

Министерство образования и науки Самарской области  
государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
Самарской области

**«СТРОИТЕЛЬНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ  
(ОБРАЗОВАТЕЛЬНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КАМПУС)  
ИМ. П. МАЧНЕВА»**

Принята на заседании  
методического совета

Протокол № 6  
«28» июня 2024г.

Утверждаю

Директор ГАПОУ «СЭК»  
им. П.Мачнева

Приказ № 28 от 28.06.2024г



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«Основы сварочного дела»**

Направленность: техническая

Возраст обучающихся 15 -18 лет

Срок реализации 1год

Разработчик:

Володин В.А.,

мастер п/о ГАПОУ «СЭК им. П.Мачнева»

Самара, 2024

## **ОГЛАВЛЕНИЕ**

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| I. Пояснительная записка                                      | 3  |
| II. Учебный план                                              | 6  |
| III. Учебно-тематический план                                 | 7  |
| IV. Содержание программы                                      | 9  |
| V. Организационно-педагогические условия реализации программы | 19 |
| VI. Список литературы                                         | 20 |
| VII. Приложение. Календарный учебный график                   | 22 |

## **I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

### **Направленность программы**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы сварочного дела» (далее - Программа) является программой технической направленности.

### **Актуальность программы**

В России в последнее время наблюдается нехватка технических специалистов, поэтому в настоящее время правительство уделяет большое внимание рабочим профессиям: электрик, строитель, каменщик, сварщик и т.д. В настоящее время сварка является крупным самостоятельным видом производства и применяется для создания и возведения принципиально новых конструкций и сооружений, для ремонта машин и аппаратов, получения изделий со специальными свойствами. К области сварочных технологий относят так же резку металлов, наплавку одного металла на другой, напыление и металлизацию, пайку. В сварке нуждаются не только различные сферы промышленности и строительства, актуальна она и в быту. Профессия сварщик пользуется стабильным спросом на рынке труда и является весьма престижной и прибыльной. Программа направлена на актуализацию рабочих профессий в общем и, в частности, знакомит обучающихся с профессией сварщика.

### **Отличительные особенности программы**

В содержании Программы акцент направлен на использование сварочных технологий в строительстве. Сварка составляет основу всех конструкций и будущих построек. Таким образом, Программа соответствует приоритетному направлению работы ГАПОУ «СЭК им. П.Мачнева» (строительство).

### **Адресат программы**

Программа предназначена для обучающихся возрастной категории 15 -18 лет.

### **Объем и срок освоения программы**

Срок освоения программы – 1 год. На полное освоение Программы требуется 146 часов.

### **Формы обучения**

Форма обучения – очная.

### **Особенности организации образовательного процесса**

Программа не предусматривает подготовку высококлассных специалистов сварочного производства и присвоение каких-либо разрядов по окончании обучения. Содержание Программы позволяет познакомить обучающихся с теоретическими основами процессов сварки и обучить лишь некоторым простейшим практическим навыкам.

Группа комплектуется в составе 15-20 человек. Специального отбора в группу не предусмотрено.

Форма организации обучающихся на занятии: групповая, индивидуально-групповая.

Практическая деятельность обучающихся осуществляется только под руководством и наблюдением педагога (мастера производственного обучения).

**Формы занятий:**

1. Теоретические занятия. Направлены на усвоение необходимых знаний по истории сварки, технике безопасности, материаловедению, технологии сварочных работ. Изучение теоретического материала осуществляется в форме бесед, лекций, мастер-классов с привлечением высококлассных специалистов сварочного производства.
2. Практические занятия. Направлены на приобретение первичных умений и навыков безопасных работ со сварочным оборудованием.
3. Экскурсии на строительные объекты для изучения современных подходов применения сварочных технологий в строительстве.

**Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий**

Общее количество часов в год - 146. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа. Продолжительность занятий исчисляется в академических часах – 45минут.

**Педагогическая целесообразность**

Программа способствует профессиональной ориентации обучающихся, позволяет раскрыть технические способности, решает вопросы занятости обучающихся во внеучебное время. Занятия по Программе способствуют повышению мотивации к обучению, развивают техническое и логическое мышление, сенсорные навыки, психологические, физические и волевые качества личности, а также умение наблюдать, сравнивать, делать выводы, самостоятельно принимать решение.

**Практическая значимость**

Программа предусматривает получение знаний и первичных умений и навыков, необходимых для профессии сварщика. Содержание Программы закрепляет и расширяет теоретические знания по материаловедению, физике, черчению, электротехнике. Помимо положительных сторон профессии, Программа знакомит обучающихся с отрицательными моментами в работе сварщиков: тяжелые условия труда, большая нагрузка на зрение, возможность приобретения профессиональных заболеваний. Таким образом, обучающиеся получают возможность реально оценить свои возможности и необходимость освоения выбранной профессии.

**Цель**

Создание благоприятных условий для развития технических способностей личности, способствовать профессиональному самоопределению обучающихся.

**Задачи**

Образовательные:

- углублять и расширять знания, необходимые для выбранной профессии;
- совершенствовать качество практических навыков в рамках выбранной профессии;

- способствовать развитию навыков рационализации и изобретательства.

Развивающие:

- формировать устойчивый интерес к изучению передовых технологий в профессиональной сфере;
- способствовать развитию интереса к техническому творчеству.

Воспитательные:

- воспитывать культуру труда и профессиональной этики;
- формировать мировоззрение, обеспечивающее социальную адаптацию в современных социально-экономических условиях.

### **Принципы отбора содержания**

1. Доступность. Материал подбирается с учётом возможностей и особенностей восприятия целевой группы.

2. Научность. Включение в содержание Программы информации, отвечающей современному уровню научного развития, способствует формированию умения наблюдать, анализировать, экспериментировать, обобщать, рассуждать, доказывать, приводить примеры, делать выводы, заниматься планированием.

3. Последовательность. Логическая связь между разделами Программы предполагает движение от теоретических знаний к применению их в практической деятельности.

4. Принцип индивидуальности. Реализует право обучающихся на овладение знаниями и умениями в индивидуальном темпе и объеме, с учетом их жизненного опыта, личностных планов и интересов, карьерных намерений. При этом успехи каждого сравниваются в первую очередь с предыдущим уровнем его знаний и умений.

5. Принцип интегративности предполагает включение в содержание Программы знаний по истории, материаловедению, инженерной графике, физике, электротехнике, общим компетенциям профессионала.

### **Планируемые результаты**

По итогам обучения по программе обучающийся демонстрирует следующие результаты:

Личностные:

- обладает личностными качествами (целеустремленность, организованность, самостоятельность), необходимыми для успешной профессиональной адаптации в изменяющихся социальных условиях;
- демонстрирует интерес к выбранной профессии;
- готов к изучению передовых технологий в выбранной профессиональной сфере.

Предметные:

- обладает теоретическими знаниями в области материаловедения и электротехники, необходимыми для успешного освоения профессии сварщик;
- знает правила техники безопасности при выполнении

электрогазосварочных работ;

- знает принципы работы электросварочного оборудования и оборудования для газовой сварки и резки;
- знает технологию ручной электродуговой сварки и технологию газовой сварки и резки;
- имеет навыки работы со сварочным оборудованием;
- умеет определять дефекты сварных швов и соединений, знает способы их устранения.

Метапредметные:

- умеет работать с различными источниками информации;
- умеет планировать свою работу и ставить задачи;
- умеет работать в команде.

### **Механизм оценивания образовательных результатов**

В течение всего курса обучения осуществляется текущий контроль, позволяющий определить уровень освоения Программы, оценить активность работы обучающихся и качество выполненных работ.

Критерии оценки теоретической подготовки: соответствие уровня теоретических знаний программным требованиям, свобода восприятия теоретической информации, осмысленность и использование специальной терминологии.

Критерии оценки уровня практической подготовки: соответствие уровня практических навыков программным требованиям, владение специальным оборудованием и инструментами, качество выполненного задания, культура организации труда, уровень творческого отношения к заданию, аккуратность и ответственность в работе.

По окончании курса обучения педагог выставляет итоговую оценку уровня освоения Программы (по пятибалльной шкале), опираясь на результаты текущего контроля.

### **Формы подведения итогов реализации программы**

- 1) Устный опрос по теоретическим темам Программы.
- 2) Подготовка презентаций (докладов) по теоретическим разделам Программы.
- 3) Выполнение практических заданий с использованием изученных технологий (под руководством педагога/ мастера производственного обучения).

## **II. УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

| № п/п | Наименование разделов | Кол-во часов | Теория | Практика |
|-------|-----------------------|--------------|--------|----------|
| 1     | Исторический обзор    | 4            | 4      | -        |
| 2     | Материаловедение      | 18           | 18     | -        |
| 3     | Электротехника        | 20           | 20     | -        |

|    |                                                              |     |     |    |
|----|--------------------------------------------------------------|-----|-----|----|
| 4  | Техническое черчение                                         | 18  | 4   | 14 |
| 5  | Электросварочное оборудование                                | 14  | 14  | -  |
| 6  | Оборудование и аппаратура для газовой сварки и резки         | 12  | 12  | -  |
| 7  | Безопасность труда при выполнении электрогазосварочных работ | 14  | 14  | -  |
| 8  | Технология ручной электродуговой сварки                      | 18  | 10  | 8  |
| 9  | Технология газовой сварки и резки                            | 24  | 12  | 12 |
| 10 | Дефекты сварных швов и соединений                            | 4   | 2   | 2  |
|    |                                                              | 146 | 110 | 36 |

### III. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

| Раздел             | Тема                                                                    | Кол-во часов |          |       | Форма подведения итогов |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------|----------|-------|-------------------------|
|                    |                                                                         | теория       | практика | всего |                         |
| Исторический обзор | 1. История зарождения и развития сварочного и кузнечного дела в России. | 2            | -        | 2     | Беседа, опрос           |
|                    | 2. Отечественные ученые в области сварки.                               | 2            | -        | 2     | Презентации             |
| Материаловедение   | 1. Механические свойства свариваемых материалов и металла сварных швов. | 6            | -        | 6     | Опрос                   |
|                    | 2. Свариваемость металлов.                                              | 2            | -        | 2     | Опрос                   |
|                    | 3. Сварочные материалы.                                                 | 4            | -        | 4     | Практическая работа     |
|                    | 4. Металлургические процессы при сварке.                                | 6            | -        | 6     | Презентации             |
| Электротехника     | 1. Постоянный ток.                                                      | 4            | -        | 4     | Опрос                   |
|                    | 2. Электромагнетизм.                                                    | 2            | -        | 2     | Опрос                   |
|                    | 3. Переменный ток.                                                      | 4            | -        | 4     | Опрос                   |
|                    | 4. Электрооборудован                                                    | 4            | -        | 4     | Презентации             |

|                                                               |                                                                      |   |   |   |                      |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---|---|---|----------------------|
|                                                               | ие                                                                   |   |   |   |                      |
|                                                               | 5.Электроизмерительные приборы и аппаратура управления.              | 6 | - | 6 | Презентации          |
| Техническое черчение                                          | 1.Строительные и машиностроительные чертежи.                         | 2 | 4 | 6 | Практическое задание |
|                                                               | 2.Условные обозначения в строительных и монтажных чертежах и схемах. | 2 | 4 | 6 | Практическое задание |
|                                                               | 3.Чтение чертежей и схем.                                            | - | 6 | 6 | Практическое задание |
| Электросварочное оборудование                                 | 1. Источник питания переменного тока.                                | 4 | - | 4 | Опрос                |
|                                                               | 2. Источник питания постоянного тока.                                | 4 | - | 4 | Опрос                |
|                                                               | 3. Сварочные агрегаты.                                               | 4 | - | 4 | Опрос                |
|                                                               | 4. Механическое сварочное оборудование.                              | 2 | - | 2 | Презентации          |
| Оборудование и аппаратура для газовой сварки и резки          | 1.Ацетиленовые генераторы.                                           | 2 | - | 2 | Опрос                |
|                                                               | 2.Предохранительные затворы.                                         | 2 | - | 2 | Опрос                |
|                                                               | 3.Баллоны для газов.                                                 | 2 | - | 2 | Опрос                |
|                                                               | 4.Редукторы, регуляторы давления, манометры.                         | 2 | - | 2 | Презентации          |
|                                                               | 5.Горелки и резаки.                                                  | 2 | - | 2 | Презентации          |
| Безопасность труда при выполнении электрогазосварочных работ. | 1. Трудовое законодательство и организация работ по охране труда.    | 2 | - | 2 | Опрос                |
|                                                               | 2. Классификация вредных производственных факторов.                  | 2 | - | 2 | Опрос                |
|                                                               | 3. Средства защиты.                                                  | 2 | - | 2 | Опрос                |

|                                         |                                                             |     |    |     |                                     |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----|----|-----|-------------------------------------|
|                                         | 4.Безопасность труда при выполнении электросварочных работ. | 2   | -  | 2   | Опрос                               |
|                                         | 5.Безопасность труда при газовой сварке и резке металла.    | 2   | -  | 2   | Опрос                               |
|                                         | 6.Электробезопасность                                       | 2   | -  | 2   | Презентации                         |
|                                         | 7.Противопожарные мероприятия.                              | 2   | -  | 2   | Презентации                         |
| Технология ручной электродуговой сварки | 1.Сварочная дуга и ее свойства.                             | 4   | 2  | 6   | Практическое задание                |
|                                         | 2.Сварные соединения и швы.                                 | 2   | 2  | 4   | Практическое задание                |
|                                         | 3.Техника сварки.                                           | 4   | 4  | 8   | Практическое задание                |
| Технология газовой сварки и резки       | 1.Технология газовой сварки.                                | 4   | 4  | 8   | Практическое задание                |
|                                         | 2.Технология сварки конструкций из углеродистой стали.      | 4   | 4  | 8   | Практическое задание                |
|                                         | 3.Технология кислородной резки.                             | 2   | 2  | 4   | Практическое задание                |
|                                         | 4.Технология газозащитной резки.                            | 2   | 2  | 4   | Практическое задание                |
| Дефекты сварных швов и соединений       | 1.Виды дефектов сварных швов.                               | 2   | 2  | 4   | Комбинированное                     |
|                                         | 2. Способы устранения дефектов.                             | 2   | -  | 2   | Беседа/итоговая практическая работа |
|                                         | Итого                                                       | 110 | 36 | 146 |                                     |

#### IV. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

##### Исторический обзор.

##### История зарождения и развития сварочного и кузнечного дела в России.

Теория (2 часа): Попытки древних людей изменить форму металла. Создание орудий труда. Эпоха железного века. Кузнечная сварка и пайка. Изготовление изделий с помощью литья. Промышленная революция. Открытие сварочной дуги.

##### Отечественные ученые в области сварки.

Теория (2 часа): В.В. Петров, русский физик-экспериментатор, академик Петербургской академии наук, изобретатель электрической дуги. Н.Н. Бенардос, русский инженер и изобретатель; дуговая электросварка, товарищество «Электрогепест»; электродуговой сварочный процесс с металлическим электродом при переменном токе; сварка наклонным электродом; технизация сварочного процесса.

### **Материаловедение.**

#### **Механические свойства свариваемых материалов и металла сварных швов.**

Теория (6 часов): Металлы и сплавы, применяемые в строительстве. Механические свойства основных металлов, сплавов и металла сварных швов. Их классификация. Влияние механических свойств металлов и сплавов на качество сварных соединений. Способы определения механических свойств и применяемое для этого оборудование.

#### **Свариваемость металлов.**

Теория (2 часа): Общие понятия о свариваемости. Физическая и технологическая свариваемость. Влияние химического состава металла на его свариваемость. Классификация сталей по свариваемости. Свариваемость сталей и сплавов, применяемых в строительстве. Методы определения свариваемости. Влияние свариваемости на качество сварных соединений. Мероприятия по улучшению свариваемости стали.

#### **Сварочные материалы.**

Теория (4 часа): Покрытые электроды для ручной дуговой сварки и присадочная проволока для сварки различных сталей и цветных металлов. Классификация, назначение и их роль в образовании сварного шва. Механические свойства металлов электродов и присадочной проволоки; классификация механических свойств и их влияние на металл сварного шва. Взаимодействие металла сварочных материалов с основным металлом в процессе образования сварного шва. Влияние качества сварочных материалов на качество сварного соединения. Обеспечение качества сварочных материалов при хранении их на строительно-монтажной площадке.

#### **Металлургические процессы при сварке.**

Теория (6 часов): Понятие о металлургических процессах. Особенности металлургических процессов сварки. Влияние кислорода и азота на механические свойства металла шва. Основные реакции в сварочной дуге и в ванне. Окисление металла шва и восстановление его окислов. Раскисление металла сварочной ванны марганцем, кремнием, углеродом и другими раскислителями. Меры борьбы с вредным влиянием азота, серы, фосфора и водорода на качество металла шва. Строение сварного шва. Кристаллизация металла сварочной ванны. Зона термического влияния в сварном соединении.

### **Электротехника.**

#### **Постоянный ток.**

Теория (4 часа): Электрическое сопротивление. Резисторы. Закон Ома. Способы регулирования тока и напряжения. Последовательное, параллельное и смешанное соединение резисторов и источников постоянного тока. Законы Кирхгофа. Расчет электрических цепей постоянного тока. Работа и мощность постоянного электрического тока. Тепловое действие постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца. Использование теплового действия тока в электротехнике. Физические основы электроники: электронные лампы. Электровакуумные приборы. Проводимость полупроводников. Полупроводниковые приборы.

### **Электромагнетизм.**

Теория (2 часа): Магнитное поле. Взаимодействие проводников с токами. Электромагниты. Явление гистерезиса. Использование электромагнитов в технике. Электромагнитная индукция. Законы электромагнитной индукции. Правило Ленца. Вихревые токи. Меры борьбы с ними. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Индуктивность. Использование явления электромагнитной индукции и самоиндукции в технике.

### **Переменный ток.**

Теория (4 часа): Переменный электрический ток. Основные величины, характеризующие переменный ток. График переменного тока. Активное, индуктивное и емкостное сопротивления в цепи переменного тока. Сдвиг фаз между током и напряжением. Цепи переменного тока с последовательным и параллельным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивлений. Закон Ома в цепи переменного тока. Резонанс напряжений. Мощность в цепи переменного тока. Единицы ее измерения. Коэффициент мощности, способы его увеличения. Принцип получения трехфазной ЭДС. Трех- и четырехпроводная системы. Линейные и фазные токи и напряжения, соотношения между ними. Симметричная трехфазная система. Соединение звездой и треугольником обмоток генератора и потребителей.

### **Электрооборудование.**

Теория (4 часа): Устройство, принцип действия и назначение трансформаторов. Мощность и КПД трансформатора. Зависимость КПД от нагрузки трансформатора. Трехфазный трансформатор; его устройство, способы и схемы соединения обмоток. Способы повышения КПД трансформатора. Электрические машины переменного тока. Синхронные машины. Устройство и принцип действия. Генераторный и двигательный режимы работы. Мощность, коэффициент мощности. Пути повышения коэффициента мощности. Пускорегулирующая аппаратура для синхронных машин. Область применения синхронных машин. Кенотронные и ртутные выпрямители электрического тока. Их устройство, принцип действия и область применения.

### **Электроизмерительные приборы и аппаратура управления.**

Теория (6 часов): Классификация электроизмерительных приборов. Понятие о погрешности прибора. Термозлектрические приборы. Измерительные трансформаторы напряжения и тока. Схемы устройства электромагнитного прибора. Ваттметр и счетчик электрической энергии. Измерение мощности постоянного и переменного тока, коэффициент мощности и частоты.

Измерение работы тока и расхода электроэнергии. Схемы включения в цепь электроизмерительных приборов. Шунты и их назначение. Пускорегулирующая аппаратура: рубильники, переключатели, выключатели, реостаты, контроллеры, магнитные пускатели. Защитная аппаратура (предохранители, реле и др.).

### **Техническое черчение.**

#### **Строительные и машиностроительные чертежи.**

Теория (2 часа): Строительные и машиностроительные чертежи. Их содержание и отличие. Условные обозначения на чертежах сварных швов. Чертежи строительных и легких металлических конструкций, технологического оборудования.

Практика (4 часа): Выполнение чертежей по заданию педагога.

#### **Условные обозначения в строительных и монтажных чертежах и схемах.**

Теория (2 часа): Виды и содержание строительных чертежей. Размеры на строительных чертежах. Высотные отметки. Маркировка чертежей. Условные обозначения на строительных чертежах по ГОСТам элементов металлических конструкций, технологических трубопроводов, сварных швов. Виды и типы схем. Требования к схемам. Электрические, кинематические и монтажные схемы. Условные обозначения, применяемые в указанных схемах.

Практика (4 часа): Выполнение чертежей по заданию педагога.

#### **Чтение чертежей и схем.**

Практика (6 часов): Порядок чтения чертежей. Чтение чертежей особо сложных сварных пространственных металлоконструкций. Чтение строительных, монтажных и машиностроительных чертежей. Спецификация. Правила пользования ею. Чтение схем технологических трубопроводов и санитарно-технических трубопроводов.

### **Электросварочное оборудование.**

#### **Источник питания переменного тока.**

Теория (4 часа): Источник питания переменного тока. Требования, предъявляемые к источникам питания сварочной дуги. Режим работы источников питания сварочной дуги. Принцип устройства сварочного трансформатора. Трансформаторы с нормальным магнитным рассеянием с отдельной реактивной катушкой, с увеличенным магнитным рассеянием, специализированные трансформаторы. Их устройство, принципиальные электрические схемы, внешние характеристики, технические данные. Настройка режимов работы. Осцилляторы. Их назначение. Принцип работы. Принципиальные схемы осцилляторов. Включение осцилляторов в сварочную цепь. Устройство для снижения напряжения холостого хода сварочных трансформаторов. Конструкция, принципиальная схема, включение в сварочную цепь, технические данные правила эксплуатации. Стабилизаторы сварочной дуги. Их назначение, конструкции, область применения, технические данные. Включение стабилизаторов в сварочную цепь. Параллельная работа

сварочных трансформаторов. Эксплуатация сварочных трансформаторов, стабилизаторов, осцилляторов. Режим работы источников питания. Продолжительность работы (ПР) и продолжительность включения (ПВ). Характерные неисправности, меры предупреждения и устранения.

#### **Источник питания постоянного тока.**

Теория (4 часа): Классификация источников постоянного тока. Преимущества и недостатки их по сравнению со сварочными трансформаторами. Сварочные преобразователи. Принцип устройства преобразователей. Однопостовые и многопостовые преобразователи. Системы сварочных генераторов: с независимым возбуждением и размагничивающей последовательной обмоткой, с параллельной обмоткой возбуждения и размагничивающей последовательной обмоткой, с расцепленными полюсами. Технические данные преобразователей, принципиальные схемы, внешние характеристики. Правила эксплуатации. Возможные неисправности, способы их предупреждения и устранения. Сварочные выпрямители. Принцип устройства сварочных выпрямителей. Преимущества и недостатки по сравнению со сварочными преобразователями. Однопостовые и многопостовые выпрямители и область их применения. Принципиальные схемы выпрямителей, их технические данные, внешние характеристики, настройка режима работы. Правила эксплуатации. Параллельная работа выпрямителей. Возможные неисправности в работе выпрямителей, способы их предупреждения и устранения.

#### **Сварочные агрегаты.**

Теория (4 часа): Принцип устройства сварочного агрегата и область его применения. Сварочные агрегаты с двигателями внутреннего сгорания. Преимущества и недостатки по сравнению с другими источниками питания сварочной дуги. Технические характеристики, принципиальные электрические схемы, внешние характеристики. Эксплуатация сварочных агрегатов. Возможные неисправности, способы их предупреждения и устранения. Транзисторные источники. Их устройство и принцип работы, область применения. Технические данные и принципиальные электрические схемы. Правила эксплуатации. Балластные реостаты. Назначение балластных реостатов. Принцип их устройства. Технические данные. Правила эксплуатации.

#### **Механическое сварочное оборудование.**

Теория (2 часа): Классификация механического сварочного оборудования – манипуляторы, кантователи, вращатели, роликовые стенды. Их влияние на качество и производительность сварочных работ. Технические данные и область применения. Механическое сварочное оборудование для изготовления узлов трубопроводов и узлов сварных металлоконструкций.

#### **Оборудование и аппаратура для газовой сварки и резки.**

##### **Ацетиленовые генераторы.**

Теория (2 часа): Классификация ацетиленовых генераторов и их назначение. Требования, предъявляемые к ацетиленовым генераторам. Устройство

переносных ацетиленовых генераторов. Подготовка генераторов к работе и правила их эксплуатации. Неисправности, возникающие при работе ацетиленовых генераторов, их причины, способы предупреждения и устранения.

#### **Предохранительные затворы.**

Теория (2 часа): Предохранительные затворы, огнепреградители, клапаны. Затворы сухого типа для газов-заменителей марки ЗСЗ-1 (5 м<sup>3</sup>/ч), для ацетилена – ЗСА-1 (5 м<sup>3</sup> ч), ЗСМ-1 (3,2 м<sup>3</sup>/ч); затвор жидкостный постовой среднего давления пропускной способностью 3,2 м<sup>3</sup>/ч. Их назначение, конструкция и работа. Огнепреградители насадочные вентильные для ацетилена высокого давления однократного действия типа ЗВЗ-1, ЗВМ-1. Клапан предохранительный от обратных ударов типа ЛКО-1-56. Назначение, конструкция и работа. Основные неполадки в работе; их причины, способы предупреждения и устранения.

#### **Баллоны для газов.**

Теория (2 часа): Назначение и классификация баллонов по действующему ГОСТу. Конструкция баллонов для сжатых и сжиженных газов, растворенного ацетилена. Требования, предъявляемые к баллонам, их эксплуатация. Вентили для баллонов – кислородных, ацетиленовых, пропан-бутовой смеси; их назначение и устройство. Ключи для открывания вентилей.

#### **Редукторы регуляторы давления, манометры.**

Теория (2 часа): Назначение редукторов, принцип действия и классификация. Устройство однокамерных и двухкамерных редукторов. Основные технические характеристики газовых редукторов. Требования, предъявляемые к безопасной эксплуатации редукторов. Окраска редукторов. Манометры, устанавливаемые на газовых редукторах; их назначение, классификация, устройство и сроки испытания.

#### **Горелки и резак.**

Теория (2 часа): Назначение и область применения горелок. Принцип работы и устройство горелок. Эксплуатация газовых горелок. Неисправности в горелках; причины их появления. Способы предупреждения и устранения неисправностей. Профилактический осмотр и ремонт горелок. Обратные удары пламени в горелках, причины и предупреждение их образования.

#### **Безопасность труда при выполнении электрогазосварочных работ.**

##### **Трудовое законодательство и организация работ по охране труда.**

Теория (2 часа): Льготы по профессиям. Правила внутреннего распорядка и трудовая дисциплина. Действующие правила и инструкции по безопасности труда и их выполнение на рабочем месте. Типовая сводная номенклатура мероприятий по охране труда. Система стандартов безопасности труда (ССБТ), регламентирующих создание безопасной технологии и техники. Служба Государственного надзора и общественного контроля за исполнением законодательства по охране труда. Ответственность администрации и инженерно-технических работников строительно-монтажных организаций за

соблюдение правил охраны труда.

### **Классификация вредных производственных факторов.**

Теория (2 часа): Опасные и вредные производственные факторы: физические, химические, биологические, психофизиологические. Критерии оценки условий труда (1,2,3,4 класс).

### **Средства защиты.**

Теория (2 часа): Средства индивидуальной защиты органов дыхания, зрения, слуха. Средства защиты головы и рук. Порядок выдачи, использования и хранения спецодежды, спецобуви и предохранительных приспособлений. Спецодежда и индивидуальные средства защиты газосварщиков и газорезчиков. Типы светофильтров и их применение. Медицинское освидетельствование. Правила безопасности труда в условиях действующего предприятия, при наличии ядовитых газов и паров, пыли, высокой или пониженной влажности, чрезмерного шума, излучения от электросварки, ослепляющих вспышек.

### **Безопасность труда при выполнении электросварочных работ.**

Теория (2 часа): Опасность поражения лучами электрической дуги. Свойства и характер излучения электрической дуги. Действие на человеческий организм световых, инфракрасных и ультрафиолетовых лучей. Ожоги кожи и глаз. Защитные средства сварщика. Защита окружающих людей. Первая помощь при поражении кожи и глаз лучами сварочной дуги. Требования безопасности труда при производстве электрогазосварочных работ в закрытых сосудах. Первая помощь при несчастном случае, действия дежурного. Правила безопасности при сварке сосудов из-под горючего, меры предупреждения от взрывов. Правила безопасности при эксплуатации, хранении и транспортировании баллонов с газами. Правила подъема баллонов на высоту. Правила безопасности при работе с газовой аппаратурой, баллонами. Меры безопасности при эксплуатации трансформаторов, осцилляторов, стабилизаторов и устройств для снижения напряжения холостого хода. Действие на организм человека гамма- и рентгеновских лучей. Правила безопасности в случае применения гамма- и рентгеноскопии. Действие на организм человека газов, выделяющихся при ручной сварке покрытыми электродами и газоелектрической сварке в аргоне. Металлическая пыль и окислы сварочной дуги. Вредные газы, выделяющиеся при резке цветных металлов и сплавов. Меры по обеспечению безопасных условий труда. Вентиляция естественная и принудительная, общеобменная и местная. Переносные вентиляционные установки. Отсосы встроенные в сварочные полуавтоматические установки.

### **Безопасность труда при газовой сварке и резке металла.**

Теория (2 часа): Меры безопасности при эксплуатации ацетиленовых генераторов. Надзор за генератором. Защита от действия солнечных лучей. Уборка карбидного ила. Регистрация ацетиленовых генераторов. Правила безопасности труда при обращении с карбидом кальция. Правила безопасной работы с применением горючих газов и жидкостей, взрывоопасными смесями.

Требования к резиноканевым рукавам (шлангам), применяемым при газовой сварке и резке. Применение резиноканевых рукавов по назначению в соответствии с типом и маркировкой. Меры безопасности при работе с газовыми горелками и резаками.

Меры безопасности при работе с кислородными, ацетиленовыми, пропан-бутановыми, водородными и другими баллонами. Предупреждение взрывов, надзор, защита от солнечных лучей, остаточное давление. Правила обращения с газовыми редукторами, вентилями и манометрами. Меры безопасности при газовой сварке внутри закрытых сосудов и емкостей, при заварке тары (сосудов) из-под горючих жидкостей. Меры безопасности при совместной работе с электросварщиками. Запрещение газосварочных работ по взрыво- и пожароопасных местах. Меры безопасности при кислородной и кислородно-флюсовой резке. Повышенная опасность при использовании пропан-бутана и бензина.

### **Электробезопасность.**

Теория (2 часа): Правила электробезопасности. Действие электрического тока на организм человека. Сила тока и напряжение, опасные для организма человека. Виды травм при поражении электрическим током. Основные меры по предупреждению поражения электрическим током. Основные требования к электроустановкам для обеспечения безопасной эксплуатации. Правила электробезопасности при эксплуатации и ремонте механизмов. Правила безопасной работы с переносными светильниками и приборами. Понятие о заземлении оборудования.

### **Противопожарные мероприятия.**

Теория (2 часа): Основные причины возникновения пожара на территории строительства. Правила хранения смазочных и легковоспламеняющихся материалов. Причины пожаров в электрических установках и электрических сетях. Правила поведения и пожаро- и взрывоопасных зонах.

### **Технология ручной электродуговой сварки.**

#### **Сварочная дуга и ее свойства.**

Теория (4 часа): Понятие об электрической сварочной дуге. Условия, необходимые для возникновения и поддержания дуги. Длина дуги и напряжение на ней. Прямая и обратная полярность. Распределение температур и тепла в зонах дуги. Процессы плавления и переноса металла в дуге. Потери на угар и разбрызгивание. Влияние магнитных полей на дугу. Особенности горения дуги в защитных газах.

Практика (2 часа): Выполнение практических заданий под руководством педагога.

#### **Сварные соединения и швы.**

Теория (2 часа): Определение понятий: сварное соединение, сварной шов, кромки. Типы сварных швов по виду соединений. Типы сварных швов по форме подготовленных кромок. Типы сварных швов в зависимости от их

расположения в пространстве. ГОСТ на основные типы и конструктивные элементы швов сварных соединений.

Практика (2 часа):Выполнение практических заданий под руководством педагога.

### **Техника сварки.**

Теория (4 часа): Очистка поверхности металла перед сваркой, ее значение для качества сварки, методы очистки. Зачистка швов после сварки. Сборка соединений под сварку и требования, предъявляемые к сборке. Влияние зазора, угла скоса кромок, притупления и превышения кромок на качество сварного шва. Значение правильного нанесения прихваток при сборке под сварку. Выбор режима сварки. Подбор диаметра и марки электрода, силы сварочного тока, защитного газа, присадочной проволоки. Техника зажигания дуги и поддержания ее горения при постоянной длине. Повторное зажигание дуги при смене электрода или случайном ее обрыве. Наплавка отдельных валиков. Поперечные колебательные движения электродом. Передвижение электрода вдоль шва. Техника сварки коротких, длинных, однослойных и многослойных стыков и угловых швов. Техника сварки в нижнем и вертикальном положениях шва. Особенности сварки горизонтальных швов на вертикальной плоскости. Практика (4 часа):Выполнение практических заданий под руководством педагога.

### **Технология газовой сварки и резки.**

#### **Технология газовой сварки.**

Теория (4 часа): Технология газовой сварки. Сущность процесса газовой сварки. Образование сварочного пламени. Строение и форма сварочного пламени. Физико-химические процессы, происходящие в газовом пламени. Температура, мощность, тепловой баланс, коэффициент полезного действия и регулирование газового пламени при пользовании ацетиленом и его заменителями. Тепловое действие сварочного пламени. Образование сварного шва. Структура сварного шва и околошовной зоны. Зона термического влияния при газовой сварке. Структура околошовной зоны. Основные элементы подготовки кромок и их размеры при сварке металла одинаковой и разной толщины. Способы подготовки кромок. Очистка кромок перед сваркой от следов масла, краски, ржавчины, окалины, влаги. Методы очистки металлов от окалины. Сборка конструкций под сварку. Связь качества сборки с качеством сварной конструкции. Допускаемые зазоры и смещения при сборке. Порядок постановки прихваток. Приспособления для сборки и сварки конструкций. Левый и правый способы сварки листовых конструкций и трубопроводов. Их преимущества и недостатки. Газовая сварка во всех пространственных положениях сварного шва, кроме потолочного, изделий из углеродистых сталей и цветных металлов. Движение горелки и проволоки при сварке различных швов. Режимы сварки. Выбор режима сварки в зависимости от вида и толщины свариваемого металла. Передовые методы работы газосварщика. Расход материалов и газов.

Практика (4 часа):Выполнение практических заданий под руководством педагога.

### **Технология сварки конструкций из углеродистой стали.**

Теория (4 часа): Технология сварки конструкций из углеродистой стали. Применение газовой сварки при монтаже воздухопроводов, фильтров, кожухов и других вентиляционных устройств из металла толщиной до 2 мм с отбортовкой кромок. Виды соединений. Величина отбортовки в зависимости от толщины металла. Технология отбортовки в зависимости от толщины металла. Технология сварки листов толщиной до 1,5-2 мм без присадки.

Практика (4 часа):Сварка листов толщиной более 2 мм с присадкой. Выполнение прихваток. Техника сварки. Выполнение практических заданий под руководством педагога.

### **Технология кислородной резки.**

Теория (2 часа): Основные условия резки металлов. Подготовка металла к резке. Разметка вырезанных деталей. Начало процесса резки. Положение резака и расстояние между мундштуком и поверхностью разрезаемого металла при работе на ацетилене и газах-заменителях. Мощность подогревающего пламени, давление режущего кислорода и скорость резки. Технология резки тонколистового и толстолистового металла. Ширина и чистота реза. Влияние содержания углерода и химического состава примесей в стали на процесс ее резки.

Практика (2 часа):Выполнение практических заданий под руководством педагога.

### **Технология газозлектрической резки.**

Теория (2 часа): Технология газозлектрической резки. Технология воздушно-дуговой резки. Сущность процесса. Область применения. Технология разделительной и поверхностной резки. Плазменная резка. Область применения. Сущность процесса. Технология резки углеродистых, специальных сталей и цветных металлов. Кислородно-дуговая резка. Сущность процесса. Технология резки.

Практика (2 часа):Выполнение практических заданий под руководством педагога.

### **Дефекты сварных швов и соединений. Виды дефектов сварных швов. Способы устранения дефектов.**

Теория (2 часа): Классификация дефектов сварных швов. Причины образования дефектов. Мероприятия по предупреждению дефектов. Влияние дефектов на работоспособность сварных конструкций.

Практика (2 часа): Определение дефектов на образцах.

Теория (2 часа): Вырубка или выплавка дефектных мест воздушно-дуговой строжкой угольным электродом ( для углеродистых и легированных сталей) и повторная их заварка. Разбор образцов.

## **V. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

### **Материально-техническое обеспечение реализации программы**

- 1) Учебный кабинет, удовлетворяющий санитарно – гигиеническим требованиям, для занятий группы 20 человек (парты, стулья, доска, шкафы для хранения материалов).
- 2) Компьютеры с выходом в Интернет и программным обеспечением Microsoft Office.
- 3) Мультимедийная проекционная установка или интерактивная доска.
- 4) Оборудование и инструмент сварочной мастерской.

### **Информационное обеспечение реализации программы**

1. Маслов, Б.Г. Производство сварных конструкций: учебник для студ.учреждений сред.проф.образования / Б.Г. Маслов, А.П. Выборнов. – 3-е изд., перераб. М.: Издательский центр «Академия», 2016. 288 с.
2. Маслов, В.И. Сварочные работы: учебник для студ.учреждений сред.проф.образования. М.: Издательский центр «Академия», 2017. 288 с.
3. Овчинников, В.В. Контроль качества сварных соединений: учебник для студ.учреждений сред. проф. Образования. М.: Издательский центр «Академия», 2018. 208 с.
4. Овчинников, В.В. Расчет и проектирование сварных конструкций: учебник для студ.учреждений сред. проф. Образования. М.: Издательский центр «Академия», 2017. 224 с.
5. Чумаченко, Г.Н. Техническое черчение: Учеб. пособие для СПО. М., 2017. 432 с.

### **Кадровое обеспечение реализации программы**

Реализовывать программу может педагог, имеющий среднее специальное или высшее педагогическое образование, обладающий достаточными знаниями и опытом практической работы.

### **Дидактическое обеспечение реализации программы**

Видео и фотоматериалы сварочных работ и конструкций, образцы сварных изделий, информационные стенды с изображениями сварочного оборудования и инструментов.

### **Методическое обеспечение реализации программы**

Для реализации Программы используются следующие методы:

На теоретических занятиях: информационно-рецептивный метод (объяснительно- иллюстративный способ организации совместной деятельности педагога и обучающихся), метод проблемного изложения материала (новый материал как путь решения условной проблемы).

На практических занятиях: репродуктивный метод (по определенной инструкции с применением полученных ранее знаний и последовательности практических действий) необходим для освоения и закрепления практических навыков работы; эвристический метод (как способ открытия новых способов решения поставленной задачи ); исследовательский метод (дает возможность

организовать творческую работу обучающихся, направленную на решение новых, нестандартных, ранее не затрагиваемых проблем и учебных задач.), метод активного обучения (мотивирует обучающихся к самостоятельному, инициативному и творческому освоению учебного материала в процессе практической деятельности).

## **VI. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

### **Нормативные правовые акты**

1. Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ,
2. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р),
3. Приказ Министерства просвещения России от 9.11.2018 № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
4. Приказ Министерства просвещения РФ от 3.09. 2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09. 2020 г. № 28 «Об утверждении СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
6. «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)» (Приложение к письму Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242)

### **Основные источники**

1. Александров, А.Г. Эксплуатация сварочного оборудования / А. Г. Александров, И. И. Заруба, И. В. Пиньковский. Киев: Будивельник, 1990. 223 с.
2. Алешин, Н.П. Радиационная, ультрозвуковая и магнитная дефектоскопия металлоизделий / Н.П.Алешин, В.Р. Щербинский . М.: Высшая школа, 2015.
3. Блинов, А.Н. Сварные конструкции: Учеб. для техникумов / А. Н. Блинов, К. В. Лялин. М.: Стройиздат, 2016. 353 с.
4. Богомолов, Н.А. Металлография и общая технология металлов. М.:Высшая школа, 2016.
5. Бондарь, В.Х. Справочник сварщика-строителя / В. Х. Бондарь, Г. Д. Шкуратовский. Киев: Будівельник, 1982. 239 с.
6. Вышнепольский, Н.С. Техническое черчение.М.:изд-во Юрайт, 2017. 319с.
7. Константинов, В.В. Материаловедение для гальваников. М.:Высшая школа, 2016. 79с.
8. Куликов, О.Н. Охрана труда при производстве сварочных работ: Учеб. пособие / О. Н. Куликов, Е. И. Ролин. М.: Академия, 2017.176 с.

9. Куркин, С.А. Сварные конструкции: Технология изготовления, механизация, автоматизация и контроль качества в свароч. пр-ве: Учеб. для вузов / С. А. Куркин, Г. А. Николаев. М.: Высш. шк., 2017. 398 с.

10. Малаховский, В.А. Современные способы сварки материалов в машиностроении. М.:Высшая школа, 2015.

11. Межотраслевые правила по охране труда при электро- и газосварочных работах: ПОТ РМ-020-2001: Ввод. в действие с 1 янв. 2002 г. М., 2001. 58 с.

12. Мейстер, Р.А. Нестандартные источники питания для сварки: Учеб. пособие / Р. А. Мейстер. Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2004. 96 с.

13. Механическое сварочное оборудование: Каталог / АО ВНИИТЭМР; Сост. Е.В. Кравец. М.: Каталог, 2016. 56 с.

14. Прыкин, Б.В. Технология металлов и сварки: Учеб. для вузов по спец. "Пр-во строит. изделий и конструкций" / Б. В. Прыкин. Киев: Вища шк., 1978. 240 с.

15. Сварка и резка материалов: учеб. пособие / М. Д. Банов, Ю. В. Казаков, М. Г. Козулин и др.; под ред. Ю.В.Казакова. М.: Академия, 2017. 394с.

16. Сварка и свариваемые материалы: Справ.: в 3 т. Т.2: Технология и оборудование / под ред. В.М. Ямпольского. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. 573 с.

17. Чернышов, Г.Г. Сварочное дело: Сварка и резка металлов: учеб. для нач. проф. образования / Г. Г. Чернышов. М.: Academia, 2017. 494 с.

18. Электротехнический справочник: В 4 т. Т. 4 : Использование электрической энергии / Под общ. ред. В.Г. Герасимова и др. 8-е изд., испр. и доп. М.: Изд-во МЭИ, 2016. 695 с.

19. Юхин, Н.А. Дефекты сварных швов и соединений. М.: СОУЭЛО, 2017. 58с.

#### Дополнительная учебная литература

1. Герасименко, А.И. Основы электросварки. Ростов-на-Дону: «Феникс», 2016. 320с.

2. Казаков, Ю.В. Сварка и резка материалов. М.: «Академия», 2017. 250с.

3. Колганов, Л.А. Сварочное производство: Учеб. осопбие. Ростов н/Д: Феникс, 2016. 504 с.

4. Маслов, В.И. Сварочные работы.- М.:Академия,2017. 234с.

5. Никифоров, Н.И. Справочник газосварщика и газорезчика / Н. И. Никифоров, С. П. Нешумова, И. А. Антонов. Изд. 3-е, испр. М.: Высш.шк., 2018. 239 с.

# ПРИЛОЖЕНИЕ

## VII. Календарный учебный график

| № п/п                              | Дата проведения | Время проведения занятия | Кол-во часов | Тема занятия                                                         | Форма занятия | Место проведения | Форма контроля      |
|------------------------------------|-----------------|--------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------|---------------|------------------|---------------------|
| <b>Раздел 1.Исторический обзор</b> |                 |                          |              |                                                                      |               |                  |                     |
| 1.                                 | 10.09           | 15.20-16.55              | 2/2          | История зарождения и развития сварочного и кузнечного дела в России. | теоретическое | 616 каб.         | Беседа/ опрос       |
| 2.                                 | 11.09           | 15.20-16.55              | 2/4          | Отечественные ученые в области сварки.                               | теоретическое | 616 каб.         | презентация         |
| <b>Раздел 2. Материаловедение</b>  |                 |                          |              |                                                                      |               |                  |                     |
| 3.                                 | 17.09           | 15.20-16.55              | 2/6          | Механические свойства свариваемых материалов и металла сварных швов. | теоретическое | 616 каб.         | Беседа/ опрос       |
| 4.                                 | 18.09           | 15.20-16.55              | 2/8          | Механические свойства свариваемых материалов и металла сварных швов. | теоретическое | 616 каб.         | Беседа/ опрос       |
| 5.                                 | 24.09           | 15.20-16.55              | 2/10         | Механические свойства свариваемых материалов и металла сварных швов. | теоретическое | 616 каб.         | Беседа/ опрос       |
| 6.                                 | 25.09           | 15.20-16.55              | 2/12         | Свариваемость металлов.                                              | теоретическое | 616 каб.         | Презентации         |
| 7.                                 | 1.10            | 15.20-16.55              | 2/14         | Сварочные материалы.                                                 | теоретическое | 616 каб.         | Беседа/ опрос       |
| 8.                                 | 2.10            | 15.20-16.55              | 2/16         | Сварочные материалы.                                                 | теоретическое | 616 каб.         | Практическая работа |

|                                       |       |             |      |                                                       |               |          |              |
|---------------------------------------|-------|-------------|------|-------------------------------------------------------|---------------|----------|--------------|
| 9.                                    | 8.10  | 15.20-16.55 | 2/18 | Металлургические процессы при сварке.                 | теоретическое | 616 каб. | Беседа       |
| 10.                                   | 9.10  | 15.20-16.55 | 2/20 | Металлургические процессы при сварке.                 | теоретическое | 616 каб. | Беседа       |
| 11.                                   | 15.10 | 15.20-16.55 | 2/22 | Металлургические процессы при сварке.                 | теоретическое | 616 каб. | Презентации  |
| <b>Раздел 3. Электротехника</b>       |       |             |      |                                                       |               |          |              |
| 12.                                   | 16.10 | 15.20-16.55 | 2/24 | Постоянный ток.                                       | теоретическое | 616 каб. | Беседа       |
| 13.                                   | 22.10 | 15.20-16.55 | 2/26 | Постоянный ток.                                       | теоретическое | 616 каб. | Беседа/опрос |
| 14.                                   | 23.10 | 15.20-16.55 | 2/28 | Электромагнетизм.                                     | теоретическое | 616 каб. | Беседа       |
| 15.                                   | 29.10 | 15.20-16.55 | 2/30 | Переменный ток.                                       | теоретическое | 616 каб. | Беседа       |
| 16.                                   | 30.10 | 15.20-16.55 | 2/32 | Переменный ток.                                       | теоретическое | 616 каб. | Беседа/опрос |
| 17.                                   | 5.11  | 15.20-16.55 | 2/34 | Электрооборудование                                   | теоретическое | 616 каб. | Беседа       |
| 18.                                   | 6.11  | 15.20-16.55 | 2/36 | Электрооборудование                                   | теоретическое | 616 каб. | Беседа/опрос |
| 19.                                   | 12.11 | 15.20-16.55 | 2/38 | Электроизмерительные приборы и аппаратура управления. | теоретическое | 616 каб. | Беседа       |
| 20.                                   | 13.11 | 15.20-16.55 | 2/40 | Электроизмерительные приборы и аппаратура управления. | теоретическое | 616 каб. | Беседа       |
| 21.                                   | 19.11 | 15.20-16.55 | 2/42 | Электроизмерительные приборы и аппаратура управления. | теоретическое | 616 каб. | Презентации  |
| <b>Раздел 4. Техническое черчение</b> |       |             |      |                                                       |               |          |              |
| 22.                                   | 20.11 | 15.20-16.55 | 2/44 | Строительные и машиностроительные                     | теоретическое |          | Беседа       |

|                                                |       |             |      |                                                                    |               |          |                     |
|------------------------------------------------|-------|-------------|------|--------------------------------------------------------------------|---------------|----------|---------------------|
|                                                |       |             |      | чертежи.                                                           |               |          |                     |
| 23.                                            | 26.11 | 15.20-16.55 | 2/46 | Строительные и машиностроительные чертежи.                         | практическое  | 616 каб. | Практическая работа |
| 24.                                            | 27.11 | 15.20-16.55 | 2/48 | Строительные и машиностроительные чертежи.                         | практическое  | 616 каб. |                     |
| 25.                                            | 3.12  | 15.20-16.55 | 2/50 | Условные обозначения в строительных и монтажных чертежах и схемах. | теоретическое | 616 каб. | Беседа              |
| 26.                                            | 4.12  | 15.20-16.55 | 2/52 | Условные обозначения в строительных и монтажных чертежах и схемах. | практическое  | 616 каб. | Практическая работа |
| 27.                                            | 10.12 | 15.20-16.55 | 2/54 | Условные обозначения в строительных и монтажных чертежах и схемах. | практическое  | 616 каб. | Практическая работа |
| 28.                                            | 11.12 | 15.20-16.55 | 2/56 | Чтение чертежей и схем.                                            | практическое  | 616 каб. | Практическая работа |
| 29.                                            | 17.12 | 15.20-16.55 | 2/58 | Чтение чертежей и схем.                                            | практическое  | 616 каб. | Практическая работа |
| 30.                                            | 18.12 | 15.20-16.55 | 2/60 | Чтение чертежей и схем.                                            | практическое  | 616 каб. | Практическая работа |
| <b>Раздел 4. Электросварочное оборудование</b> |       |             |      |                                                                    |               |          |                     |
| 31.                                            | 24.12 | 15.20-16.55 | 2/62 | Источник питания переменного тока.                                 | теоретическое | 616 каб. | Беседа              |
| 32.                                            | 25.12 | 15.20-16.55 | 2/64 | Источник питания переменного тока.                                 | теоретическое | 616 каб. | Беседа/опрос        |
| 33.                                            | 14.01 | 15.20-16.55 | 2/66 | Источник питания постоянного тока.                                 | теоретическое | 616 каб. | Беседа              |
| 34.                                            | 15.01 | 15.20-16.55 | 2/68 | Источник питания постоянного тока.                                 | теоретическое | 616 каб. | Беседа/опрос        |

|                                                                               |       |             |      |                                                                |               |          |              |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------|------|----------------------------------------------------------------|---------------|----------|--------------|
| 35.                                                                           | 21.01 | 15.20-16.55 | 2/70 | Сварочные агрегаты.                                            | теоретическое | 616 каб. | Беседа       |
| 36.                                                                           | 22.01 | 15.20-16.55 | 2/72 | Сварочные агрегаты.                                            | теоретическое | 616 каб. | Беседа/опрос |
| 37.                                                                           | 28.01 | 15.20-16.55 | 2/74 | Механическое сварочное оборудование.                           | теоретическое | 616 каб. | Презентации  |
| <b>Раздел 5. Оборудование и аппаратура для газовой сварки и резки</b>         |       |             |      |                                                                |               |          |              |
| 38.                                                                           | 29.01 | 15.20-16.55 | 2/76 | Ацетиленовые генераторы.                                       | теоретическое | 616 каб. | Беседа/опрос |
| 39.                                                                           | 4.02  | 15.20-16.55 | 2/78 | Предохранительные затворы.                                     | теоретическое | 616 каб. | Беседа/опрос |
| 40.                                                                           | 5.02  | 15.20-16.55 | 2/80 | Баллоны для газов.                                             | теоретическое | 616 каб. | Беседа/опрос |
| 41.                                                                           | 11.02 | 15.20-16.55 | 2/82 | Редукторы, регуляторы давления, манометры.                     | теоретическое | 616 каб. | Презентации  |
| 42.                                                                           | 12.02 | 15.20-16.55 | 2/84 | Горелки и резак.                                               | теоретическое | 616 каб. | Презентации  |
| <b>Раздел 6. Безопасность труда при выполнении электрогазосварочных работ</b> |       |             |      |                                                                |               |          |              |
| 43.                                                                           | 18.02 | 15.20-16.55 | 2/86 | Трудовое законодательство и организация работ по охране труда. | теоретическое | 616 каб. | Беседа/опрос |
| 44.                                                                           | 19.02 | 15.20-16.55 | 2/88 | Классификация вредных производственных факторов.               | теоретическое | 616 каб. | Беседа/опрос |
| 45.                                                                           | 25.02 | 15.20-16.55 | 2/90 | Средства защиты.                                               | теоретическое | 616 каб. | Беседа/опрос |
| 46.                                                                           | 26.02 | 15.20-16.55 | 2/92 | Безопасность труда при выполнении электросварочных работ.      | теоретическое | 616 каб. | Беседа/опрос |
| 47.                                                                           | 4.03  | 15.20-16.55 | 2/94 | Безопасность труда при газовой сварке и резке металла.         | теоретическое | 616 каб. | Беседа/опрос |

|                                                          |       |             |       |                               |               |          |                     |
|----------------------------------------------------------|-------|-------------|-------|-------------------------------|---------------|----------|---------------------|
| 48.                                                      | 5.03  | 15.20-16.55 | 2/96  | Электробезопасность.          | теоретическое | 616 каб. | Презентации         |
| 49.                                                      | 11.03 | 15.20-16.55 | 2/98  | Противопожарные мероприятия.  | теоретическое | 616 каб. | Презентации         |
| <b>Раздел 7. Технология ручной электродуговой сварки</b> |       |             |       |                               |               |          |                     |
| 50.                                                      | 12.03 | 15.20-16.55 | 2/100 | Сварочная дуга и ее свойства. | теоретическое | 616 каб. | Беседа/опрос        |
| 51.                                                      | 18.03 | 15.20-16.55 | 2/102 | Сварочная дуга и ее свойства. | теоретическое | 616 каб. | Беседа/опрос        |
| 52.                                                      | 19.03 | 15.20-16.55 | 2/104 | Сварочная дуга и ее свойства. | практическое  | 616 каб. | Практическая работа |
| 53.                                                      | 25.03 | 15.20-16.55 | 2/106 | Сварные соединения и швы.     | теоретическое | 616 каб. | Беседа/опрос        |
| 54.                                                      | 26.03 | 15.20-16.55 | 2/108 | Сварные соединения и швы.     | теоретическое | 616 каб. | Беседа/опрос        |
| 55.                                                      | 1.04  | 15.20-16.55 | 2/110 | Техника сварки.               | практическое  | 616 каб. | Практическая работа |
| 56.                                                      | 2.04  | 15.20-16.55 | 2/112 | Техника сварки.               | практическое  | 616 каб. | Практическая работа |
| 57.                                                      | 8.04  | 15.20-16.55 | 2/114 | Техника сварки.               | практическое  | 616 каб. | Практическая работа |
| 58.                                                      | 9.04  | 15.20-16.55 | 2/116 | Техника сварки.               | практическое  | 616 каб. | Практическая работа |
| <b>Раздел 8. Технология газовой сварки и резки</b>       |       |             |       |                               |               |          |                     |
| 59.                                                      | 15.04 | 15.20-16.55 | 2/118 | Технология газовой сварки.    | теоретическое | 616 каб. | Беседа              |
| 60.                                                      | 16.04 | 15.20-16.55 | 2/120 | Технология газовой сварки.    | теоретическое | 616 каб. | Беседа/опрос        |

|                                                    |       |             |       |                                                      |                 |          |                                     |
|----------------------------------------------------|-------|-------------|-------|------------------------------------------------------|-----------------|----------|-------------------------------------|
| 61.                                                | 22.04 | 15.20-16.55 | 2/122 | Технология газовой сварки.                           | практическое    | 616 каб. | Практическая работа                 |
| 62.                                                | 23.04 | 15.20-16.55 | 2/124 | Технология газовой сварки.                           | практическое    | 616 каб. | Практическая работа                 |
| 63.                                                | 6.05  | 15.20-16.55 | 2/126 | Технология сварки конструкций из углеродистой стали. | теоретическое   | 616 каб. | Беседа                              |
| 64.                                                | 7.05  | 15.20-16.55 | 2/128 | Технология сварки конструкций из углеродистой стали. | теоретическое   | 616 каб. | Беседа/опрос                        |
| 65.                                                | 13.05 | 15.20-16.55 | 2/130 | Технология сварки конструкций из углеродистой стали. | практическое    | 616 каб. | Практическая работа                 |
| 66.                                                | 14.05 | 15.20-16.55 | 2/132 | Технология сварки конструкций из углеродистой стали. | практическое    | 616 каб. | Практическая работа                 |
| 67.                                                | 20.05 | 15.20-16.55 | 2/134 | Технология кислородной резки.                        | теоретическое   | 616 каб. | Беседа/опрос                        |
| 68.                                                | 21.05 | 15.20-16.55 | 2/136 | Технология кислородной резки.                        | практическое    | 616 каб. | Практическая работа                 |
| 69.                                                | 27.05 | 15.20-16.55 | 2/138 | Технология газозащитной резки.                       | теоретическое   | 616 каб. | Беседа/опрос                        |
| 70.                                                | 28.05 | 15.20-16.55 | 2/140 | Технология газозащитной резки.                       | практическое    | 616 каб. | Практическая работа                 |
| <b>Раздел 9. Дефекты сварных швов и соединений</b> |       |             |       |                                                      |                 |          |                                     |
| 71.                                                | 03.06 | 15.20-16.55 | 2/142 | Виды дефектов сварных швов.                          | теоретическое   | 616 каб. | Беседа/опрос                        |
| 72.                                                | 04.06 | 15.20-16.55 | 2/144 | Виды дефектов сварных швов.                          | практическое    | 616 каб. | Практическая работа                 |
| 73.                                                | 10.06 | 15.20-16.55 | 2/146 | Способы устранения дефектов                          | комбинированное | 616 каб. | Беседа/итоговая практическая работа |

