

III. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ.

1.1. ВВЕДЕНИЕ.

№ п/п	Наименование тем.
1.1.1	Ознакомление с программой и правилами внутреннего трудового распорядка.
1.1.2	Терминология в области сварочного производства.

1.2. ОБЩЕТЕХНИЧЕСКИЙ КУРС.

№ п/п	Предметы (темы).
1.2.1	Материаловедение.
1.2.2	Электротехника специального назначения.
1.2.3	Чтение чертежей и схем.
1.2.4	Допуски и технические измерения.
1.2.5	Сведения из технической механики.

1.2.1. «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ».

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.

№ п/п	Наименование тем.
1	Общие сведения о металлах и сплавах.
2	Чугуны и их свойства.
3	Стали и их свойства.
4	Цветные металлы и сплавы.

Тема 1. Общие сведения о металлах и сплавах.

Кристаллическое строение металлов и сплавов.

Физические свойства металлов: плотность, температура плавления, тепловое расширение, теплопроводность, электропроводность и способность намагничиваться.

Химические свойства: жаростойкость и коррозионная стойкость.

Механические свойства: прочность, твёрдость, пластичность, упругость, ударная вязкость, удлинение.

Технологические свойства: свариваемость, способность металлов подвергаться резке, жидкотекучесть, усадка.

Тема 2. Чугуны и их свойства.

Чугун, его состав и механические свойства. Виды чугунов: белый, серый, ковкий и высокопрочный; их особенности. Маркировка чугунов.

Технологические свойства чугунов.

Тема 3. Стали и их свойства.

Классификация сталей по химическому составу, назначению и качеству.

Углеродистые стали, их классификация по химическому составу.
Механические и технологические свойства этих сталей, их назначение.
Маркировка углеродистых сталей.

Легированные стали, их свойства, маркировка и применение.

Коррозия металлов. Защита металлов от коррозии.

Тема 4. Цветные металлы и сплавы.

Цветные металлы. Медь, её основные свойства и применение. Сплавы меди: латунь и бронза; их состав, свойства и маркировка. Применение сплавов меди.

Алюминий, его основные свойства, назначение. Литейные деформируемые сплавы алюминия, их состав и свойства, область применения.

1.2.2. «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ». ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.

№ п/п	Наименование тем.
1	Электрические машины.
2	Трансформаторы.
3	выпрямители.

Тема 1. Электрические машины.

Классификация электрических машин по назначению и роду тока.

Устройство и принцип действия генератора постоянного тока.

Типы генераторов по способу возбуждения.

Обратимость машин постоянного тока.

Устройство и принцип действия трёхфазного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором.

Тема 2. Трансформаторы.

Трансформаторы, их назначение, устройство и принцип действия.

Коэффициент трансформации. Трёхфазные трансформаторы.

Тема 3. Выпрямители.

Выпрямители, их виды и назначение. Устройство элемента выпрямителя, принцип его работы. Схемы выпрямления переменного тока: однофазная и трёхфазная.

1.2.3. «ЧТЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ И СХЕМ».

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.

№ п/п	Наименование тем.
1	Основные правила оформления чертежей.
2	Аксонетрические проекции.
3	Чертежи в системе прямоугольных проекций.
4	Сечения и разрезы.
5	Чтение рабочих и сборочных чертежей, чертежей – схем.

Тема 1. Основные правила оформления чертежей.

Понятие об ЕСКД. Стандарты. Линии чертежа. Правила нанесения и чтения размеров на чертежах. Масштабы.

Тема 2. Аксонетрические проекции.

Фронтальная диметрия. Прямоугольная диметрия. Изометрия.

Тема 3. Чертежи в системе прямоугольных проекций.

Расположение видов на чертеже. Местные и дополнительные виды.

Тема 4. Сечения и разрезы.

Виды сечений и разрезов. Местные разрезы (вырывы) и обрывы. Основные виды сечений и разрезов различных сварных элементов и конструкций.

Условные обозначения материалов на разрезах и сечениях.

Соединения на чертеже части вида с частью разреза.

Особые случаи разрезов. Упражнения в чтении чертежей с разрезами и сечениями.

Тема 5. Чтение рабочих и сборочных чертежей, чертежей - схем.

Условные обозначения сварных швов и соединений.

Рабочие и сборочные чертежи. Спецификация.

Упражнения в чтении рабочих и сборочных чертежей узлов изделий, сварных конструкций.

Понятие об электрических схемах; их назначение. Условные обозначения основных элементов электрических схем. Чтение электрических схем источников питания сварочной дуги.

Понятие о кинематических схемах, их назначении.

Разбор кинематических схем полуавтоматов и автоматов.

1.2.4. «ДОПУСКИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ».

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.

№ п/п	Наименование тем.
1	Допуски.
2	Технические измерения.

Тема 1. Допуски.

Общие сведения о допусках. Понятие о взаимозаменяемости деталей сборочных единиц. Полная и неполная взаимозаменяемость. Понятие о стандартизации и нормализации сборочных единиц как о необходимых условиях взаимозаменяемости.

Общие сведения о точности обработки и факторах, влияющих на неё. Понятие о номинальных и действительных размерах, предельных размерах и отклонениях. Условия годности деталей. Допуски на изготовление деталей.

Тема 2. Технические измерения.

Контрольно-измерительные инструменты и приборы. Устройство штангенинструмента, угольника, щупов, предельных шаблонов и т.п., правила пользования ими. Уход за инструментом.

Техника измерения. Методы измерения: абсолютный и относительный контактный и бесконтактный; факторы, влияющие на точность измерения.

Ошибки при измерении, причины их возникновения и способы предупреждения.

1.2.5. «СВЕДЕНИЯ ИЗ ТЕХНИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ».

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.

№ п/п	Наименование тем.
1	Основные понятия механики.
2	Понятия о сопротивлении материалов.
3	Основные сведения о механизмах и машинах.

Тема 1. Основные понятия механики.

Механическое движение, его виды. Скорость. Линейная и угловая скорости. Ускорение при неравномерном движении.

Понятие о силе, её графическое изображение. Центр масс. Момент силы. Сила трения. Коэффициент трения. Учёт трения в технике.

Работа, мощность, единицы их измерения. Коэффициент полезного действия машин и механизмов.

Тема 2. Понятие о сопротивлении материалов.

Основные виды деформаций.

Классификация нагрузок. Внутренние силы и напряжение. Запас прочности.

Тема 3. Основные сведения о механизмах и машинах.

Понятие о механизмах и машинах. Кинематические пары.

Виды передач: ременная, фрикционная, цепная, зубчатая, червячная.

Передаточное отношение.

Детали передач: оси, валы, опоры, подшипники, муфты; их назначение и разновидности.

Механизмы преобразования движения: кривошипно-шатунный, кулачковый; их назначение и устройство.

Виды соединений: разъёмные и неразъёмные; их применение.

Понятие о пневматических и гидравлических приспособлениях и устройствах, применяемых в сварочном деле.

1.3. СПЕЦИАЛЬНЫЙ КУРС.

№ п/п	Предметы (темы)
1.3.1	Сварочное оборудование.
1.3.2	Сварочные материалы.
1.3.3	Подготовительные и сборочные операции перед сваркой.
1.3.4	Дефекты сварных швов и контроль качества сварных соединений.
1.3.5	Техника и технология ручной дуговой сварки (наплавки) неплавящимся электродом в защитном газе. Правила эксплуатации газовых баллонов.
1.3.6	Охрана труда.

1.3.1. «СВАРОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ». ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.

№ п/п	Наименование тем
1	Сварочный пост
2	Источники питания переменного тока
3	Источники питания постоянного тока
4	Инверторные источники питания и техника безопасности при работе на электросварочном оборудовании

Тема 1. Сварочный пост.

Классификация сварочных постов для ручной сварки. Комплектация сварочных постов. Основной и вспомогательный инструмент сварщика. Средства индивидуальной защиты. Классы светофильтров. Подбор сечения проводов под величину сварочного тока. Требования к источникам питания сварочной дуги.

Тема 2. Источники питания переменного тока.

Устройство и принцип работы сварочного трансформатора. Маркировка сварочных трансформаторов.

Тема 3. Источники питания постоянного тока.

Устройство и принцип работы сварочного выпрямителя. Устройство и принцип работы сварочного преобразователя и сварочного агрегата.

Тема 4. Инверторные источники питания и техника безопасности при работе на электросварочном оборудовании

Сварочные инверторы. Основные характеристики электросварочного оборудования: продолжительность работы, КПД, вольтамперные характеристики и способы регулирования тока. Обслуживание источников питания и правила техники безопасности при работе с электрооборудованием. Техника безопасности при работе с электрооборудованием.

Тема 1.3.2. «СВАРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ». ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.

№ п/п	Наименование тем.
1	Сварочная проволока.
2	Неплавящиеся электроды.
3	Сварочные газы.

Тема 1. Сварочная проволока.

Сварочная проволока: требования к ней, выпускаемые диаметры, назначение, химический состав, маркировка.

Тема 2. Неплавящиеся электроды.

Неплавящиеся электроды: классификация, обозначение. Материалы, применяемые при изготовлении неплавящихся электродов. Марки неплавящихся электродов. Требования к электродам. Особенности применения.

Тема 3. Сварочные газы.

Сварочные газы: классификация, обозначение. Типы и марки газов. Требования к газам. Особенности применения.

Тема 1.3.3. «ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ И СБОРОЧНЫЕ ОПЕРАЦИИ ПЕРЕД СВАРКОЙ». ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.

№ п/п	Наименование тем.
1	Слесарный пост.
2	Слесарные операции.
3	Инструмент и способы подготовки кромок.

Тема 1. Слесарный пост.

Организация рабочего места в слесарной мастерской. Безопасность

слесарных работ. Виды операций по подготовке металла под сварку. Вспомогательный слесарный инструмент, его назначение и применение. Измерительный инструмент и его назначение. Виды стального проката и стального профиля.

Тема 2. Слесарные операции.

Очередность слесарных операций по подготовке металла под сварку. Правка металла. Приспособления для правки металла, инструмент. Разметка и резка металла: инструмент, ручное и механизированное оборудование для резки металла. Гибка полосового и профильного металла перед сваркой, приспособления для гибки.

Тема 3. Инструмент и способы подготовки кромок.

Способы очистки металла перед сваркой. Ручной инструмент, механизированные приспособления. Виды сборочно-сварочных приспособлений. Подготовка кромок под сварку: цель, способы (вручную, щеткой, напильником, с помощью наждачной бумаги, химическая обработка, механизированным способом). Разделка кромок в зависимости от толщины металла.

1.3.4. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ РУЧНОЙ ДУГОВОЙ СВАРКИ (НАПЛАВКИ) НЕПЛАВЯЩИМИСЯ ЭЛЕКТРОДАМИ В ЗАЩИТНОМ ГАЗЕ».

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.

№ п/п	Наименование тем.
1	Выбор показателей режима сварки углеродистых сталей.
2	Техника выполнения сварных швов в различных пространственных положениях.
3	Особенности сварки легированных сталей и цветных металлов и их сплавов.

Тема 1. Выбор показателей режима сварки углеродистых сталей.

Свариваемость сталей. Классификация сталей по свариваемости. Режим сварки: сущность, основные и дополнительные показатели, правила выбора. Влияние основных и дополнительных параметров режима сварки на формирование сварного шва.

Тема 2. Техника выполнения сварных швов в различных пространственных положениях.

Техника выполнения сварных швов по длине и по заполнению сечения шва. Техника выполнения нижних и угловых сварных швов. Техника выполнения вертикальных и горизонтальных сварных швов. Окончание шва.

Тема 3. Особенности сварки легированных сталей и цветных металлов и их сплавов.

Свариваемость легированных сталей. Влияние легирующих добавок на свойства и свариваемость сталей. Выбор сварочных материалов и режимов сварки. Подготовка легированных сталей под сварку. Техника выполнения сварных швов в различных пространственных положениях.

Трудности сварки алюминия и его сплавов. Подготовка алюминия к сварке. Выбор режима сварки и техника выполнения сварных швов.

Медь и её сплавы: характеристика, свойства, свариваемость. Подготовка меди под сварку. Технология сварки меди и её сплавов.

Сварка магниевых сплавов: характеристика, свойства, свариваемость. Химическая активность и легирование. Недостатки в сварке магниевых сплавов и методы борьбы с ними. Подготовка магниевых сплавов под сварку. Технология сварки магниевых сплавов.

Сварка титана и его сплавов: особенности сварки. Подготовительные работы, предшествующие сварке титана и его сплавов. Недостатки и преимущества титана и его сплавов перед другими цветными металлами.

Сварка пульсирующей, или импульсной дугой.

1.3.5. «ДЕФЕКТЫ СВАРНЫХ ШВОВ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ». **ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.**

№ п/п	Наименование тем.
1	Деформации и напряжения при сварке.
2	Дефекты сварных швов.
3	Виды контроля сварных швов.

Тема 1. Деформации и напряжения при сварке.

Деформации и напряжения при сварке: понятие и сущность. Виды сварочных деформаций: временные и остаточные, их влияние на формирование сварного шва. Возникновение сварочных деформаций в сварных соединениях и конструкциях.

Способы предупреждения сварочных деформаций. Меры, принимаемые по устранению сварочных деформаций и напряжений.

Тема 2. Дефекты сварных швов.

Внешние дефекты сварных швов. Внутренние дефекты сварных швов. Причины их возникновения. Меры борьбы с дефектами. Контроль качества.

Тема 3. Виды контроля сварных швов.

Неразрушающий и разрушающий контроль качества сварных швов. Радиационные, магнитографические, ультразвуковые методы: сущность, виды, порядок проведения. Испытания сварных соединений. Контроль качества сварных швов на герметичность.

Тема 1.3.6. «ОХРАНА ТРУДА».

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.

№ п/п	Наименование тем.
1	Общие сведения об охране труда.
2	Правила безопасности на производственных объектах.
3	Безопасность труда при сварке и резке металла.
4	Производственная санитария.
5	Правила пожарной безопасности.

Тема 1. Общие сведения об охране труда.

Контроль за соблюдением трудового законодательства, правил и норм охраны труда.

Опасные и вредные производственные факторы. Обязанности и ответственность за нарушение требований охраны труда. Общественные инспектора и комиссии по охране труда, их права и обязанности.

Тема 2. Правила безопасности на производственных объектах.

Основные понятия о травматизме. Травматизм производственный и бытовой. Основные причины травматизма - организационные, технические. Мероприятия по охране труда. Понятие об опасных зонах, общие требования к складированию и хранению материалов и изделий.

Перевозка людей на различных видах транспорта. Основные требования безопасности при погрузочно-разгрузочных работах.

Оградительная техника, предохранительные устройства и приспособления, правила пользования ими.

Плакаты и предупредительные надписи по правилам безопасности.

Общие правила пользования инструментами, механизмами и приспособлениями.

Соблюдение правил безопасности, производственной и трудовой дисциплины – одна из мер борьбы с травматизмом.

Необходимость своевременного сообщения о несчастных случаях, порядок расследования и составления материалов расследования несчастных случаев на производстве.

Особенности выполнения сварочных и газо-резательных работ в зимних условиях и меры безопасности при их выполнении.

Назначение и содержание проекта производства работ по охране труда и правил безопасности.

Тема 3. Безопасность труда при сварке металлов.

Опасности, возникающие при дуговой сварке металлов: ожоги, отравления, взрывы; опасность поражения электрическим током.

Электротравматизм и меры его предупреждения.

Электрическое сопротивление человеческого тела и его определение приборами. Зависимость сопротивления от состояния организма человека

Классификация электрических устройств и помещений по степени

опасности поражения людей электрическим током.

Требования, предъявляемые к лицам, допускаемым к выполнению работ по сварке металла.

Организация рабочего места сварщика.

Требования правил электробезопасности при работе с переносным электроинструментом.

Проверка исправности аппаратуры, применяемой при ручной дуговой сварке.

Правила подключения сварочных установок в электросеть.

Снижение напряжения холостого хода трансформатора как средство защиты от поражения электротоком.

Опасность применения проводов с нарушенной изоляцией. Правила пользования шланговым кабелем.

Необходимость заземления сварочного оборудования.

Сварка в условиях повышенной опасности и меры защиты от поражения электрическим током. Ограждение мест сварки. Первая помощь при поражении электрическим током.

Правила транспортирования баллонов с защитными газами.

Периодичность контроля баллонов согласно требованиям «Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением».

Безопасные правила эксплуатации редукторов, шлангов, сварочных горелок; порядок их испытания.

Меры безопасности при сварке тары из-под горючего, при сварке трубопроводов, при работе в закрытых сосудах, на высоте и т. п.

Правила эксплуатации газовых баллонов.

Тема 4. Производственная санитария.

Производственные вредности, запылённость, загазованность, вибрация, шум; борьба с ними. Значение освещённости рабочих мест. Вентиляция.

Средства индивидуальной защиты органов: дыхания, слуха, зрения; кожных покровов.

Значение спецодежды и спецобуви, правила пользования ими и нормы выдачи.

Работа в холодное время года на открытом воздухе, в помещениях с повышенной температурой, в запылённой и загазованной воздушной среде; режим работы и профилактические мероприятия.

Санитарно-бытовые помещения, их устройство на производстве. Личная гигиена рабочего. Питательная вода для рабочих и питьевой режим. Медицинское обслуживание рабочих. Оказание первой помощи пострадавшим на производстве при несчастных случаях.

Тема 5. Правила пожарной безопасности.

Основные причины возникновения пожаров на производстве.

Возникновение пожаров при обращении с легковоспламеняющимися материалами.

Мероприятия по предупреждению пожаров. Применение предохранительных мер при выполнении сварочных работ. Оборудование мест

для курения.

Правила производства работ в огнеопасных местах. Пожарные посты, пожарная охрана, противопожарные приспособления, приборы и сигнализация. Химические огнетушительные средства и их применение.

Правила поведения в огнеопасных местах и во время пожара. Ответственность за нарушение правил пожарной безопасности.

2. ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ.

2.1. Обучение в мастерских или на учебном участке.

Тема 1. Вводное занятие.

Ознакомление со сварочной мастерской, инструментом, оборудованием. Инструктаж по охране труда, пожарной и электробезопасности.

Тема 2. Подготовительно-сварочные работы.

Правка и гибка пластин. Разметка деталей при помощи линейки, угольника, циркуля, по шаблону. Резка пластин и труб ножовкой. Опиливание рёбер и плоскостей пластин. Разделка кромок под сварку зубилом под углами 15, 30 и 45 градусов, разделка кромок пластин и труб углошлифовальной машиной. Вырубка зубилом и разделка электрифицированным инструментом недоброкачественного шва под последующую заварку. Сборка под сварку простых узлов с нанесением прихваток. Контроль качества сборки контрольно-измерительным инструментом.

Тема 3. Обслуживание сварочного оборудования.

Эксплуатация и обслуживание сварочных трансформаторов, преобразователей, выпрямителей и агрегатов, электрододержателей. Нахождение неисправностей в сварочном оборудовании и приборах, их устранение.

Тема 4. Техника наплавки сварных швов.

Подключение сварочных проводов к источнику питания и свариваемому изделию для сварки на прямой и обратной полярности, регулирование величины сварочного тока, зажигание сварочной дуги и поддержание её горения. Наплавка на пластину ниточного валика электродом, расположенным под различными углами. Наплавка на пластину широких валиков с применением колебательных движений электродом. Сварка стыковых соединений без зазора, скоса кромок односторонним и двусторонним швом. Сварка нахлесточных, тавровых и угловых соединений в нижнем, вертикальном и горизонтальном положении на вертикальной плоскости. Сварка решётчатых конструкций, сварка поворотных и неповоротных стыков труб.

Тема 5. Ручная дуговая наплавка.

Наплавка на плоские поверхности, наплавка на тела вращения. Наплавка для устранения дефектов в крупных чугунных отливках под механическую обработку и пробное давление, наплавка изношенных деталей машин из углеродистой стали.

2.2. Производственная практика.

Тема 1.Ознакомление с производственным объектом, инструктаж по безопасности труда, производственной санитарии и правилам пожарной безопасности- 16 часов.

Вводный инструктаж по безопасности труда.

Ознакомление с рабочим местом, характером выполняемых сварочных работ. Ознакомление со сварочным постом электросварщика ручной дуговой сварки неплавящимся покрытым электродом в защитном газе, порядком получения и хранения сварочных материалов и инструмента. Инструктаж на рабочем месте по безопасности труда.

Ознакомление с правилами внутреннего распорядка, противопожарными мероприятиями, требованиями производственной санитарии и личной гигиены на производстве. Охрана окружающей среды на производстве.

Тема 2.Выполнение сварочных работ ручной дуговой сваркой (наплавкой) неплавящимся электродом в защитном газе (РАД) конструкций (оборудования, изделий, узлов, трубопроводов, деталей) любой сложности- 56 часов.

Сварка валов двигателей автомобилей, валов электрических машин. Сварка деталей из листовой стали толщиной до 60мм – вырезка вручную по разметке. Сварка сосудов и ёмкостей, работающих без давления. Соединения тавровые со скосом и без скоса кромок. Стойки, решётки, переходные площадки, лестницы, перила ограждений. Сборка и сварка стыковых соединений. Установка необходимого зазора при сборке. Постановка прихваток. Сварка встык труб в поворотном и неповоротном положении. Сварка простых конструкций из углеродистых сталей во всех пространственных положениях. Выполнение кольцевых швов ёмкостей для сыпучих материалов. Сварка различных строительных конструкций (балки, фермы, листовые конструкции). Сварка трубопроводов. Контроль качества сварных швов. Электродуговая наплавка на плоские поверхности и тела вращения

3. КОНСУЛЬТАЦИЯ.

4. КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ ЭКЗАМЕН.

Темы квалификационных работ:

1. Аппараты, сосуды, емкости из углеродистой стали, работающие без давления, - сварка.
2. Арматура несущих железобетонных конструкций - сварка.
3. Баки трансформаторов - приваривание патрубков, сварка коробок под выводы, коробок охладителей, установок тока и крышек баков.
4. Баллеры руля, кронштейны гребных валов - наплавление.
5. Гарнитура и горелок котлов - сварка.