минобрнауки России от 16.12.2013 г. N 1348, от 28.03.2014 г. N 244, от 27.06.2014г. N 695, от 03.02.2017г. N 106);
3. Приказ Министерство образования и науки Российской Федерации от 18.04.2013 г. N 292 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения» (в ред. Приказов Минобрнауки России от 21.08.2013 N 977, от 20.01.2015 N 17, от 26.05.2015 N 524, от 27.10.2015 N 1224);
4. Методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных

профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов (утверждены Министром образования и науки Российской Федерации 22.01.2015 г. № ДЛ-1/05вн);

5. Профессиональный стандарт «Резчик термической резки металлов (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 3 декабря 2015 г. N 989н);

6. Профессиональный стандарт «Сварщик-оператор полностью механизированной, автоматической и роботизированной сварки (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 1 декабря 2015 г. N 916н);

7. Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС). Выпуск №2. Часть №1, утвержден Постановлением Минтруда РФ от 15.11.1999 N 45.

### 1.3 Квалификационные характеристики

Обучение осуществляется с учетом требований профессионального стандарта «Резчик термической резки металлов (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 3 декабря 2015 г. N 989н); профессиональный стандарт «Сварщик-оператор полностью механизированной, автоматической и роботизированной сварки (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 1 декабря 2015 г. N 916н); Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС). Выпуск №2. Часть №1, утвержден Постановлением Минтруда РФ от 15.11.1999 N 45.

Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы:

- Оператор лазерных установок.

Таблица 1

Связь образовательной программы профессионального обучения с профессиональными стандартами

Наименование программы профессионального обучения	Наименование профессионального стандарта (одного или нескольких)	Уровень (подуровень) квалификации
Оператор лазерных установок	Резчик термической резки металлов, Сварщик-оператор полностью механизированной, автоматической и роботизированной сварки	3

Таблица 2

Соответствие описания квалификации в профессиональном стандарте с требованиями к результатам подготовки по программе профессионального обучения.

Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
код	наименование	уровень квалиф	наименование	код	уровень (подуровень)

		икации			квалифи кации
А	Выполнение полностью механизированной, автоматической и роботизированной сварки	3	Выполнение полностью механизированной и автоматической сварки плавлением металлических материалов	А/01.3	3
			Выполнение полностью механизированной и автоматической сварки давлением металлических материалов	А/02.3	3
			Выполнение полностью механизированной и автоматической сварки плавлением металлических материалов высококонцентрированным источником нагрева	А/04.3	3
			Выполнение роботизированной сварки	А/05.3	3
В	Выполнение ручной термической разделительной (заготовительной, чистовой) и поверхностной резки металлов	3	Выполнение ручной кислородной разделительной (заготовительной, чистовой) и поверхностной резки	В/01.3	3
С	Выполнение автоматической и роботизированной термической резки металлов	3	Выполнение автоматической лазерной резки	С/02.3	3

Таблица 3

Определение результатов освоения программ профессионального обучения на основе профессионального стандарта

Профессиональный стандарт	Программа профессионального обучения
Вид профессиональной деятельности (ВПД)	Выполнение термической резки металлов при производстве (изготовлении, реконструкции, монтаже, ремонте и утилизации) конструкций различного назначения Производство (изготовление, реконструкция, монтаж и ремонт) сварных конструкций, продукции и изделий с применением полностью механизированной, автоматической и роботизированной сварки
Обобщенная трудовая функция	Выполнение полностью механизированной, автоматической и роботизированной сварки Выполнение автоматической и роботизированной термической резки металлов

Трудовая функция	<p>Выполнение полностью механизированной и автоматической сварки давлением металлических материалов</p> <p>Выполнение автоматической кислородной резки</p>
Трудовое действие	<p>Изучение производственного задания, конструкторской и производственно-технологической документации</p> <p>Проверка работоспособности и исправности автоматического оборудования и технологической оснастки</p> <p>Размещение металла на технологической оснастке для выполнения резки</p> <p>Проверка металла на наличие ржавчины, окалины, краски и других загрязнений</p> <p>Зачистка поверхности металла под термическую резку</p> <p>Установка на оборудовании и аппаратуре параметров технологического процесса автоматической кислородной резки</p> <p>Выполнение автоматической кислородной резки</p> <p>Снятие и складирование вырезанных деталей и отходов</p> <p>Контроль с применением измерительного инструмента полученных в результате резки деталей на соответствие требованиям конструкторской и производственно-технологической документации</p> <p>Подготовка сварочных и свариваемых материалов к сварке</p> <p>Проверка работоспособности и исправности сварочного оборудования</p> <p>Сборка конструкции под сварку с применением сборочных приспособлений и технологической оснастки</p>
Умения	<p>Оценивать работоспособность, исправность технологической оснастки и оборудования для автоматической кислородной резки</p> <p>Выполнять подготовку металла под кислородную резку</p> <p>Выбирать порядок и направление вырезки деталей различной сложности в раскройном листе</p> <p>Контролировать процесс автоматической кислородной резки и работу оборудования</p> <p>Применять измерительный инструмент для контроля полученных в результате резки деталей</p> <p>Определять работоспособность, исправность сварочного оборудования для полностью механизированной и автоматической сварки плавлением и осуществлять его подготовку</p> <p>Применять сборочные приспособления для сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку</p> <p>Пользоваться техникой полностью механизированной и автоматической сварки плавлением металлических материалов</p> <p>Контролировать процесс полностью механизированной и автоматической сварки плавлением и работу сварочного оборудования для своевременной корректировки режимов в случае отклонений параметров процесса сварки, отклонений в работе оборудования или при неудовлетворительном качестве сварного соединения</p> <p>Применять измерительный инструмент для контроля собранных и сваренных конструкций (изделий, узлов, деталей) на соответствие требованиям конструкторской и производственно-технологической документации</p>

Знания	<p>Основные группы и марки металлов, подлежащих резке, их свойства</p> <p>Свойства газов, применяемых при кислородной резке</p> <p>Технологическая оснастка для автоматической кислородной резки, ее область применения, устройство, правила эксплуатации, возможные неисправности и способы их устранения</p> <p>Оборудование, аппаратура, контрольно-измерительные приборы для автоматической кислородной резки, их область применения, устройство, правила эксплуатации и возможные неполадки</p> <p>Допуски и посадки, качества и параметры шероховатости</p> <p>Требования, предъявляемые к качеству реза</p> <p>Основные понятия о деформациях металлов при термической резке</p> <p>Правила эксплуатации газовых баллонов</p> <p>Правила технической эксплуатации электроустановок</p> <p>Нормы и правила пожарной безопасности при проведении работ по термической резке</p> <p>Требования охраны труда, в том числе на рабочем месте</p>
--------	---

### 1.5. Категория слушателей

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

### 1.6. 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 или должности служащего: Оператор лазерных установок - 544 ч. (272 ч. в год). Программа предназначена для учащихся 10-11 классов. Срок реализации программы – два года. Занятия проводятся 8 ч. неделю.

### 1.7. 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





Классы	Январь				30 - 5	Февраль			27 - 5	Март			27 - 2	Апрель			
	2 - 8	9 - 15	16 - 22	23 - 29		6 - 12	13 - 19	20 - 26		6 - 12	13 - 19	20 - 16		3 - 9	10 - 16	17 - 23	24 - 30
Нед.	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
10																	
11																	

Классы	Май				29 - 4	Июнь			26 - 2	Июль				31 - 6	Август			
	1 - 7	8 - 14	5 - 21	22 - 28		5 - 11	12 - 18	19 - 25		3 - 9	10 - 16	17 - 18	24 - 30		7 - 13	14 - 20	21 - 27	28 - 31
Нед.	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
10																		
11																		

Классы	Обучение по дисциплинам	Итоговая аттестация	Каникулы	Всего
10	34	0	19	53
11	33	1	5	39

	- занятия
	- каникулы
	- итоговая аттестация
	- окончание обучения

### 2.3 Тематический план

№ п/п	Наименование тем	Количество часов
<b>Введение в специальность</b>		
<b>10 класс</b>		
1.	<b>Тема 1.</b> Краткая история развития науки и техники в России и других странах мира.	2
2.	<b>Тема 2.</b> Развитие научных знаний и техники в цивилизациях в различные периоды развития человечества.	3
3.	<b>Тема 3.</b> Изучение основных понятий и терминов в инженерной отрасли.	3
4.	<b>Тема 4.</b> Знакомство с основными современными направлениями деятельности специалистов в инженерной отрасли.	3
5.	<b>Тема 5.</b> Электроника и микроэлектроника и её роль в науке, технике и технологии.	3
6.	<b>Тема 6.</b> Современные проблемы науки и техники.	3

<b>Основы начертательной геометрии</b>		
<b>10 класс</b>		
<b>Модуль 1. Точка, прямая, плоскость.</b>		
1	<b>Тема 1.</b> Предмет начертательной геометрии. Её значение, история. Способы проецирования на плоскость чертежа. Система трех плоскостей проекций.	2
2	<b>Тема 2.</b> Эпюры точек, прямой и плоскости.	4
3	<b>Тема 3.</b> Взаимное положение точки, прямой и плоскости.	4
4	<b>Тема 4.</b> Способы преобразования ортогональных проекций: вращения вокруг осей перпендикулярных плоскостям проекций; совмещения; замены плоскостей проекций.	4
<b>Модуль 2. Многогранники, кривые линии, поверхности.</b>		
5	<b>Тема 1.</b> Многогранники, основные понятия, пересечение многогранников прямой линией, плоскостью, взаимное пересечение.	4
6	<b>Тема 2.</b> Решение метрических задач.	4
7	<b>Тема 3.</b> Кривые линии, основные понятия, плоские кривые линии, пространственные кривые.	2
8	<b>Тема 4.</b> Поверхность, основные понятия. Классификация. Пересечение поверхности плоскостью.	4
9	<b>Тема 5.</b> Развертки поверхностей.	2
10	<b>Тема 6.</b> Пересечение поверхностей. Способы определения линии пересечения.	4
<b>Практикум по физике для поступающих</b>		
<b>10 класс</b>		
<b>Модуль 1. Механика 24 ч.</b>		
1	Введение в механику. Кинематика	6
2	Динамика. Силы в природе	6
3	Законы сохранения в механике.	6
4	Статика	6
<b>Модуль 2. Молекулярная физика и термодинамика 20 ч</b>		
5	Основы молекулярной физики. Температура. Энергия теплового движения молекул. Уравнение состояния идеального газа.	8
6	Взаимные превращения жидкостей и газов. Твердые тела	6
7	Термодинамика	6
<b>Модуль 3. Электродинамика 24 ч.</b>		
8	Электростатика	4
9	Постоянный электрический ток	4
10	Электрический ток в различных средах	6
11	Магнитное поле	4
12	Электромагнитная индукция	6
<b>Технологии быстрого прототипирования</b>		
<b>10 класс</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	Изучение технологических возможностей лазерного излучения	4
8	Лазерная резка материалов на CO2 лазере	4
9	Лазерная гравировка материалов на твердотельном лазере	4
10	Проект «Изготовление моделей» с использованием технологии быстрого прототипирования	4
<b>11 класс</b>		

11	Изучение технологических возможностей лазерного оборудования	8
12	Лазерная резка материалов на CO <sub>2</sub> лазере	8
13	Лазерная гравировка материалов на твердотельном лазере	8
14	Изготовление моделей с использованием технологии быстрого прототипирования	10
<b>Основы робототехники</b>		
<b>10 класс</b>		
1	Введение: развитие робототехники в мировом сообществе и в России. Инструктаж по технике безопасности.	2
2	Конструкторы «Makeblock», ресурсный набор	2
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>11 класс</b>		
8	Проект «Робот-исследователь». Сборка, программирование и функционирование робота	8
9	Проект «Робот-бармен». Сборка, программирование и функционирование робота	8
10	Проект «Робот-муравей». Сборка, программирование и функционирование робота	8
11	Проект «Изобретатель» Сборка, программирование электронный конструктор «Makeblock Electronic Kit»	8
12	Проект «Модульный дрон «Makeblock Airblock». Сборка и программирование	6
<b>Лучевая обработка материалов</b>		
<b>11 класс</b>		
<b>Модуль 1. Области применения лазерных технологий</b>		
1	Основные критические технологии и сравнительный уровень их развития в мире и в России. Основные области применения лазеров.	1
2	Перспективные применения лазеров и лазерных технологий в технике. Лазерное микроструктурирование поверхности материалов. Лазерная очистка поверхности.	4
3	Аддитивные лазерные технологии.	4
<b>Модуль 2. Физические процессы лазерных технологий при обработке материалов</b>		
4	Основные особенности воздействия лазерного излучения на твердые среды. Основные физические процессы лазерных технологий.	1
5	Поглощение света и преобразование энергии света в тепло. Физические процессы, возникающие на поверхности твердых тел при лазерном нагреве.	4
6	Лазерная очистка поверхностей твердых тел от частиц. Теплофизика лазерного нагревания.	4
7	Экспериментальные методы изучения физических процессов лазерных технологий.	4
<b>Модуль 3. Параметры технологических лазеров и лазерного излучения</b>		
8	Лазерная обработка материалов: взаимосвязь между режимами обработки материалов и параметрами лазеров. Основные параметры излучения технологических лазеров.	4
9	Характеристики «качества» излучения технологических лазеров: когерентность, монохроматичность, поляризация. Эксплуатационные характеристики.	4
10	Перспективы развития технологических лазеров. Области применения важнейших типов лазеров.	4

## 2.4 Рабочая учебная программа дисциплин

## **1. 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.

## **2. Основы начертательной геометрии**

**Тема 1.** Предмет начертательной геометрии. Её значение, история. Способы проецирования на плоскость чертежа. Система трех плоскостей проекций.

**Тема 2.** Эпюры точек, прямой и плоскости.

**Тема 3.** Взаимное положение точки, прямой и плоскости.

**Тема 4.** Способы преобразования ортогональных проекций: вращения вокруг осей перпендикулярных плоскостям проекций; совмещения; замены плоскостей проекций.

### **3. Многогранники, кривые линии, поверхности.**

**Тема 1.** Многогранники, основные понятия, пересечение многогранников прямой линией, плоскостью, взаимное пересечение.

**Тема 2.** Решение метрических задач.

**Тема 3.** Кривые линии, основные понятия, плоские кривые линии, пространственные кривые.

**Тема 4.** Поверхность, основные понятия. Классификация. Пересечение поверхности плоскостью.

**Тема 5.** Развертки поверхностей.

**Тема 6.** Пересечение поверхностей. Способы определения линии пересечения.

1. Нартова Л.Г., Якунин В.И. Начертательная геометрия. – М.: АСА-ДЕМА, 2005. – 285 с.

2. Тарасов Б.Ф., Дудкина Л.А., Немолотов С.О. Начертательная геометрия. 3-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2003. – 256 с.: ил.
3. Гордон В.О. Семенцов-Очиевский М.Н. Курс начертательной геометрии. – М., 1975.
4. Чекмарев К.И. Начертательная геометрия. – М., 1998.
5. Борисов Д.М. и др. Черчение. Учебное пособие. М., Просвещение, 1987.
6. Бударин О.С. Начертательная геометрия : учебное пособие / О.С. Бударин. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 360 с. – ISBN 978-5-8114-3953-9. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/113610>.
7. Супрун Л.И. Начертательная геометрия: учебник / Л.И. Супрун, Е.Г. Супрун. – Красноярск : СФУ, 2018. – 244 с. – ISBN 978-5-7638-3802-2. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/117769>.
8. Леонова О.Н. Начертательная геометрия в примерах и задачах: учебное пособие / О.Н. Леонова, Е.А. Разумнова. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 212 с. – ISBN 978-5-8114-2918-9. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/103068>.
9. Арустамов. Сборник задач по курсу начертательной геометрии. - М., 1978.
10. Бубенников А.В. Начертательная геометрия: задачи для упражнений. – М., 1981.
11. Гордон В.О., Иванов Ю.Б., Солнцева Т.В. Сборник задач по курсу начертательной геометрии. – М., 1969.
12. Фролов С.А. Сборник задач по начертательной геометрии. – М., 1980.

#### **4. Практикум по физике для поступающих**

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. Центростремительное ускорение.

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

**Динамика.** 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.

**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.

Статика. Момент силы. Условия равновесия твердого тела.

### **Молекулярная физика и термодинамика**

**Основы молекулярной физики.** 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.

**Термодинамика.** Внутренняя энергия. Работа в термодинамике. Количество теплоты. Теплоемкость. Первый закон термодинамики. Изопрцессы. 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.

**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.

### **Электродинамика**

**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. Електроемкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля конденсатора.

**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.

**Электрический ток в различных средах.** Электрический ток в металлах. Зависимость сопротивления от температуры. Сверхпроводимость. Полупроводники. Собственная и примесная проводимости полупроводников, р—n переход. Полупроводниковый диод. Транзистор. Электрический ток в жидкостях. Электрический ток в вакууме. Электрический ток в газах. Плазма.

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

**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.

## **5. Технологии быстрого прототипирования**

### **Модуль 1. Основы конструирования и программирования**

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

Основные вопросы:

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

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

Основные вопросы:

4. Создание чертежа.
5. Виды, разрезы.
6. Макроэлементы, фрагменты, тексты.
7. Спецификация, не связанная с чертежом
8. Спецификация, связанная со сборочным чертежом.
9. Паспорт на изделие. Текстовый документ
10. Параметризованный фрагмент.

11. Многолистовой чертеж

**Тема 3.** Твердотельное моделирование.

1. Основные вопросы:
  2. Операция выдавливания.
  3. Операция вращения.
  4. Операция по траектории.
  5. Операция по сечениям.
6. Создание сборки.
7. Создание чертежей и спецификации по сборке.
  8. Операции гибки, замыкания углов.
  9. Операции гибки и штамповки.
  10. Поверхность по сети точек.
  11. Поверхность по сети кривых. Модель Шлюпка

**Модуль 2. Технологии аддитивного производства**

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

Основные вопросы:

1. Устройство и принцип действия типовых аддитивных установок.
2. Стереолитография.
3. Стереолитографические аппараты.
4. Аддитивные технологии с использованием тепловых процессов.
5. Перспективы развития аддитивных технологий.

**Тема 5.** Технологии аддитивного производства.

Основные вопросы:

1. Технология компьютерного моделирования и проектирования.
2. Использование слоев.
3. Порошковые системы.
4. Полимеры и композиты на их основе.
5. Металлы и композиты на их основе.
6. Керамика и керамические композиты.
7. Процессы ламинирования листовых (слоистых) материалов.

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

Основные вопросы:

1. Восемь этапов аддитивного производства.
2. Различия технологий АП.
3. Системы с использованием металлов.
4. Техническое обслуживание оборудования.
5. Проектирование для АП.

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

**Модуль 3. Лазерные технологии**

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

Инструктаж по технике безопасности.

Основные вопросы:

1. Устройство, эксплуатация и конструктивные особенности лазерных установок.

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

Основные вопросы:

1. Основные технологические параметры лазерного оборудования непрерывного



действия.

2. Построение управляющей программы.

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

Основные вопросы:

1. Основных технологические 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>

## **5. Основы робототехники**

### **Модуль 1. 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 (мои 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

### **Модуль 2. Пространство проектов**

**Тема 7.** Проект «Робот-погрузчик». Сборка, программирование и функционирование робота

**Тема 8.** Проект «Робот-исследователь». Сборка, программирование и функционирование робота

**Тема 9.** Проект «Робот-бармен». Сборка, программирование и функционирование робота

**Тема 10.** Проект «Робот-муравей». Сборка, программирование и функционирование робота

Список литературы:

1. Винницкий Ю.А., Григорьев А.Т.: Игровая робототехника для юных программистов и конструкторов. – Издательство: ВHV, 2019 г 240 с.
2. Бачинин А., Панкратов В., Накоряков В. Основы программирования микроконтроллеров. Набор Амперка. Часть 1. Учебное пособие. — Москва : Амперка, 2013. — 205 с.
3. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: «Наука», 2011.
4. Перфильева Л. П. и др. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности. – М.: Издательский центр «Взгляд», 2011. Юревич Е. И., Игнатова Е. И. Основные принципы мехатроники // Мехатроника, Автоматизация, Управление. – № 3. – 2006.
5. Example Codes mBot's main board is mCore  
[https://docs.google.com/document/d/16uXDUmgnN\\_9jM2sp\\_KGJtZZfQTpQ2-PzLDtjUFla\\_FcA/edit](https://docs.google.com/document/d/16uXDUmgnN_9jM2sp_KGJtZZfQTpQ2-PzLDtjUFla_FcA/edit)
6. Makeblock-library-for-Arduino V3.2.4  
<http://learn.makeblock.com/en/Makeblock-library-for-Arduino>
7. Скачать библиотеку MakeBlock для Arduino IDE  
<https://codeload.github.com/Makeblockofficial/Makeblock-Libraries/zip/master>
8. GitHub библиотека MakeBlock <https://github.com/Makeblock-official/MakeblockLibraries>
9. Информационные материалы по mBot на русском языке
10. Ответы на часто задаваемые вопросы по mBot

11. Драйвера для mBot [https://raw.githubusercontent.com/Makeblock-official/MakeblockUSB-Driver/master/Makeblock\\_Driver\\_Installer.zip](https://raw.githubusercontent.com/Makeblock-official/MakeblockUSB-Driver/master/Makeblock_Driver_Installer.zip)

## **6. Лазерная обработка материалов**

### **Модуль 1. Области применения лазерных технологий**

**Тема 1.** Основные критические технологии и сравнительный уровень их развития в мире и в России. Основные области применения лазеров.

**Тема 2.** Перспективные применения лазеров и лазерных технологий в технике. Лазерное микроструктурирование поверхности материалов. Лазерная очистка поверхности.

**Тема 3.** Аддитивные лазерные технологии.

### **Модуль 2. Физические процессы лазерных технологий при обработке материалов**

**Тема 4.** Основные особенности воздействия лазерного излучения на твердые среды. Основные физические процессы лазерных технологий.

**Тема 5.** Поглощение света и преобразование энергии света в тепло. Физические процессы, возникающие на поверхности твердых тел при лазерном нагреве.

**Тема 6.** Лазерная очистка поверхностей твердых тел от частиц. Теплофизика лазерного нагревания.

**Тема 7.** Экспериментальные методы изучения физических процессов лазерных технологий.

### **Модуль 3. Параметры технологических лазеров и лазерного излучения**

**Тема 8.** Лазерная обработка материалов: взаимосвязь между режимами обработки материалов и параметрами лазеров. Основные параметры излучения технологических лазеров.

**Тема 9.** Характеристики «качества» излучения технологических лазеров: когерентность, монохроматичность, поляризация. Эксплуатационные характеристики.

**Тема 10.** Перспективы развития технологических лазеров. Области применения важнейших типов лазеров.

Список литературы:

1. В.П. Вейко, А.А. Петров, А.А. Самохвалов Введение в лазерные технологии. Опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии» под редакцией В.П. Вейко.: - СПб: Университет ИТМО, 2018 - 161 с.
2. Шиганов, И. Н. Специальные лазерные технологии : учебное пособие / И. Н. Шиганов. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019. — 143 с.
3. Вейко В.П., Либенсон М.Н., Червяков Г.Г., Яковлев Е.Б. Взаимодействие лазерного излучения с веществом. - М.: Физматлит, 2008.
4. Григорьянц А.Г. Основы лазерной обработки материалов. - М.: Машиностроение, 1989.
5. Григорьянц А.Г., Шиганов И.Н. Лазерная техника и технология. Лазерная сварка металлов, т. 5. - М.: Высшая школа, 1 988.
6. Вейко В.П. «Лазерные микро- и нанотехнологии в микроэлектронике». Опорный конспект лекций. 2012
7. Вейко В.П. Технологические лазеры и лазерное излучение. Опорный конспект лекций. СПб: СПбГУ ИТМО, 2008.
8. Вейко В.П. Петров А.А. Введение в лазерные технологии. Опорный конспект лекций. СПб: СПбГУ ИТМО, 2009.

9. Серебряков В.А. Лазерные технологии в медицине. Опорный конспект лекций. СПб: СПбГУ ИТМО, 2010
10. Шахно Е.А. Физические основы применения лазеров в медицине.
11. Учебное пособие. - СПб: СПбГИТМО (ТУ), 2012.
12. Вейко В.П., Метев С.М. Лазерные технологии в микроэлектронике. - София: Изд. Болгарской АН, 1991.
13. Вейко В.П. Лазерная обработка пленочных элементов. - Л.: Машиностроение, 1986.
14. Голубев В.С., Лебедев Ф.В. Физические основы технологических лазеров. - М.: Высшая школа, 1987.
15. Турыгин И.А. Прикладная оптика. - М.: Машиностроение, 1966.
16. Вейко В.П., Либенсон М.Н., Червяков Г.Г., Яковлев Е.Б. Взаимодействие лазерного излучения с веществом. - М.: Физматлит, 2008.
17. Яковлев Е.Б. Взаимодействие лазерного излучения с веществом. Учебное пособие. Часть II. - СПб: НИУ ИТМО 2014.
18. Вейко В.П., Шахно Е.А. Лазерные технологии в задачах и примерах. Учебное пособие.- СПб: НИУ ИТМО 2014.
19. Григорьянц А.Г. Основы лазерной обработки материалов. - М.: Машиностроение, 1989.
20. Григорьянц А.Г., Шиганов И.Н. Лазерная техника и технология. Лазерная сварка металлов, т. 5. - М.: Высшая школа, 1988.
21. Григорьянц А.Г., Сафонов А.Н. Лазерная техника и технология. Основы лазерного термоупрочнения сплавов, - М.: Высшая школа, 1988.
22. Вейко В.П. «Лазерные микро- и нанотехнологии в микроэлектронике». Опорный конспект лекций. 2012
23. Вейко В.П. Технологические лазеры и лазерное излучение. Опорный конспект лекций. СПб: СПбГУ ИТМО, 2008.
24. Вейко В.П. Петров А.А. Введение в лазерные технологии. Опорный конспект лекций. СПб: СПбГУ ИТМО, 2009.
25. Серебряков В.А. Лазерные технологии в медицине. Опорный конспект лекций. СПб: СПбГУ ИТМО, 2010
26. Шахно Е.А. Физические основы применения лазеров в медицине.
27. Учебное пособие. - СПб: СПбГИТМО (ТУ), 2012.
28. В.П. Вейко, А.А. Петров, А.А. Самохвалов Введение в лазерные технологии. Опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии» под редакцией В.П. Вейко.: - СПб: Университет ИТМО, 2018 - 161 с.
29. Гибсон Я., Розен Д., Стакер Б. Технологии аддитивного производства. Трехмерная печать, быстрое прототипирование и прямое цифровое производство. - М.: Техносфера, 2016. - 656 с.
30. 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.
31. Шиганов, И. Н. Специальные лазерные технологии : учебное пособие / И. Н. Шиганов. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019. — 143 с.

## **2.5 Практическая подготовка.**

В соответствии с программой профессионального обучения по программам

подготовки по профессии рабочего, должности служащего «Оператор лазерных установок» (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 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 профессионального обучения 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.
6. Тиражируемость разработки.
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 планируемыми результатами 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:

- комплект учебного лабораторного оборудования «Датчики технологических параметров» ГалСен ДТП1;

- комплект учебного лабораторного оборудования «Автоматизация технологических процессов Siemens» ГалСен;

- робот-паук Dragon Knight.;

- робототехнический набор 3D принтер mGiraffe 3D Printer Kit.;



- модульный дрон Airblock Drone.; - конструктор плоттера XY-Plotter Robot Kit V2.0 в комплекте с датчиком температуры и влажности
- робототехнический набор Music Robot Kit V2.0 (with Electronics).;
- электронный конструктор Inventor Electronic Kit.;
- базовый робототехнический набор Ultimate Robot Kit V2.;
- учебный комплект DID-Creation с супер набором для класса VEX EDR;
- учебный стенд DID-ТК-МС «Управление электроприводами»;
- учебный стенд DID-ТК-СТ «Производственные мехатронные модули»;
- интерактивная панель 4К с кронштейном настенным TT-7518VN (Newline) с доступом к сети Интернет.

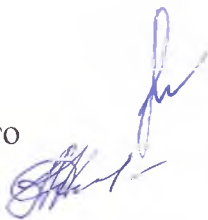
5. Список ПО: OpenOffice, Mozilla Firefox, doPDF, 7-zip. Беспроводной доступ к сети Интернет.

### 5. Кадровое обеспечение образовательной программы

Наименование раздела	ФИО преподавателя
Введение в специальность	Ягъяев Э.Э., кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой электромеханики и сварки
Основы начертательной геометрии	Алиев А.И., кандидат технических наук, декан, доцент кафедры технологии машиностроения Зитляев Р.И., 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	Ягъяев Э.Э., кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой электромеханики и сварки Акимов С.Н., преподаватель кафедры электромеханики и сварки
Лазерная обработка материалов	Ягъяев Э.Э., кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой электромеханики и сварки Сефедин И.Д., преподаватель кафедры электромеханики и сварки

Согласовано

Первый проректор  
Начальник Академии профессионального  
обучения



А.И. Лучинкина

Н.С. Абибулаева