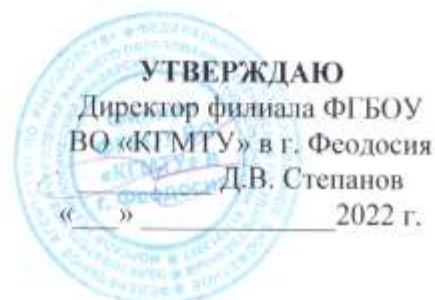


ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
Филиал ФГБОУ ВО «КГМТУ» в г. Феодосия



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ. 01 ПОДГОТОВКА И ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

программа подготовки специалистов среднего звена
по специальности
22. 02. 06 Сварочное производство


Форма обучения: очная

ФЕОДОСИЯ, 2022 г.

Программа профессионального модуля разработана на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 22.02.06 Сварочное производство

Организация разработчик: филиал ФГБОУ ВО «КГМТУ» в г. Феодосия

Разработчик:

Преподаватель 1 категории  О.Н. Моисеева

Эксперт – работодатель:


Главный сварщик АО «Судостроительный завод «Море»



А.В. Явисенко

Программа рассмотрена и одобрена на заседании цикловой комиссии технологии сварки и кораблестроения

Протокол № 9 от 14.05, 2022 г.

Председатель ЦК  О.Ю. Остапенко

Программа утверждена на заседании методической комиссии СПО филиала ФГБОУ ВО «КГМТУ» в г. Феодосия

Протокол № 9 от 18.05, 2022г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	4
2	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	7
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	36
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	38

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1 Цели и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля «Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций» обучающийся должен освоить вид профессиональной деятельности 22.02.06 Сварочное производство и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции.

1.1.1 Перечень общих компетенций

Код	Общие компетенции
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

1.1.2 Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ПК 1.1	Применять различные методы, способы и приемы сборки и сварки конструкций с эксплуатационными свойствами.
ПК 1.2	Выполнять техническую подготовку производства сварных конструкций.

ПК 1.3	Выбирать оборудование, приспособления и инструменты для обеспечения производства сварных соединений с заданными свойствами.
ПК 1.4	Хранить и использовать сварочную аппаратуру и инструменты в ходе производственного процесса.

1.2 В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Иметь практический опыт в	<p>иметь практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применения различных методов, способов и приёмов сборки и сварки конструкций с эксплуатационными свойствами; - технической подготовки производства сварных конструкций; - выбора оборудования, приспособлений и инструментов для обеспечения производства сварных соединений с заданными свойствами; - хранения и использования сварочной аппаратуры и инструментов в ходе производственного процесса;
Уметь	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – организовать рабочее место сварщика; – выбирать рациональный способ сборки и сварки конструкции, оптимальную технологию соединения или обработки конкретной конструкции или материала; – использовать типовые методики выбора параметров сварочных технологических процессов; – применять методы устанавливать режимы сварки; – рассчитывать нормы расхода основных и сварочных материалов для изготовления сварного узла или конструкции; – читать рабочие чертежи сварных конструкций;
Знать	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – виды сварочных участков; – виды сварочного оборудования, устройство и правила эксплуатации; источники питания; – оборудование сварочных постов; технологический процесс подготовки деталей под сборку и сварку; – основы технологии сварки и производства сварных конструкций; – методику расчётов режимов ручных и механизированных способов сварки;

	<ul style="list-style-type: none"> – основные технологические приёмы сварки и наплавки сталей, чугунов и цветных металлов; – технологию изготовления сварных конструкций различного класса; – технику безопасности проведения сварочных работ и меры экологической защиты окружающей среды.
--	--

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – 1239 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 879 часов, включая:
аудиторной учебной работы обучающегося – (обязательных учебных занятий) 603 часов;

внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы обучающегося – 276 часов;

учебной и производственной практики – 360 часов.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1 Структура профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов, (объем ОП)	Промежуточная аттестация	Объем времени, отведенный на освоение профессионального модуля						Практика	
				Аудиторная учебная работа обучающегося (обязательные учебные занятия)					Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающегося	Учебная, часов	Производственная (по профилю)
				Всего, часов	В т.ч. лекции часов	В т.ч. практические работы, часов	В т.ч. лабораторные работы, часов	В т.ч., консультации			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
МДК.01.01 Технология сварочных работ											
ПК 1.1÷1.4	Раздел 1. Основы сварки плавлением	165		116	104	-	12	8	41	24	-
ПК 1.1÷1.4	Раздел 2. Технологические приемы выполнения способов сварки плавлением различных видов сталей	127	7	84	66	16	2	8	35	-	122
ПК 1.1÷1.4	Раздел 3. Технологические приемы выполнения способов сварки цветных металлов и сплавов	26		16	12	-	4	2	8	-	-
ПК 1.1÷1.4	Раздел 4. Наплавка твердых сплавов и сварка чугуна	16		10	6	-	4	1	5	-	-
ПК 1.1÷1.4	Раздел 5. Газопламенная обработка металлов	138		100	88	-	12	8	30	60	-
Всего по МДК.01.01		472		326	276	16	34	27	119		
МДК.01.02 Основное оборудование для производства сварных конструкций											
ПК 1.1÷1.4	Раздел 6. Источники питания сварочной дуги.	74		54	44	-	10	5	15		
ПК 1.1÷1.4	Раздел 7. Сварочные полуавтоматы и автоматы для электродуговой сварки	34		28	24	-	4	1	5		66

ПК 1.1÷1.4	Раздел 8. Контактная сварка	145	7	92	72	10	10	7	46	24	
ПК 1.1÷1.4	Раздел 9. Механизация и автоматизация заготовительных работ	71		46	34	12	-	5	20		14
ПК 1.1÷1.4	Раздел 10. Механическое оборудование сварочного производства.	83		57	45	12		5	21		50
Всего по МДК.01.02		407		277	219	34	24	23	107		
Всего по дисциплинам модуля		879		603	495	50	58	50	226		
ПК 1.1÷1.4	Учебная практика	108								108	
ПК 1.1÷1.4	Производственная практика	252									252
Всего по модулю ПМ.01 с практиками		1239		603	495	108	-	50	226	108	252
ПК 1.1÷1.4	Промежуточная аттестация	14	14								
		1253									

2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем профессионального модуля, междисциплинарных курсов	Содержание учебного материала	Объем часов
МДК 01.01 Технология сварочных работ		186
Раздел 1. Основы сварки плавлением		116
Тема 1.1 Выполнение различных способов сварки металлов	Всего часов по теме:	10
	Лекция 1. История развития сварки плавлением. Преимущества. Виды электрической сварки плавлением и их особенности	2
	Лекция 2. Характеристика основных видов сварки плавлением: технологические особенности проведения различных видов сварки, их назначения, область применения, перспективы развития основных видов и способов электрической сварки плавлением.	2
	Лекция 3. Характеристика основных видов сварки плавлением: технологические особенности проведения различных видов сварки, их назначения, область применения, перспективы развития основных видов и способов электрической сварки плавлением.	2
	Лекция 4. Характеристика основных видов сварки плавлением: технологические особенности проведения различных видов сварки, их назначения, область применения, перспективы развития основных видов и способов электрической сварки плавлением.	2
	Лекция 5. Характеристика основных видов сварки плавлением: технологические особенности проведения различных видов сварки, их назначения, область применения, перспективы развития основных видов и способов электрической сварки плавлением.	2
Тема 1.2 Основы электрической дуговой сварки плавлением	Всего часов по теме:	34
	Лекция 1. Основные сведения об электрической дуге. Понятие электрического разряда. Виды разрядов.	2
	Лекция 2. Ионизация, ее характеристика и виды	2
	Лекция 3. Понятие термического эффекта, ионизации, рекомбинации, плазмы и плазменных струй, электрического сопротивления дуги. Влияние степени ионизации на длину дуги.	2
	Лабораторная работа № 1 <i>Исследование ионизирующего действия материалов электродных покрытий электродов разных марок и флюсов.</i>	2

	Лекция 4. Процессы, протекающие в катодной, анодной зонах и столбе дуги и их характеристика Условия зажигания и горения дуги.	2
	Лекция 5. Влияние рода тока, полярности тока, состава газов, материала электродных покрытий, флюсов на дугу.	2
	Лекция 6. Статическая вольтамперная характеристика дуги.	2
	Лекция 7. Виды переноса электродного металла на изделие (капельный и струйный). Силы, действующие на каплю при ее переносе на изделие. Преимущества струйного переноса перед капельным.	2
	Лекция 8. Влияние электромагнитных сил на сварочную дугу. Понятие магнитного дутья. Специальные меры для снижения влияния магнитного дутья.	2
	Лабораторная работа № 2 <i>Изучение влияния магнитных полей и ферромагнитных масс на устойчивость горения дуги.</i>	2
	Лекция 9. Электрическая, тепловая и эффективная тепловая мощность дуги. КПД дуги.	2
	Лабораторная работа № 3 <i>Определение коэффициента полезного действия сварочной дуги.</i>	2
	Лекция 10. Нагрев электродов и сварочной проволоки дугой, шлаковой ванной и током	2
	Лекция 11. Основные показатели процесса сварки: коэффициенты плавления, наплавки, потерь. Погонная энергия.	2
	Лабораторная работа № 4 <i>Определение коэффициента плавления, наплавки и потерь. Определение погонной энергии.</i>	2
	Лекция 12. Нагрев тела неподвижным и подвижным источником теплоты	2
	Лекция 13. Расчет длины и времени существования сварочной ванны при дуговой сварке	2
	Всего часов по теме:	18
Тема 1.3 Изготовление и применение сварочных материалов	Лекция 1. Сварочная проволока: область применения, классификация, требования к ней. ГОСТ. Марки сварочной проволоки, обозначение элементов, входящие в ее состав. Порошковая проволока: составы порошка, в зависимости от назначения проволоки. Обозначение порошковой проволоки. Транспортировка и хранение проволоки.	2
	Лекция 2. Определение и классификация электродов. ГОСТ. Типы электродов и их буквенно-цифровое обозначение. Условные обозначения покрытых электродов.	2/5с
	Лекция 3. Покрытые электроды: определение, назначение электродного покрытия. Выбор типа и марки электрода. Расшифровка надписи этикетки упаковочной пачки электродов.	2
	Лекция 4. Составляющие обмазки. Типы электродных покрытий	2
	Лекция 5. Электроды для легированных конструкционных сталей	2
	Лекция 6. Электроды для цветных металлов и сплавов; наплавки и сварки чугуна	2

	Лекция 7. Неплавящиеся электроды (угольные, графитовые и вольфрамовые), их характеристика и область применения. Транспортировка и хранение электродов.	2
	Лекция 8. Флюсы. Общие сведения о флюсах. Классификация флюсов. Основные марки флюсов. Особенности применения флюсов в сочетании со сварочной проволокой.	2
	Лекция 9. Защитные газы. Общие сведения о защитных газах. Классификация защитных газов. Инертные газы: аргон гелий. Активные газы: углекислый газ, азот, водород. Их свойства и применение. Смеси защитных газов. Окраска и маркировка баллонов для защитных газов. Транспортировка и хранение защитных газов.	2
	Всего часов по теме:	34
Тема 1.4 Формирование и кристаллизация металла шва	Лекция 1. Особенности металлургических процессов при сварке.	2
	Лекция 2. Металлургические процессы, протекающие в сварочной ванне. Окисление, раскисление и легирование металла шва (на примере стали).	2
	Лекция 3. Вредные примеси. Причины загрязнения металла шва. Влияние кислорода, азота, водорода на свойства металла шва и качество сварного соединения.	2
	Лекция 4. Металлургические процессы при сварке толстопокрытыми электродами	2
	Лекция 5. Состав и свойства сварочных шлаков. Раскисление металла шва.	2
	Лекция 6. Способы борьбы с загрязнениями. Рафинирование шва.	2
	Лекция 7. Металлургические процессы при сварке электродами с разным видом покрытия.	2
	Лабораторная работа № 5 <i>Определение доли основного металла в металле шва.</i>	2
	Лекция 8. Основные физико-химические процессы при сварке под флюсом	2
	Лекция 9. Металлургические процессы при сварке в защитных газах	2
	Лекция 10. Металлургические процессы при сварке при электрошлаковой сварке	2
	Лекция 11. Кристаллизация металла шва. Определение кристаллизации. Механизм кристаллизации. Первичная и вторичная кристаллизация. Ликвация в металле шва. Структура металла шва и зоны термического влияния. Участки в зоне термического влияния: перегрева, полной перекристаллизации, неполной перекристаллизации, рекристаллизация, старения. Их характеристика и влияние на однородность сварного соединения.	2
	Лекция 12. Влияние погонной энергии на металл шва и околошовной зоны	2
	Лекция 13. Механизм образования горячих трещин в шве. Причины их возникновения и меры предупреждения	2
	Лекция 14. Холодные трещины, поры в сварных швах, меры предупреждения	2
Лекция 15. Коррозия металлов и старение сварных швов.	2	

	Лекция 16. Межкристаллитная коррозия	2
	Всего часов по теме:	20
Тема 1.5 Образование сварочных напряжений и деформаций	Лекция 1. Классификация, причины возникновения сварочных напряжений и деформаций. Виды деформаций: временные и остаточные, местные и общие, в плоскости и вне плоскости сварного соединения. Виды деформаций в плоскости (продольные и поперечные) и вне плоскости (в виде серповидности, грибовидности и угловой деформации) сварного соединения.	2
	Лекция 2. Схемы образования сварочных напряжений и деформаций	2
	Лекция 3. Напряжения, возникающие вследствие структурных превращений в металле. Расчет сварочных деформаций	2
	Лекция 4. Деформации и напряжения при сварке тавровых сечений.	2
	Лекция 5. Деформации и напряжения при сварке плоскостных листовых конструкций	2
	Лекция 6. Организационные мероприятия по уменьшению напряжений и деформаций при сварке. Конструктивные способы: уменьшение количества швов и их сечения; симметричное расположение; симметричное расположение ребер жесткости; применение профилей.	2
	Лекция 7. Технологические способы: рациональная технология сборки и сварки; жесткое закрепление свариваемого узла или изделия; обратный выгиб и др.	2
	Лекция 8. Методы снятия внутренних напряжений.	2
	Лекция 9. Способы исправления полученных сварочных деформаций.	2
	Лабораторная работа № 6 <i>Исследование поперечных и продольных укорочений, угловых деформаций при сварке.</i>	2
Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 1		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Статическая вольт-амперная характеристика и ее влияние на условия горения дуги. 2. Перенос металла через дугу. Виды переноса, их характеристика. 3. Теория распространения тепла в металле при сварке. 4. Составляющие обмазки электродов. Типы электродных покрытий. 5. Составление паспортных данных на электроды заданной марки. 6. Газы, применяемые при электрической сварке плавлением. Снабжение газами постов сварки. Хранение и транспортировка. 7. Окисление металла при сварке. Диссоциация газов и некоторых материалов электродных покрытий и флюсов в дуге. 8. Metallurgical processes при электрошлаковой сварке. 9. Кристаллизация металла шва. Микроструктура металла шва и зоны термического влияния. 10. Напряжения и деформации при равномерном и неравномерном нагреве 	41
	Консультация	8

Тематика домашних заданий		
1. Проработка конспектов лекционных занятий, учебной и технической литературы. 2. Подготовка рефератов, сообщений и презентаций на заданные темы (перспективные способы сварки) 3. Составление опорного конспекта по предложенному алгоритму 4. Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторных работ, отчетов и подготовка к их защите.		
Учебная практика		
Виды работ: Работа с конструкторской и технологической документацией. Чтение чертежей для выполнения разметочных работ. Способы электродуговой сварки. Техника наложения сварных швов. Присоединение сварочных проводов, зажим электрода в электрододержателе. Тренировка в зажигании сварочной дуги и поддержка ее горения на сварочном оборудовании. Зажигание (возбуждение) дуги способом «чирканья». Зажигание дуги способом «впритык».	24	
Раздел 2. Технологические приемы выполнения способов сварки плавлением различных видов сталей		84
Тема 2.1 Сварные соединения и швы	Всего часов по теме:	14
	Лекция 1. Определение основных понятий, характеризующих элементы сварного соединения и шва. Классификация сварных соединений: по виду соединений, по форме подготовленных кромок, по характеру выполнения, по расположению их в пространстве.	2
	Лекция 2. ГОСТ на основные типы и конструктивные элементы швов сварных соединений.	2
	Лекция 3. Дополнения к ГОСТам на сварку основными видами	2
	Лекция 4. Обозначение сварных швов на чертежах	2
	Лекция 5. Выбор конструктивных элементов подготовки кромок и размеров шва, согласно ГОСТ, для заданного соединения.	2
	Лекция 6. Методика определения расхода сварочных материалов для различных типов швов и способов сварки.	2
	Лекция 7. Решение задач по определению расхода сварочных материалов и электроэнергии.	2

<p style="text-align: center;">Тема 2.2 Технология ручной сварки металлическим электродом</p>	Всего часов по теме:	16
	<p>Лекция 1. Техника ручной дуговой сварки (РДС). Возбуждение дуги. Длина дуги. Способы перемещения конца электрода. Правильный выбор угла наклона электрода. Направление сварки. Виды колебательных движений для данного вида сварки. Наплавка валиков и техника выполнения: однопроходные, однослойные швы; многопроходные, многослойные швы.</p>	2
	<p>Лекция 2. Способы выполнения швов по длине: напроход и обратноступенчатым способом. Способы выполнения швов по сечению: каскадом, блоками, горкой. Особенности выполнения швов в положениях отличных от нижнего.</p>	2
	Лекция 3. Параметры режима РДС. Расчет и выбор режима РДС для стыковых швов	2
	Лекция 4. Расчет и выбор режима РДС для угловых швов. Выполнение угловых швов.	2
	Лекция 5. Пути повышения производительности труда при РДС.	2
	Лекция 6. Основные требования безопасности труда при РДС и меры экологической защиты окружающей среды.	2
	<p>Практическая работа № 1 <i>Расчет режима для РДС заданного сварного изделия. Выбор и характеристика электродов и сварочного оборудования для РДС заданного сварного изделия.</i></p>	4
	Всего часов по теме:	20
<p style="text-align: center;">Тема 2.3 Теоретические основы сварки под флюсом</p>	<p>Лекция 1. Факторы, обеспечивающие технологические и экономические преимущества сварки под флюсом. Особенности процесса односторонней сварки под флюсом.</p>	2
	<p>Лекция 2. Параметры режима сварки под флюсом и их влияние на форму и размеры шва. Коэффициенты формы шва.</p>	2
	Лекция 3. Особенности процесса односторонней сварки под флюсом. Способы выполнения.	2
	Лекция 4. Двусторонняя автоматическая сварка под флюсом.	2
	Лекция 5. Автоматическая сварка под флюсом угловых швов.	2
	Лекция 6. Расчет и выбор режимов сварки под флюсом стыковых швов.	2
	Лекция 7. Расчет и выбор режимов сварки под флюсом угловых швов.	2
	Лекция 8. Технология электрошлаковой сварки. Область применения. Типы сварных соединений, подготовка кромок, сборка под сварку.	2

	<p>Практическая работа № 2 <i>Расчет режима автоматической сварки под флюсом заданного изделия. Выбор и характеристика сварочных материалов и сварочного оборудования для автоматической сварки под флюсом заданного сварного изделия.</i></p>	4
<p>Тема 2.4 Технология сварки в среде защитных газов</p>	<p>Всего часов по теме:</p>	14
	<p>Лекция 1. Оборудование рабочего места в среде защитного газа. Классификация способов сварки в среде защитных газов. Сварка плавящимся электродом его назначение и особенности</p>	2
	<p>Лекция 2. Сварка неплавящимся электродом непрерывно-горящей пульсирующей дугой, назначение и технология. Особенности сварки поворотных и неповоротных стыков Особенности автоматической сварки в защитных газах. Режимы и техника выполнения сварки в среде защитных газов</p>	2
	<p>Лекция 3. Технология сварки в среде CO₂. Параметры режима сварки в среде CO₂. Их расчет и выбор.</p>	2
	<p>Лекция 4. Основные требования безопасности труда при сварке в защитных газах и меры экологической защиты окружающей среды</p>	2
	<p>Лабораторная работа № 7 Исследование условия горения дуги и формирование валика шва при сварке в среде двуокиси углерода</p>	2
	<p>Практическая работа № 3 <i>Расчет режима полуавтоматической сварки в среде двуокиси углерода для заданных соединений. Выбор и характеристика сварочных материалов и сварочного оборудования для полуавтоматической сварки в среде двуокиси углерода для заданных соединений</i></p>	4
<p>Тема 2.5 Технология сварки низко- и среднелегированных сталей</p>	<p>Всего часов по теме:</p>	12
	<p>Лекция 1. Группы легирования сталей. Особенности технологии сварки различных сталей. Влияние химического состава металла и примесей на свариваемость</p>	2
	<p>Лекция 2. Экономическая целесообразность применения низколегированных сталей</p>	2
	<p>Лекция 3. Сварка углеродистых сталей. Сварка среднелегированных и теплоустойчивых сталей</p>	2
	<p>Лекция 4. Эквивалент углерода и температура предварительного подогрева стали</p>	2
	<p>Практическая работа № 4 <i>Определение скоростей охлаждения, эквивалента углерода и температуры подогрева для заданных сталей</i></p>	4

Тема 2.6 Технология сварки высоколегированных сталей и сплавов	Всего часов по теме:	8
	Лекция 1. Металлургические особенности сварки высоколегированных сталей и сплавов	2
	Лекция 2. Состав и классификация аустенитных сталей. Горячие и холодные трещины при сварке высоколегированных сталей и сплавов	2
	Лекция 3. Технология сварки хромистых сталей. Технология сварки хромоникелевых аустенитных сталей	2
	Лекция 4. Сварка высокомарганцовистых сталей, высоколегированных сталей Технология сварки разнородных и двухслойных сталей	2
Промежуточная аттестация по ПМ		7
Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 2		
1. Выполнить практическую работу «Технологический процесс на ручную дуговую сварку заданного узла» 2. Выполнить практическую работу «Технологический процесс на автоматическую сварку под флюсом заданной конструкции» 3. Выполнить практическую работу: «Технологический процесс на полуавтоматическую сварку в среде углекислого газа заданной конструкции» 4. Пути повышения производительности труда при РДС. 5. Технологические особенности, область применения электрошлаковой сварки. Типы сварных соединений, подготовка кромок, сборка под сварку. 6. Пути повышения производительности труда при автоматической сварке под флюсом. 7. Пост для сварки в углекислом газе и его оснастка. 8. Выполнить практическую: «Технологический процесс на ручную дуговую сварку конструкции из легированной стали». 9. Технологические особенности сварки двухслойных сталей.		35
Консультация		8
Тематика домашних заданий		
1. Решение задач. 2. Подготовка к зачетной работе по ГОСТам. 3. Изучение лекционного материала (конспект лекций). 4. Подготовка рефератов на заданные темы. 5. Составление опорного конспекта по предложенному алгоритму. 6. Подготовка к тестовому контролю. 7. Оформление отчетов по практическим работам. 8. Оформление отчетов по лабораторным работам.		

Производственная практика		
Виды работ: <ul style="list-style-type: none"> - применение различных методов, способов и приемов сборки и сварки конструкций с эксплуатационными свойствами; - технической подготовки производства сварных конструкций; - выбор рационального способа сборки и сварки конструкции, оптимальной технологии соединения или обработки конкретной конструкции или материала; - использование типовой методики выбора параметров сварочных технологических процессов; - применение методов установки режимов сварки; - расчет нормы расхода основных и сварочных материалов для изготовления сварного узла или конструкции; - чтение рабочих чертежей сварных конструкций. 		122
Раздел 3. Технологические приемы выполнения способов сварки цветных металлов и сплавов		16
Тема 3.1 Сварка алюминия и его сплавов на магниевой основе	Всего часов по теме:	6
	Лекция 1. Характеристика алюминиевых сплавов с точки зрения их свариваемости. Факторы, затрудняющие сварку алюминия. Характеристика основных способов сварки алюминиевых сплавов.	2
	Лекция 2. Технология сварки алюминиевых сплавов различными способами. Автоматическая сварка алюминия под флюсом, её преимущества. Особенности сварки сплавов на магниевой основе.	2
	Лабораторная работа № 8 <i>Исследование процесса сварки алюминия.</i>	2
Тема 3.2 Сварка титана и его сплавов	Всего часов по теме:	4
	Лекция 1. Характеристика титана и его сплавов. Взаимодействие титана с кислородом, азотом, углеродом и водородом. Факторы, затрудняющие сварку титановых сплавов. Защитные камеры и другие устройства, применяемые для сварки титана.	2
	Лекция 2. Технология сварки титановых сплавов различными способами: их сущность, назначение и область применения. Автоматическая сварка титана её преимущества.	2
Тема 3.3 Сварка меди никеля и их сплавов	Всего часов по теме:	6
	Лекция 1. Свойства меди, затрудняющие её сварку. Технология сварки меди и её сплавов различными способами: их сущность, назначение и область применения.	2
	Лекция 2. Сварка латуни и бронз. Особенности технологии сварки никеля и его сплавов.	2
	Лабораторная работа № 9 <i>Исследование процесса сварки меди и её сплавов.</i>	2

Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 3		
Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций, подготовка к их защите. Самостоятельное изучение и составление конспектов: <ol style="list-style-type: none"> 1. Автоматическая сварка алюминия, ее преимущества. 2. Требования к технологии сборки и сварочным материалам при сварке титана 		8
<i>Консультации</i>		2
Тематика домашних заданий		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Оформление отчетов по лабораторным работам. 2. Составление опорного конспекта по предложенному алгоритму. 3. Подготовка рефератов на заданные темы. 		
Раздел 4. Наплавка твердых сплавов и сварка чугуна		10
Тема 4.1 Наплавка твердых сплавов	Всего часов по теме:	4
	Лекция 1. Классификация и характеристика способов наплавки. Однослойная и многослойная наплавка. Её сущность и назначение. Наплавочные материалы и их характеристика. Механизированные способы наплавки и их преимущества. Автоматическая наплавка под флюсом и в среде защитных газов. Технология наплавки порошкообразными литыми и электродными твердыми сплавами	2
	<i>Лабораторная работа № 10</i> <i>Исследование процесса наплавки твердых сплавов</i>	2
Тема 4.2 Сварка чугуна	Всего часов по теме:	6
	Лекция 1. Характеристика чугуна и особенности его сварки. Затруднения, возникающие при сварке чугуна. Особенности назначения и область применения электрической сварки чугуна.	2
	Лекция 2. Технология сварки чугуна различными способами. Характеристика основных способов.	2
	<i>Лабораторная работа № 11</i> <i>Исследование процесса сварки чугуна.</i>	2
Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 4		
Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций, подготовка к их защите. Самостоятельное изучение тем: 1. Автоматическая наплавка под флюсом. Наплавка порошковой проволокой, ленточным электродом; 2. Механизированные способы сварки чугуна. Горячая сварка чугуна; 3. Основные дефекты сварных соединений.		5
Консультация		1

Тематика домашних заданий		
1. Оформление отчетов по лабораторным работам. 2. Составление опорного конспекта по предложенному алгоритму. 3. Подготовка рефератов на заданные темы.		
Раздел 5. Технология газопламенной обработки металлов		100
Тема 5.1 Значение газопламенной обработки металлов	Всего часов по теме:	2
	Лекция 1. Значение газопламенной обработки металлов в области сварочного производства и перспективы ее развития. Классификация процессов газопламенной обработки металлов и их сущность	2
Тема 5.2 Технология газовой сварки и термической резки	Всего часов по теме:	68
	Лекция 1. Газы. Кислород. ГОСТ на жидкий и газообразный кислород. Растворенный ацетилен, его свойства и преимущества. Присадочный материал. Назначения, виды и действия флюсов для газовой сварки.	2
	Лекция 2. Горючие газы и жидкости для газопламенной обработки.	2
	Лекция 3. Ацетилен и его свойства, способы получения. Карбид кальция, его свойства. Теоретический выход ацетилен из карбида кальция.	2
	Лекция 4. Классификация ацетиленовых генераторов. Предохранительные затворы.	2
	Лекция 5. Растворенный ацетилен и его преимущества. Ацетиленовые баллоны. Конструктивные особенности и технические характеристики генераторов.	2
	Лекция 6. Газовые коммуникации и оборудование рабочих постов. Назначение и классификация редукторов. Схемы работы. Рабочие характеристики	2
	Лабораторная работа № 1 <i>Анализ конструктивных особенностей и определение рабочих характеристик типовых редукторов</i>	2
	Лекция 7. Назначение и классификация сварочных горелок. Схемы и работа инжекторной и безинжекторной горелок. Основные требования к горелкам. Особенности горелок, работающих на жидком горючем и газах заменителях.	4
	Лабораторная работа № 2 <i>Анализ конструктивных особенностей и испытание сварочных горелок</i>	2
	Лекция 8. Физико-химические основы кислородной резки	2
	Лекция 9. Процесс кислородной резки металлов, его сущность и назначение. Способы кислородной резки. Основные условия резки и требования, предъявляемые к разрезаемому металлу.	2
	Лекция 10. Ручные резаки. Требования к универсальным резакам. Вставные резаки. Специальные резаки.	2

Резаки для газов - заменителей ацетилена. Резаки для жидкого горючего.	
Лабораторная работа № 3 <i>Анализ конструктивных особенностей и испытание в работе резаков для ручной резки металлов.</i>	2
Лекция 11. Оборудование для машинной резки Область применения машинной резки. Резаки для машинной резки. Классификация машин для кислородной резки согласно ГОСТ.	2
Лекция 12. Конструктивные особенности переносных газорезательных машин. Выбор режимов резки стали малой толщины.	2
Лекция 13. Технология газовой сварки и термической резки Сварочные материалы для газовой сварки	2
Лекция 14. Основные свойства и характеристики газового пламени. Требования, предъявляемые к сварочному пламени. Строение и состав ацетиленокислородного пламени. Химическое взаимодействие пламени с металлом.	2
Лекция 15. Присадочный металл. Тепловое воздействие пламени на металл. Назначение, виды и действия флюсов	2
Лекция 16. Металлургические и термические процессы газовой сварки.	2
Лекция 17. Особенности металлургии сварки. Окисление и раскисление расплавленного металла, насыщение металла водородом, углеродом, азотом, примесями из ацетилена.	2
Лекция 18. Основные сведения о технологии газовой сварки.	2
Лекция 19. Типы сварных соединений. Классификация сварных швов. Подготовка кромок под сварку. Режимы газовой сварки.	2
Лекция 20. Способы сварки. Особенности сварки швов в различных положениях пространства	2
Лекция 21. Технология газовой сварки углеродистых и легированных сталей	2
Лекция 22. Свариваемость углеродистых сталей. Марки сварочной проволоки по ГОСТ. Режимы и технология сварки малоуглеродистых сталей.	2
Лекция 23. Выбор режима сварки малоуглеродистой стали. Технология выполнения процесса сварки малоуглеродистой стали	2
Лабораторная работа № 4 <i>Выбор мощности пламени для сварки углеродистой стали различной толщины</i>	2
Лекция 24. Технология газовой сварки чугуна	2
Лекция 25. Влияние примесей на свариваемость чугуна. Выбор метода сварки чугуна. Предварительный подогрев. Подготовка кромок под сварку. Режимы и технология сварки чугуна.	2
Лабораторная работа № 5 <i>Выбор режима сварки чугуна и проведение процесса сварки</i>	2
Лекция 26. Технология газовой сварки цветных металлов и сплавов	2
Лекция 27. Режимы и технология сварки меди, латуни и бронзы. Подготовка кромок, присадочные	2

	материалы и флюсы. Последующая обработка сварных соединений.	
Тема 5.3 Технология кислородной резки	Всего часов по теме:	14
	Лекция 1. Область применения газовой резки. Сущность процесса. Классификация способов газовой резки. Технология разделительной газовой резки. Основные требования к точности реза. Влияние технологических параметров на процесс резки. Выбор режима резки.	2
	Лекция 2. Технология резки сталей малой и средней толщины. Резка стали большой толщины кислородом низкого давления.	2
	Лекция 3. Область применения поверхностной резки металлов. Сущность процесса и особенности технологии резки.	2
	Лекция 4. Область применения машинной резки. Технология резки.	2
	Лекция 5. Сущность процесса, область применения кислородно-флюсовой резки. Особенности технологии. Флюсы для резки.	2
	Лекция 6. Кислородно-флюсовая резка легированных, высокохромистых и хромоникелевых сталей. Кислородно-флюсовая резка чугуна. Кислородно-флюсовая резка цветных металлов и их сплавов.	2
	<i>Лабораторная работа № 6 Анализ конструктивных особенностей стационарных газорезательных машин и выполнение резки по копирам.</i>	2
Тема 5.4 Плазменная резка металлов	Всего часов по теме:	6
	Лекция 1. Воздушно-плазменная резка металлов. Сущность и назначение.	2
	Лекция 2. Технология воздушно-плазменной резки металлов прямолинейной и сложной конфигурации.	2
	Лекция 3. Применение воздушно-плазменной резки	2
Тема 5.5 Газовая пайка, наплавка и процессы газопламенной обработки поверхностей	Всего часов по теме:	12
	Лекция 1. Газовая пайка. Сущность процесса пайки. Назначение, область применения, классификация способов пайки. Мягкие и твердые припой. Техника пайки твердыми припоями: подготовка кромок деталей, выбор режимов и последующая обработка паяных соединений. Выбор режима и техника пайки.	2
	Лекция 2. Наплавка меди и ее сплавов на стальные и чугунные детали. Требования к подготовке деталей. Технология наплавки. Наплавка литых и сплавлено-спеченных твердых сплавов газовым пламенем. Подготовка поверхности к наплавке. Особенности режимов и технология наплавки.	2
	Лекция 3. Режимы и технология выполнения процесса пайки черных металлов мягкими припоями.	2
	Лекция 4. Поверхностная газопламенная закалка. Сущность процесса закалки стальных и чугунных деталей. Способы газопламенной закалки, их особенности. Технология газопламенной закалки.	2
	Лекция 5. Газовая металлизация. Сущность процесса металлизации. Основы технологии металлизации	2

	Лекция 6. Газопламенное напыление, сущность процесса и область применения.	2
Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 5		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Самостоятельное изучение и составление конспектов. Подготовка сообщений, презентаций. 2. Возникновения газопламенной обработки и перспективы её развития в области сварочного производства. 3. Ацетилен и его свойства, способы получения. Карбид кальция, его свойства. Теоретический выход ацетилена из карбида кальция. 4. Напряжения и деформации при газовой сварке. 5. Основные методы повышения производительности труда газосварщика и мероприятия по экономии расходуемых материалов. 6. Оборудование для хранения и транспортировки жидкого кислорода. Жидкий кислород: его преимущества и недостатки. 7. Конструкция, принцип действия и технические характеристики передвижных генераторов. 8. Трубопроводы для ацетилена и кислорода. Арматура трубопроводов. Газоразборные посты для ацетилена, газов – заменителей ацетилена, кислорода. 9. Шланги для газов и жидких горючих. Охрана труда при обслуживании трубопроводов и газоразборных постов. 10. Вспомогательное оборудование и оснастка рабочих постов. 11. Назначение и общая характеристика машин типа ПК. Принципы копирования, используемые в стационарных машинах. 12. Конструирование и расчет копиров. Специальные машины. 13. Оборудование для газопрессовой сварки. 14. Аппаратура для напыления полимерных материалов. 15. Проверка, ремонт и испытание оборудования и аппаратуры для газопламенной обработки. 16. Соблюдение правил охраны труда при работе с оборудованием для газопламенной обработки поверхностей. Сварка высоколегированных хромоникелевых сталей аустенитного класса. Термообработка сварных швов. 17. Низкотемпературная сварка серого чугуна. Преимущество и недостатки газовой сварки чугуна. 18. Охрана труда и пожарная безопасность при сварке. 19. Пакетная резка стали. Особенности технологии резки закаливаемых сталей. 20. Подводная резка: сущность, назначение, особенности технологии. Резка кислородным копьем. 21. Техника пайки твердыми припоями: подготовка кромок деталей, выбор режимов и последующая обработка паяных соединений. 22. Наплавка литых и сплавленоспеченных твердых сплавов газовым пламенем. Подготовка поверхностей к наплавке. Особенности режимов и технология наплавки. 23. Сущность процесса газопламенного напыления пластмасс. Основы технологии напыления. 		30
Консультации		8

Тематика домашних заданий		
<p>1. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.</p> <p>2. Подготовка к лабораторным занятиям с использованием методических рекомендаций, подготовка к их защите.</p>		
Учебная практика		
<p>Виды работ: Выбор вида пламени для сварки заданного материала. Подготовка и сборка изделий под газовую сварку. Разметка. Разметочно-измерительный инструмент. Расплавление основного металла и формирование валика без присадочного материала. Газовая наплавка валиков при нижнем и наклонном положениях швов. Газовая сварка пластин при нижнем и наклонном положениях швов: прихватка и сварка пластин встык без разделки кромок, с отбортовкой кромок; сварка пластин в тавр, сварка пластин в угол, сварка пластин встык с разделкой кромок. Разделительная кислородная резка: ацетилено-кислородная разделительная резка пластин по прямой; скос кромок; вырезка отверстий на пластинах; Керосино-кислородная резка пластин по прямой и вырезка отверстий; резка профильного материала; резка труб. Кислородно-флюсовая резка: резка пластин из нержавеющей стали по прямой линии; резка кромок под сварку; резка чугунного лома и цветных металлов Выполнять технику газовой пайки и наплавки. Осуществление наплавки латуню на стальные и чугунные пластины. Выбор припоя для газовой пайки. Выбор вида сварочного пламени для газовой сварки и наплавки. Соблюдать правила по охране труда, пожарной и электробезопасности на предприятии, правила внутреннего распорядка и режима труда.</p>		60
МДК.01.02 Основное оборудование для производства сварных конструкций		
Раздел 6. Источники питания сварочной дуги		54
Тема 6.1 Источники питания переменного тока для дуговой сварки	Всего часов по теме:	22
	Лекция 1. Основные требования к источникам питания дуги. Напряжение холостого хода. Короткое замыкание, время восстановления напряжения.	2
	Лекция 2. Динамические свойства источника питания, режим его работы. Величина номинальных токов в источнике питания.	2
	Лекция 3. Вольтамперные характеристики источника питания. Виды характеристик.	2

	Лекция 4. Сварочные трансформаторы, их классификация.	2
	Лекция 5. Устройство, принцип работы трансформатора, обозначения сварочных трансформаторов	2
	Лекция 6. Трансформаторы с номинальным и увеличенным магнитным рассеянием.	2
	Лекция 7. Чтение электромагнитных схем сварочных трансформаторов	2
	Лекция 8. Выбор трансформаторов для разных способов сварки.	2
	Лекция 9. Определение основных частей сварочного трансформатора, описание принципа работы по предложенному заданию	2
	Лекция 10. Определение причин основных неисправностей сварочных трансформаторов, способы их устранения	2
	<i>Лабораторная работа № 1</i> <i>Исследование сварочного трансформатора с дистанционным регулированием тока.</i>	2
	Всего часов по теме:	32
Тема 6.2 Источники питания постоянного тока для дуговой сварки	Лекция 1. Общие сведения о сварочных выпрямителях.	2
	Лекция 2. Полупроводниковые вентили и их особенности их работы в сварочных выпрямителях.	2
	Лекция 3. Схемы выпрямления. Однопостовые и многопостовые сварочные выпрямители.	2
	Лекция 4. Техническое обслуживание выпрямителей.	2
	Лекция 5. Сварочные преобразователи.	2
	Лекция 6. Сварочные агрегаты	2
	Лекция 7. Источники питания дуги с частотным преобразованием.	2
	Лекция 8. Источники питания плазменной дуги.	2
	Лекция 9. Параллельное соединение источников питания.	2
	Лекция 10. Вспомогательные устройства для источников питания.	2
	Лекция 11. Требования безопасности труда при работе с источниками питания сварочной дуги.	2
	Лекция 12. Определение причин основных неисправностей сварочных выпрямителей, способы устранения. Определение причин основных неисправностей сварочных преобразователей, способы их устранения.	2
	<i>Лабораторная работа № 2</i> <i>Изучение конструкции и исследование взаимодействия элементов и узлов сварочного генератора постоянного тока с независимым возбуждением и размагничивающей обмоткой</i>	2
	<i>Лабораторная работа № 3</i> <i>Изучение конструкции и исследование взаимодействия элементов и узлов сварочного генератора</i>	2

	<i>постоянного тока с самовозбуждением и подмагничивающей последовательной обмоткой возбуждения.</i>	
	Лабораторная работа № 4 <i>Изучение конструкции и исследование взаимодействия элементов и узлов сварочного селенового выпрямителя марки ВДУ-504.</i>	2
	Лабораторная работа № 5 <i>Изучение конструкции и исследование взаимодействия элементов и узлов универсального сварочного выпрямителя ВДУ-506.</i>	2
Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 6		
<p>Самостоятельное изучение и составление конспектов. Подготовка сообщений, презентаций. Дуга переменного тока и трехфазная дуга. Особенности горения дуги переменного тока. Общее понятие трехфазной сварочной дуге.</p> <p>2. Единая система обозначения источников питания сварочной дуги. Технологические требования и технико-экономические показатели источников питания. Классификация источников питания сварочной дуги.</p> <p>3. Неисправности преобразователей и их настройка на заданный режим работы. Характеристика неисправности преобразователя, причины их возникновения, способы их устранения. Требования охраны труда и техники безопасности.</p> <p>4. Настройка трансформатора на заданный режим. Характер неисправности, причины возникновения неисправности.</p> <p>5. Выбор источника питания переменного тока для ручной дуговой сварки. Выбор источника питания переменного тока для автоматической сварки под слоем флюса.</p> <p>6. Настройка выпрямителя на заданный режим работы. Характерные неисправности в работе выпрямителя, причины их возникновения, способы устранения.</p> <p>7. Выбор источника постоянного тока для ручной дуговой сварки и для полуавтоматической сварки в среде углекислого газа.</p> <p>8. Назначение универсальных многопостовых источников. Внешние характеристики устройств многопостовых источников.</p>		15
Консультация		5
Тематика домашних заданий		
<p>1. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.</p> <p>2. Подготовка к лабораторным занятиям с использованием методических рекомендаций, подготовка к их защите.</p>		
Раздел 7. Сварочные полуавтоматы и автоматы для электродуговой сварки		26
Тема 7.1 Оборудование для дуговой автоматической сварки	Всего часов по теме:	14
	Лекция 1 Общие сведения и классификация автоматов для дуговой сварки (по типу электрода, способу перемещения, характеру защиты зоны сварки и т.д.).	2
	Лекция 2 Устройство автомата. Комплектование и основные узлы автомата, их назначение и характеристика. Автоматы для сварки под флюсом и в среде защитного газа. Характеристика, возможности и особенности типовых автоматов. Автоматы рельсового типа. Автоматы безрельсового типа. Магнитно-	2

	шагающие автоматы.	
	Лекция 3 Автоматы подвесного типа. Автоматы с принудительным формированием шва.	2
	Лекция 4 Принципы работы сварочных автоматов. Газовая аппаратура, применяемая в автоматах для сварки в защитных газах	2
	Лекция 5 Определение основных частей сварочного автомата для сварки под флюсом, описание принципа работы по предложенному заданию.	2
	Лекция 6 Выбор и характеристика автомата для заданного способа сварки и заданной конструкции	2
	Лабораторная работа № 6 <i>Изучение конструкции и исследование взаимодействия элементов и узлов сварочного автомата АДФ-1002 УЗ</i>	2
Тема 7.2 Оборудование полуавтоматической дуговой сварки плавящимся электродом	Всего часов по теме:	12
	Лекция 1. Общие сведения и классификация сварочных полуавтоматов.	2
	Лекция 2. Устройство полуавтомата. Блок управления полуавтомата и решаемые задачи. Последовательность включения и выключения полуавтомата.	2
	Лекция 3. Зависимость вылета проволоки от диаметра сварочной проволоки. Шланги полуавтомата. Сварочная горелка полуавтомата. Газовая аппаратура полуавтомата.	2
	Лекция 4. Типовые конструкции полуавтоматов. Особенности конструкции полуавтоматов различных типов. Технические характеристики полуавтоматов и их возможности.	2
	Лекция 5. Изучение электрических схем полуавтоматов по учебной и справочной литературе. Составление таблицы основных неисправностей полуавтоматов.	2
	Лекция 6. Требования безопасности при полуавтоматической сварке плавящимся электродом.	2
	Лабораторная работа № 7 <i>Изучение конструкции и исследование взаимодействия элементов и узлов сварочного полуавтомата «Гранит» ЗУЗ</i>	2
Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 7		
1. Самостоятельное изучение и составление конспектов. Подготовка сообщений, презентаций. 2. Характеристика неисправности в работе сварочного полуавтомата, вероятные причины неисправности и способы их устранения. 3. Универсальные сварочные автоматы. Основные сведения об автоматах их назначение. 4. Специализированные автоматы для дуговой сварки плавящимся электродом. 5. Требования охраны труда и противопожарной безопасности при работе со сварочным оборудованием.		5
	Консультация	5

Производственная практика		
Виды работ: - выбора оборудования, приспособлений и инструментов для обеспечения производства сварных соединений с заданными свойствами; - хранения и использования сварочной аппаратуры и инструментов в ходе производственного процесса - организация рабочего места сварщика.		66
Раздел 8. Контактная сварка		94
Тема 8.1 Образование сварных соединений	Всего часов по теме:	2
	Лекция 1. Цель и задачи предмета. Точечная, рельефная и шовная сварка. Образование сварных соединений при стыковой сварке сопротивлением и оплавлением.	2
Тема 8.2 Теоретические основы контактной сварки	Всего часов по теме:	8
	Лекция 1. Общее электрическое сопротивление в зоне стыковой контактной сварки. Сопротивление деталей. Сопротивление контакта.	2
	Лекция 2. Общее электрическое сопротивление в зоне точечной контактной сварки. Сопротивление деталей. Сопротивление контакта.	2
	Лекция 3. Электрические и температурные поля при контактной сварке. Тепловой баланс при контактной сварке.	2
	Лекция 4. Плавление, кристаллизация при точечной, рельефной и шовной сварке. Околошовные зоны. Пластическая деформация при точечной, рельефной и шовной сварке. Процесс оплавления при стыковой сварке.	2
Тема 8.3 Общие сведения об основных узлах и электрических схемах машин контактной сварки	Всего часов по теме:	14
	Лекция 1. Общие сведения и требования, предъявляемые к контактным машинам. ГОСТ. Маркировка машин, компоновка.	2
	Лекция 2. Однофазные машины переменного тока, трехфазные низкочастотные, трехфазные постоянного тока	2
	Лекция 3. Аппаратура управления конденсаторных машин	2
	Лекция 4. Электрические параметры машин, внешние характеристики, режим машин.	2
	Лекция 5. Сварочный контур машин. Расчет контура.	2
	Лекция 6. Параметры и особенности трансформаторов. Конструкция: магнитопроводы, первичная и вторичная обмотки трансформатора.	2
	Лекция 7. Переключатели ступеней контактных машин.	2
Тема 8.4 Аппаратура	Всего часов по теме:	10
	Лекция 1. Назначение и структура аппаратуры управления	2
	Лекция 2. Контактторы. Их типы, принцип действия.	2

управления машин контактной сварки	Лекция 3. Регуляторы цикла сварки. Структурная схема регулятора.	2
	Лекция 4. Основные элементы пневматической системы сжатия. Их назначение, принцип действия. Основные элементы гидравлической системы сжатия. Принцип действия системы.	2
	Лекция 5. Автоматическое регулирование процесса сварки.	2
Тема 8.5 Точечные, рельефные и шовные сварные соединения	Всего часов по теме:	20
	Лекция 1. Конструктивные элементы сварных соединений при точечной, рельефной и шовной сварке	2
	Лекция 2. Основные параметры режима точечной сварки. Циклы точечной сварки. Типы режимов сварки. Сварка деталей неравной толщины. Сварка пакета различных металлов. Технология рельефной сварки.	2
	Лекция 3. Расчет режимов точечной сварки малоуглеродистых сталей. Расчет тока шунтирования.	2
	Лекция 4. Режимы сварки легированных сталей, цветных металлов и сплавов.	2
	Лекция 5. Параметры режима шовной сварки. Циклы шовной сварки. Расчет режимов шовной сварки малоуглеродистых сталей. Режимы сварки легированных сталей, цветных металлов и сплавов.	2
	Практическая работа № 1 <i>Расчет режимов точечной контактной сварки заданного изделия.</i>	4
	Практическая работа № 2 <i>Расчет режимов шовной контактной сварки заданного изделия</i>	4
	Лабораторная работа № 1 <i>Точечная сварка низкоуглеродистой стали на машине общего назначения.</i>	2
Тема 8.6 Машины контактной точечной, рельефной и шовной сварки	Всего часов по теме:	14
	Лекция 1. Классификация машин точечной, рельефной и шовной сварки	2
	Лекция 2. Приводы сжатия машин точечной, рельефной и шовной сварки.	2
	Лекция 3. Приводы сжатия машин точечной, рельефной и шовной сварки.	2
	Лекция 4. Привод вращения роликов шовных машин. Система охлаждения контактных машин.	2
	Лекция 5. Точечные машины общего назначения. Подвесные точечные машины. Многоточечные машины. Рельефные машины. Машины для шовной сварки.	2
	Лабораторная работа № 2 <i>Изучение конструкции и исследование взаимодействия элементов и узлов точечной машины.</i>	2
	Лабораторная работа № 3 <i>Изучение конструкции и исследование взаимодействия элементов и узлов шовной машины.</i>	2

<p>Тема 8.7 Стыковые соединения контактной сварки</p>	Всего часов по теме:	10
	Лекция 1. Типы деталей свариваемых стыковой сваркой. Подготовка торцов деталей. Формирование стыкового соединения при сварке сопротивлением. Параметры режима стыковой сварки сопротивлением. Выбор и расчет режимов. Циклограмма сварки	2
	Лекция 2. Параметры режима стыковой сварки оплавлением. Выбор и расчет режимов сварки. Циклограммы сварки.	2
	Лекция 3. Дефекты при точечной, рельефной и шовной сварке. Дефекты при стыковой сварке. Причины их образования. Этапы контроля технологического процесса изготовления конструкции. Контроль качества сварных соединений. Контроль параметров режима сварки.	2
	Практическая работа № 3 <i>Расчет режимов стыковой сварки узла из заданного материала.</i>	2
	Лабораторная работа № 4 <i>Ознакомление с процессом выполнения стыковой сварки сопротивлением и определение влияния параметров режима сварки на прочность соединения</i>	2
<p>Тема 8.8 Машины для стыковой сварки</p>	Всего часов по теме:	8
	Лекция 1. Классификация. Станины, плиты, направляющие.	2
	Лекция 2. Зажимные и упорные приспособления. Привод подачи стыковых машин.	2
	Лекция 3. Машины для сварки сталей сопротивлением и оплавлением, для сварки цветных металлов, для сварки магистральных трубопроводов.	2
	Лабораторная работа № 5 Изучение конструкции и исследование взаимодействия элементов и узлов стыковой машины.	2
<p>Тема 8.9 Основные средства механизации и автоматизации, организация рабочего места</p>	Всего часов по теме	4
	Лекция 1. Механизированные сборочно-сварочные приспособления. Комбинированные сварочные машины. Сварочные роботы. Механизированные поточные и автоматические линии.	2
	Лекция 2. Организация рабочего места. Безопасность труда при работе на контактных машинах.	2
<p>Тема 8.10 Способы сварки давлением</p>	Всего часов по теме:	4
	Лекция 1. Сварка холодная, ультразвуковая, взрывом, трением, диффузионная.	2
	Лекция 2. Сварка высокочастотная и вращающейся дугой	2
Промежуточная аттестация по ПМ		7

Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 8	
<p>Самостоятельное изучение и составление конспектов. Подготовка сообщений, презентаций</p> <ul style="list-style-type: none"> - свариваемость различных металлов; - физические и механические свойства металлов, необходимые при выборе параметров режима их сварки; - подготовку поверхности деталей перед сборкой; - правило постановки прихваток при сборке узлов и конструкций; - особенности технологии сборки и сварки при изготовлении конструкций; - сварка пакета из трех и более, деталей; - точечная сварка на лицевых поверхностях; - сварка деталей большой толщины; односторонняя сварка; - сборочно-сварочные приспособления; - предупреждение исправление дефектов контактной сварки; - принципиальные схемы силовой части машин; - схемы регулирования вторичного напряжения трансформаторов; - типы переключателей ступеней; - система охлаждения точечных и шовных машин; - материалы для изготовления вторичного контура машин; - система охлаждения стыковых машин; - электродов стыковых машин; - механизированные поточные и автоматические линии. <p>Выполнить практическую работу: «Технологический процесс на точечную сварку узла с расчетом режимов сварки».</p> <p>Выполнить практическую работу: «Технологический процесс на шовную сварку узла с расчетом режимов сварки».</p> <p>Выполнить практическую работу: «Технологический процесс на стыковую контактную сварку стержней с расчетом режимов сварки»</p>	46
Консультация	7
Тематика домашних заданий	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Оформление и подготовка к защите отчетов по практическим работам. 2. Оформление и подготовка к защите отчетов по лабораторным работам. 3. Подготовить рефераты по предложенным темам. 	
Учебная практика	
<p>Виды работ: Подготовка, сборка деталей под контактную сварку. Отбортовка и правка заготовок под точечную сварку</p>	24

<p>Правила постановки прихваток на различных конструкциях. Подготовка поверхностей свариваемых деталей на контактных машинах. Регулировка режимов (силы тока и усилия сжатия) машин контактной сварки. Подбор режимов контактной сварки в зависимости от свариваемости материала. Ознакомление с процессом контактной сварки.</p>		
Раздел 9. Механизация и автоматизация заготовительных работ		46
<p>Тема 9.1 Основные понятия структуры сварочного производства</p>	Всего часов по теме:	12
	Лекция 1. Основные понятия и определения развития механизации и автоматизации производства.	2
	Лекция 2. Стадии процесса производства сварных конструкций. Технологические операции. Вспомогательные операции. Основные ступени внедрения механизации и автоматизации их последовательность.	2
	Лекция 3. Показателя уровня механизации. Количественный показатель уровня механизации. Качественный показатель уровня механизации. Степень охвата рабочих механизированным способом.	2
	Лекция 4. Коэффициент производительности оборудования. Коэффициенты автоматизации и механизации.	2
	Лекция 5. Приведенные затраты и сроки окупаемости капитальных вложений	2
	Практическая работа № 1 <i>Определение уровня механизации сварочного цеха</i>	2
<p>Тема 9.2 Характеристика технологического оборудования заготовительных работ</p>	Всего часов по теме:	12
	Лекция 1. Операции изготовления деталей для сварных конструкций. Оборудование для правки: ротационные машины, прессы, растяжные правильные машины.	2
	Лекция 2. Механическая очистка. Виды очистки. Химическая очистка, Виды очистки.	2
	Лекция 3. Оборудование для резки: механическая; термическая резки.	2
	Лекция 4. Оборудование для гибки: ротационные машины, прессы. Оборудование для холодной штамповки.	2
	Практическая работа № 2 <i>Технологическая последовательность изготовления деталей для заданной конструкции и разработка карты раскроя</i>	4

Тема 9.3 Оборудование для сборки сварных конструкций	Всего часов по теме:	22
	Лекция 1. Назначение и основные виды сборочного оборудования.	2
	Лекция 2. Базирование деталей. Правила базирования. Схемы базирования различных деталей.	2
	Лекция 3. Назначения и требования к установочным элементам. Упоры, установочные пальцы, оправки. Накладные кондукторы и т. д.	2
	Лекция 4. Ручные зажимные элементы: клиновые, винтовые, эксцентриковые, рычажные, пружинные.	2
	Лекция 5. Механизированные зажимные элементы: пневматические, гидравлические и пневмогидравлические. Магнитные зажимные элементы. Переносные сборочные приспособления. Сборочные кондукторы, стенды и установки.	2
	Лекция 6. Оборудование для сборки плосколистовых конструкций.	2
	Лекция 7. Оборудование для сборки цилиндрических конструкций.	2
	Лекция 8. Сборно - разборные приспособления.	2
	Практическая работа № 3 <i>Выбор схемы базирования деталей и разработка схемы установки оборудования для сборки узла</i>	4
Практическая работа № 4 <i>Расчет прижимного усилия рычажного одностороннего прижима с пневмоцилиндром</i>	2	
Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 9		20
1. Самостоятельное изучение и составление конспектов. Подготовка сообщений, презентаций 2. Основные категории механизации и автоматизации по ГОСТ и их характеристика. Методы выполнения операций. Первичная и вторичная механизация, частная и комплексная механизация. 3. Эффективность механизации сварочного производства. Срок окупаемости оборудования. 4. Виды холодной штамповки: вырубка, пробивка, гибка, вытяжка, формовка. 5. Назначение и основные виды сборочного оборудования. 6. Оборудование для сборки балочных, рамных и решетчатых конструкций. 7. Сборно - разборные приспособления.		
Консультация		5
Тематика домашних заданий.		
1. Подготовка и оформление результатов практических работ. 2. Подготовить и изучить конспект по предложенным вопросам		

Производственная практика		14
Виды работ: - выбор рационального способа сборки и сварки конструкции, оптимальной технологии соединения или обработки конкретной конструкции или материала; - организация рабочего места сварщика.		
Раздел 10. Механическое оборудование сварочного производства		57
Тема 10.1 Установка и перемещение свариваемых изделий	Всего часов по теме:	18
	Лекция 1. Классификация оборудования. Понятие о типаже. Оборудование для установки свариваемых изделий.	2
	Лекция 2. Назначение и устройство манипуляторов. Основные параметры манипуляторов. Расчет и выбор манипуляторов. Виды манипуляторов.	2
	Лекция 3. Назначение, устройство и виды вращателей. Привод вращения планшайбы. Расчет и выбор вращателя.	2
	Лекция 4. Назначение кантователей. Привод вращения. Виды кантователей. Расчет и выбор кантователя.	2
	Лекция 5. Назначение роликовых стенов. Роликоопоры и их виды. Расчет и выбор роликового стенода.	2
	Практическая работа № 5 <i>Расчёт параметров, выбор и характеристика манипулятора</i>	2
	Практическая работа № 6 <i>Выбор вращателя по заданным и расчетным параметрам.</i>	2
	Практическая работа № 7 <i>Выбор кантователя по заданным и расчетным параметрам.</i>	2
	Практическая работа № 8 <i>Выбор и характеристика роликового стенода по заданным и расчетным параметрам.</i>	2
Тема 10.2 Установка и перемещение сварочных аппаратов	Всего часов по теме:	6
	Лекция 1. Колонны для сварочных аппаратов их виды.	2
	Лекция 2. Тележки для сварки кольцевых и прямолинейных швов: велосипедные, глагольные, порталные.	2
	Лекция 3. Направляющие устройства для сварочных аппаратов. Оборудование для подъема и перемещения сварщиков	2
Тема 10.3	Всего часов по теме:	8

Уплотнение стыков	Лекция 1. Устройства с флюсовыми подушками для сварки прямолинейных швов. Устройство типовой передвижной флюсовой подушки ПФП-2.	2
	Лекция 2. Устройства с флюсовыми подушками для сварки кольцевых швов. Флюсоаппараты. Принцип действия и виды.	2
	Практическая работа № 9 <i>Спроектировать участок для автоматической сварки заданной конструкции.</i>	4
Тема 10.4 Оборудование для правки и отделки сварных конструкций	Всего часов по теме:	4
	Лекция 1. Оборудование для правки сварных конструкций: прессы, специализированные правильные машины, машины листогибочные.	2
	Лекция 2. Машины для правки грибовидности сварных двутавровых балок. Станки для прокатки швов. Оборудование для зачистки и отделки сварных швов.	2
Тема 10.5 Подъемно-транспортное оборудование	Всего часов по теме:	10
	Лекция 1. Универсальные грузоподъемные устройства, их классификация, область применения. Электротали, краны, аккумуляторные тележки, краны-штабелеры, рельсовые самоходные тележки	2
	Лекция 2. Специальные подъемно-транспортные средства сборочно-сварочного производства.	2
	Лекция 3. Специальные грузозахватные приспособления и их виды.	2
	Лекция 4. Конвейера их виды. Конвейера с гибким тяговым органом.	2
	Лекция 5. Правила эксплуатации грузоподъемного оборудования.	2
Тема 10.6 Сварочные и наплавочные установки	Всего часов по теме:	4
	Лекция 1. Установки для автоматической сварки стыковых соединений листовых полотнищ. Установки для автоматической сварки цилиндрических сосудов и балочных конструкций.	2
	Лекция 2. Установки для электрошлаковой сварки. Универсальные и специализированные наплавочные установки.	2
Тема 10.7 Станки и линии сварочного производства.	Всего часов по теме:	7
	Лекция 1. Системы и средства автоматического управления станками и линиями.	2
	Лекция 2. Принципы построения механизированных и автоматических линий.	2
	Лекция 3. Механизированные и автоматические сборочно-сварочные линии.	2
	Лекция 4. Роботы сварочного производства.	1

Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 10	
<p>Самостоятельное изучение и составление конспектов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Устройства с металлическими подкладками. 2. Флюсоподающие устройства и флюсоудерживающие приспособления. 3. Конвейера без гибкого тягового органа. 4. Оборудование для зачистки и отделки сварных швов. 5. Установки для автоматической сварки цилиндрических сосудов и балочных конструкций. 6. Установки для электрошлаковой сварки. 7. Наплавочные установки. 8. Станки-полуавтоматы. Станки-автоматы. 9. Роботы сварочного производства. 	21
Консультации	3
Тематика домашних заданий	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение конспекта. 2. Выбор оборудования для сборки заданного цилиндрического изделия. 3. Оформление результатов практических работ. 4. Составление конспекта по предложенным вопросам 	
Производственная практика	
<p>Виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технической подготовки производства сварных конструкций; -организация рабочего места сварщика. 	50
Всего лекций	495
Всего практических и лабораторных занятий	108
Всего самостоятельной работы	226
Учебная практика	108
Производственная практика	252
Всего консультаций	50
Промежуточная аттестация	14
Всего:	1253

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Материально - техническое обеспечение

Реализация программы модуля предполагает наличие кабинета расчета и проектирования сварных соединений, кабинета технологии электрической сварки плавлением и лаборатории испытания материалов и контроля качества сварных соединений, сварочной мастерской, слесарной мастерской и сварочного полигона.

Оборудование учебного кабинета и наличие рабочих мест кабинета: рабочие места студентов в достаточном количестве, компьютеризированное рабочее место преподавателя с лицензионным программным обеспечением и подключением к локальной сети и доступом в Интернет, доска классная, шкафы для размещения методической литературы, комплект учебно-наглядных пособий (стенды, плакаты, макеты), телевизор, компьютеры.

Оборудование мастерских:

1) Рабочие места слесарной мастерской соответствуют количеству студентов в группе. Рабочие места укомплектованы необходимым оборудованием и инструментом.

2) Сварочная мастерская оборудована сварочными источниками питания ручной дуговой сварки и полуавтоматической сварки в среде защитных газов.

3.2 Информационное обеспечение обучения

Программа профессионального модуля **«Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций»** разработана с учетом потребностей рынка труда и требований работодателей, в ней конкретизированы конечные результаты обучения в виде компетенций, умений и знаний, приобретаемого практического опыта.

Содержание программы данного модуля определено конкретным видом профессиональной деятельности, к которому готовится выпускник и разработано совместно с работодателями. Учебная практика производится на базе мастерских. Производственная практика проводится концентрированно на предприятиях города и региона.

В программе модуля сформулированы требования к результатам их освоения: компетенциям, приобретаемому практическому опыту, знаниям и умениям, обеспечена самостоятельная работа обучающихся в сочетании с совершенствованием управления ею со стороны преподавателей. В процессе обучения используются имитационные и информационно-коммуникационные технологии. Консультации обучающихся проводятся в соответствии с графиком.

Текущий контроль освоения содержания профессионального модуля осуществляется в форме тестовых заданий, устного опроса, лабораторных и

практических работ.

Формами промежуточной аттестации является дифференцированный зачет, экзамен по междисциплинарным курсам, дифференцированный зачет по практикам.

По окончании изучения данного модуля обучающиеся сдают экзамен квалификационный.

3.3 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация ППССЗ должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля). Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным. Преподаватели получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
(ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)**

Результаты (Освоенные профессиональные и общие компетенции)	Основные показатели оценки результата
ПК1.1 Применять различные методы, способы и приёмы сборки и сварки конструкций с эксплуатационными свойствами.	1 Правильность выполнения разделки кромок под сварку узла в соответствии с ГОСТ. 2 Соответствие сборки узла с чертежом и тех. документацией. 3 Правильность выбранного метода и способа сварки для данного узла. 4 Оптимальный расчет режимов узла в соответствии с эксплуатационными свойствами.
ПК1.2 Выполнять техническую подготовку производства сварных конструкций.	1 Правильность выбора оснастки для заданной конструкции. 2 Соответствие выполненного чертежа конструкции технической документации.
ПК 1.3 Выбирать оборудование, приспособления и инструменты для обеспечения производства сварных соединений с заданными свойствами.	1 Правильность выбора сварочного оборудования для обеспечения заданного способа сварки. 2 Проверка правильности заданного зазора на соответствие ГОСТ. 3 Правильность выбора необходимого инструмента для определения скоса кромок.
ПК1.4 Хранить и использовать сварочную аппаратуру и инструменты в ходе производственного процесса.	1 Соответствие требованиям хранения и обслуживания сварочного оборудования для различных способов сварки. 2 Правильность использования сварочного оборудования и аппаратуры при выполнении процесса сварки. 3 Соответствие применяемых методов хранения газовых баллонов согласно требованиям техники безопасности. 4 Правильность использования приспособлений и инструмента для обеспечения производства сварных конструкций с заданными свойствами. 5 Правильность использования и хранения газосварочного оборудования.
ОК 2. Организовывать собственную деятельность,	- выбор и применение методов и способов сварки конструкций;

выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	- разработка технологии электродуговой сварки.
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	- решение профессиональных задач в области разработки технологических процессов изготовления изделий;
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	- подготовка рефератов, докладов, сообщений; - осуществление поиска необходимой информации в Интернет-ресурсах; - использование различных источников;
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- применение оргтехники при подготовке учебных и производственных заданий и их оформление
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения; - соблюдение требований деловой культуры
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	- самостоятельное освоение образовательной программы; - самоанализ и коррекция результатов собственной работы;

Рецензия

на рабочую программу профессионального модуля
**ПМ. 01 Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления
сварных конструкций**

для студентов специальности 22.02.06 Сварочное производство преподавателя
филиала ФГБОУ ВО «КГМТУ» в г. Феодосия
Моисеевой О.Н.

Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО от 07.05.2014 № 440 по специальности 22.02.06 Сварочное производство в части освоения основного вида профессиональной деятельности.

Рабочая программа профессионального модуля ПМ. 01 Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций раскрывает цель, практический опыт, знания, умения и профессиональные компетенции, которыми должен овладеть обучающийся при изучении данного модуля.

Рабочая программа профессионального модуля содержит тематику, продолжительность, уровень освоения лекционных, практических занятий, самостоятельной работы студентов, а также требования к минимальному материально-техническому обеспечению, раскрывает контроль и оценку результатов освоения профессионального модуля.

Рабочая программа профессионального модуля ПМ. 01 Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций для студентов специальности 22.02.06 Сварочное производство отвечает необходимым требованиям и рекомендуется к использованию в учебном процессе.

Рецензент

Начальник
Бюро сварки - главный сварщик
АО Судостроительный завод «МОРЕ»

А.В. Явисенко

Республика Крым, г. Феодосия

Подпись Явисенко
заверю:

Начальник



Александра Владимировича

Е.В. Токирова