

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Коровин Юрий Иванович
Должность: Директор технологического колледжа РГАУ-МСХА имени К.А.
Тимирязева
Дата подписания: 18.07.2023 14:06:36
Уникальный программный ключ:
cfde812056e97f14adee28253d35d29c767b17e1

Приложение к ППССЗ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К.А.Тимирязева»
(ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева)
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ПМ.04 Частично механизированная сварка (наплавка)
плавлением**

**МДК 04.01 Техника и технология частично механизированной
сварки (наплавки) плавлением в защитном газе**

специальность: 15.01.05 Сварщик (ручной и частично
механизированной сварки (наплавки))

форма обучения очная

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО), утвержденным приказом Минпросвещения России от 09.12.2016 № 1564 по специальности 15.01.05 . Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)).

Разработчики: д.т.н., профессор Гайдар С.М., ассистент Пикина А.М.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	19

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы: дисциплина ПМ 04 Частично механизированная сварка (наплавка) плавлением входит в профессиональный учебный цикл (ОГСЭ).

1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Уметь	Знать
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	Основные положения материаловедения; меры безопасности при работе с оборудованием и инструментами, воздействие негативных факторов на человека;
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.	Правовые, нормативные и организационные основы охраны труда в организации
ОК 3	Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.	Правовые, нормативные и организационные основы охраны труда в организации
ОК 4	Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.	Способы анализа информации, необходимой для решения поставленных задач
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Возможные варианты решения задач
ОК 6	Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством	Область применения получаемых профессиональных знаний при исполнении обязанностей
ОК 7	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения	Правовые, нормативные и организационные основы охраны труда в организации
ОК 8	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере	Основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентаций; кредитных банковских продуктов
ПК 4.1	Выполнять частично механизированную сварку плавлением различных деталей из углеродистых и конструкционных сталей во всех пространственных положениях	- основные группы и марки материалов, свариваемых частично

	сварного шва	механизированной сваркой (наплавкой) плавлением; сварочные (наплавочные) материалы для частично механизированной сварки (наплавки) плавлением; назначение и условия работы контрольно-измерительных приборов, правила их эксплуатации и область применения; порядок проведения работ по предварительному, сопутствующему (межслойному) подогреву металла; причины возникновения и меры предупреждения внутренних напряжений и деформаций в свариваемых (наплавляемых) изделиях
ПК 4.2	Выполнять частично механизированную сварку плавлением различных деталей и конструкций из цветных металлов и сплавов во всех пространственных положениях сварного шва.	
ПК 4.3	Выполнять частично механизированную наплавку различных деталей.	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)			
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося		Самостоятельная работа обучающегося, часов	Консультации
			Всего, часов	в т.ч. практически занятия, часов		
1	2	3	4	5	6	7
ПК 4.1 , ПК 4.2 ПК 4.3	МДК04.01. Техника и технология частично механизированной сварки (наплавки) плавлением в защитном газе	118	76	42	40	2
ОК 1-8, ПК 4.1-4.3	Учебная практика	72				
ОК 1-8, ПК 4.1-4.3	Производственная практика	216				

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Компетенции		
1	2	3	4		
МДК04.01. Техника и технология частично механизированной сварки (наплавки) плавлением в защитном газе					
Тема 1 Материалы, применяемые при механизированной сварки (наплавки) плавлением	Содержание				
	1	Газы, применяемые при механизированной сварке (наплавке) Кислород. Характеристика и свойства кислорода. Качество кислорода. Углекислота. Характеристика и свойства углекислоты. Качество углекислоты. Аргон. Характеристика и свойства аргона. Качество аргона. Правила выбора защитного газа.		4	ПК 4.1-4.3
	2	Сварочная проволока Классификация сварочной проволоки: по назначению, по химическому составу, по диаметру. Маркировка и характеристика. Материалы для наплавки. Назначение, виды и свойства сварочных материалов			ПК 4.1-4.3
	Самостоятельная работа				
	1	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).			
	Практические занятия				
1	Выбор марки присадочной проволоки для сварки углеродистых и низколегированных сталей. Выбора защитного газа.				
2	Выбор защитных газов в зависимости от конструкционных материалов.	2			

Тема 2 Оборудование для механизации сварочного производства	Содержание			
	1	Общие понятия об оборудовании для механизации сварочного производства Виды и классификация оборудования, его общая характеристика Приспособления для сборки и сварки сварных узлов.	4	ПК 4.1-4.3
	2	Оборудование для установки и поворота сварных конструкций Неповоротное и поворотное оборудование, его классификация. Манипуляторы, вращатели, позиционеры: общая характеристика Кантователи: область применения.		ПК 4.1-4.3
	3	Комплексные механизированные установки для сварки Классификация установок по назначению. Конструктивное оформление и принцип действия установок для сварки (блоков, полотниц, продольных и кольцевых швов, цилиндрических конструкций малой и большой емкости). Установки для электрошлаковой сварки кольцевых и продольных швов конструкций		ПК 4.1-4.3
	Самостоятельная работа			
	1	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).		
	Практические занятия		6	
	1	Выбор оборудования для выполнения сварки по оптимальным параметрам в зависимости от выполняемой работы.		
	2	Сравнительный анализ выбранного оборудования.		
	3	Выбор приспособлений для сборки и сварки.		
Тема 3 Оборудование полуавтоматической сварки	Содержание			
	1	Сварочные полуавтоматы Назначение, классификация, принцип действия, устройство, область применения. Наиболее распространенные типы сварочных полуавтоматов, их технические характеристики. Механизмы подачи и перемещения проволоки: назначение, устройство, расположение в полуавтоматах различных типов. Гибкие шланги: назначение, конструкция гибких шлангов. Сварочные горелки: типы, назначение, конструктивные особенности.	6	ПК 4.1-4.3

	2	Сварочные автоматы Назначение, классификация, принцип действия, устройство, область применения. Наиболее распространенные типы сварочных автоматов, их технические характеристики.		ПК 4.1-4.3
	Самостоятельная работа		-	
	1	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).		
	Практические занятия		2	
	1	Подготовка полуавтоматов к работе.		
Тема 4 Технология полувтоматической дуговой сварки в защитных газах углеродистых и легированных сталей	Содержание			
	1	Дуговая сварка в защитных газах Аргонодуговая сварка: назначение, область применения и сущность. Достоинства и недостатки. Сварка в углекислом газе: назначение, область применения и сущность. Достоинства и недостатки. Сварка смешанными газами: назначение, область применения и сущность. Достоинства и недостатки. Технология сварки изделий в камерах с контролируемой атмосферой.	4	ПК 4.1-4.3
	2	Сварка углеродистых сталей Технология дуговой механизированной сварки в защитных газах углеродистых сталей и ее особенности. Выбор режимов.		ПК 4.1-4.3
	3	Сварка легированных сталей Особенности дуговой сварки в защитных газах легированных сталей. Режимы, технологические приемы. Сварка разнородных сталей		ПК 4.1-4.3
	5	Технология наплавки Особенности процесса наплавки в защитных газах. Наплавка твердосплавными материалами. Режимы механизированной наплавки и принципы их выбора. Технология механизированной дуговой наплавки различных поверхностей (плоскостных, цилиндрических, сферических и т.д.)		ПК 4.1-4.3
	Самостоятельная работа			
	1			
	Практические занятия		8	

	1	Выбор режимов и технологических приемов для выполнения сварки углеродистых низколегированных сталей		
	2	Выполнение дуговой механизированной сварки углеродистых сталей в нижнем положении		
	3	Выполнение дуговой механизированной сварки низколегированных сталей в нижнем положении		
	4	Выполнение дуговой механизированной сварки углеродистых сталей в горизонтальном положении		
	5	Выполнение дуговой механизированной сварки углеродистых сталей в вертикальном положении		
	6	Выполнение дуговой механизированной сварки углеродистых сталей в потолочном положении		
	7	Выбор режимов наплавки и наплавочных материалов, Определение высоты наплавляемого слоя		
	8	Выбор технологических приемов для устранения износа плоских поверхностей деталей и узлов, механизмов		
Тема 5 Технология дуговой механизированной сварки в защитных газах цветных металлов и сплавов, чугуна	Содержание			
	1	Сварка алюминия и его сплавов Виды и способы сварки алюминия и его сплавов. Материалы, применяемые для сварки и наплавки алюминия. Техника и технология сварки алюминия. Наплавка алюминия и его сплавов.	4	ПК 4.1-4.3
	2	Сварка меди и ее сплавов Технология сварки меди и ее сплавов. Наплавка меди и ее сплавов Материалы, область применения.		ПК 4.1-4.3
	3	Сварка чугуна Выбор метода сварки: без предварительного подогрева, с местным и общим подогревом. Технология сварки чугуна сплошной и порошковой проволокой Наплавка чугуна твердосплавными материалами.		ПК 4.1-4.3
	Самостоятельная работа		-	

	1	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).		
	Практические занятия		4	
	1	Выбор режимов и технологических приемов для выполнения сварки алюминия		
	2	Выбор режимов и технологических приемов для выполнения сварки меди		
	3	Выбор материалов для наплавки чугуна		
Тема 6 Деформации и напряжения сварных конструкций	Содержание			
	1	Деформации и напряжения сварных конструкций Виды деформаций и их причины. Способы уменьшения и предотвращения деформаций. Предварительный, сопутствующий (межслойный) подогрев металла. Способы исправления деформированных сварных узлов.	2	ПК 4.1-4.3
	2	Термообработка сварных конструкций Назначение и виды термообработки.		
	Самостоятельная работа			
	1			
	Практические занятия		4	
	1	Правка сварного узла холодным способом		
	2	Правка сварного узла горячим способом		
Тема 7 Основные виды дефектов в сварных швах и причина их возникновения	Содержание			
	1	Наружные дефекты: трещины, усадочные раковины, кратеры. Утяжины, вогнутость корня, подрезы, свищи, поры, превышение усиления сварного шва.	4	ПК 4.1-4.3
	2	Внутренние дефекты: внутренние трещины, поры; вогнутость корня. Свищи, подрезы зоны сплавления, неплавное сопряжение сварного шва.		
	3	Превышение усиления, наплывы, непровары, шлаковые и металлические включения.		
	Самостоятельная работа		-	

	1			
	Практические занятия		6	
	1.	Выявление наружных дефектов невооружённым глазом.		
	2.	Определение причины возникновения наружных дефектов.		
Тема 8 Способы предупреждения и устранения наружных и внутренних дефектов в сварных швах. Проверка наружных дефектов по внешнему виду и внутренних дефектов по излому	Содержание		2	
	1	Виды дефектов исправляемых подваркой, наплавкой ниточного валика, вырубкой шва и последующей подваркой, механической обработкой по всей длине шва. Правильный подбор параметров режима сварки (наплавки)		ПК 4.1-4.3
	Самостоятельная работа			
	1			
	Практические занятия		4	
	1.	Проверка внутренних дефектов по излому.		
2.	Описание внутренних дефектов.			
Тема 9 Классификация видов технического контроля. Визуальный и измерительный контроль	Содержание		2	
	1	Входной (предварительный), операционный (текущий), приёмосдаточный контроль. Стадии визуального и измерительного контроля.		ПК 4.1-4.3
	2	Измерительные инструменты, шаблоны, оптические приборы, щупы, калибры, эндоскопы		
	Самостоятельная работа			
	1			
	Практические занятия		4	
	1.	Проверка сварного соединения визуально на наружные дефекты		
2.	Измерительный контроль соединения			
Тема 10. Неразрушающие	Содержание			

методы контроля сварных швов и соединений. Требования безопасности по видам контроля	1	Понятие неразрушающих методов контроля. Радиационная, ультразвуковая, магнитная, вихретоковая и капиллярная дефектоскопии. Контроль течей. Требования безопасности по видам контроля	2	ПК 4.1-4.3
	Самостоятельная работа			
	1	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).		
	Практические занятия		2	
1	Проверка сварного соединения на внутренние дефекты капиллярным методом			
Самостоятельная работа при изучении МДК 04.01.			40	
<p>Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий).</p> <p>Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций.</p> <p>Самостоятельное изучение и составление конспектов по нижеперечисленным темам.</p> <p>Написание рефератов.</p> <p>Создание презентаций.</p> <p>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы</p> <p>Преимущества сварки в защитных газах перед другими способами сварки легированных сталей.</p> <p>Техника выполнения вертикальных, горизонтальных, потолочных швов электродуговой сваркой в защитных газах.</p> <p>Неисправности сварочных полуавтоматов в процессе эксплуатации, их причины и способы устранения.</p> <p>Выбор сварочных материалов для сварки в защитных газах углеродистых и легированных сталей</p> <p>Выбор сварочных материалов для сварки в защитных газах меди и ее сплавов</p> <p>Выбор сварочных материалов для наплавки в защитных газах поверхностей с особыми свойствами.</p> <p>Технология дуговой сварки (наплавки) углеродистых сталей.</p> <p>Меры борьбы с трещинообразованием.</p> <p>Испытание аммиаком.</p> <p>Гидравлическое испытание.</p> <p>Влияние дефектов сварки на работоспособность конструкций.</p> <p>Устранение дефектов сварки плавлением.</p>				

<p>Учебная практика</p> <p>Виды работ:</p> <p>Выполнение технологических приемов сварки деталей из низкоуглеродистых сталей;Выполнение технологических приемов сварки из низколегированных сталей; Выполнение технологических приемов сварки деталей из цветных металлов и сплавов;Выполнение технологических приемов наплавки различных металлов. Подготовка деталей к визуально-измерительному контролю Проверка качества методом измерений Проверка качества сварных соединений по внешнему виду и излому Металлопорошковые методы дефектоскопии</p>	72	ОК 1-8; ПК 4.1-4.3
<p>Производственная практика.</p> <p>Виды работ:</p> <p>Выполнение сварки деталей из углеродистых сталей; Выполнение сварки деталей из низколегированных сталей; Выполнение сварки деталей из цветных металлов и сплавов; Выполнение наплавки деталей из различных сталей. Выявление дефектов (подрезов, шлаковых включений, наплывов) сварных швов и их устранение Использование способов уменьшения и предупреждения деформаций при сварке листовых, трубных, решетчатых конструкций Устранение шлаковых включений и газовых пор в сварных швах Выполнение горячей правки листового и профилированного металла Проверка размеров сварной конструкции (согласно чертежа) с помощью шаблонов и измерительного инструмента Выявление причин образования дефектов с помощью лупы с 7-кратным увеличением и измерением и их устранение</p>	216	
Всего	406	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Учебный корпус № 23 кафедра «Материаловедение и технология машиностроения» аудитория 26	Стол парта (нет номера 626612) 111 шт. Плакаты, стенды
Учебный корпус № 23 кафедра «Материаловедение и технология машиностроения» аудитория 27 (термическая лаборатория)	Комплекс анализа изображения металлографических образцов (410124000602921), Малоамперный тренажер сварщика (410124000602920), Микроскоп Неофон21 (410134000001765), комплект моделей атомов со стержнями (210136000006008), Парты 17шт.(номера нет код 626150), Проектор Beng (410134000002136),Экран настенный (21013000002670).
Учебный корпус № 23 кафедра «Материаловедение и технология машиностроения» аудитория 28 (металлографическая лаборатория до 40 человек)	Парты, стулья, плакаты, стенды. Лабораторная печь СНОЛ (410134000001547)*, Печь муфельная МП10 (410134000001806)*
Учебный корпус № 23 кафедра «Материаловедение и технология машиностроения» аудитория23 (сварочная и кузнечная мастерские)	Автоматическая заслонка ASE-12-Е (210134000002673), Автоматический аппарат для управления центральным вентилятором (210134000002679), аппарат Мультиплаз 2500М (210134000002668), Аппарат плазменной резки (410124000603006), блок измерительный БИ-01(210134000002790), Вентилятор ВД-3,5(410134000001395), Вентилятор центробежный высокого давления (210134000002526), Воздуходувка (210134000001950), Комплект сварочного оборудования (410124000603007), Консольное подъемное-поворотное устройство (210134000002525), Молот пневматический (410134000001766), Сварочный инвертор (210134000002799), Сварочный инвертор (210134000002798), Сварочный трансформатор 500 (410134000001824), Трансформатор

	(210134000002161), Универсальный плазменный аппарат сварки и резки (210134000002794), Электропечь для сушки электродов (210134000002795). Парты, стулья, плакаты.
Учебный корпус № 23 кафедра «Материаловедение и технология машиностроения» аудитория 13	Машина трения МТУ-1 (210134000001964), Маятниковый копер для испытания по методу Шарпи (410124000603105), преобразователь частоты с300 (210134000002488), преобразователь частоты с200(410134000001556). Парты, стулья, плакаты.
Учебный корпус № 23 кафедра «Материаловедение и технология машиностроения» аудитория 3	Металлографический отрезной станок LC-350 (410124000603109), Круглошлиф. 3130 ст-к (410134000001423), Компрессор (410134000001474), Компрессор (410134000001475), Долбежный станок 7417 (410134000001479), Заточной ст-к.3628 (410134000001404), Плоскошлифальный ст-к 371 (410134000001808), Пресс ЛНМ-3000 (410124000603111), Профилометр 130 (210134000002486), Станок (210124000602047), Станок (410124000602922), Станок 1М116(автомат) (410134000001472), Станок1062 (410134000001466), Станок универсальный с делительной головкой (210134000002425), Станок токарно-винторезный (410124000603004)*, Стационарный твердомер по Методу Викерса (410126000000019)*, Стационарный твердомер по Методу Роквелла (410126000000018)*, Стенд измерительный УПАК (210136000003751), Токарно-винторезный станок 1А62Г(410134000001867), Токарно-винторезный ст-к.1В62Г (410134000001868), Токарно-винторезный 16 (410134000001869), Токарно-винторезный 1А62Б (410134000001870)*, Токарно-винторезный 1К62 (410134000001837)*, Токарно-винторезный 1К62 (410134000001872), Точильно-шлифовальный 2-х сторонний станок (210134000002259), Универсально-фрезерный ст-к.6080Н (410134000001880), Универсально-фрезерный ст-к.БН-81 (410134000001881), Универсально-заточной ст-к. (210124000602049), Универсально ножовочный станок (210134000002267), Хонинговальный станок ЭГ-833(410134000001489) Шлифовальный полировальный станок LAP-2X(410124000603110),Вертикально обрабатывающий центр (410124000603067),

	Станок сверлильный 2С132 (410134000001831), верстак 2шт (номера нет код 626277), доска настенная (210136000006600), парты, стенды.
Учебный корпус № 23 кафедра «Материаловедение и технология машиностроения» аудитория 29	Прилавок 850x850x420 (210136000003872, 2101136000003873, 2101136000003874, 2101136000003875, 2101136000003876, 2101136000003877, Шкаф Ольха (210136000003696), Шкаф Ольха (210136000003697), Шкаф Ольха (210136000003698), Шкаф Ольха (210136000005456), 2101136000003878, 2101136000003879), Проектор Хитачи (210134000002198), Экран настенный (210134000002577).

4

5 *- оборудование, используемое для практической подготовки

6 Для самостоятельной работы студентов используются ресурсы Центральной научной библиотеки Н.И. Железнова, включающая 9 читальный залов, организованных по принципу открытого доступа и оснащенных Wi-Fi, интернет – доступом, в том числе 5 компьютеризированных читальных залов, а так же комнаты для самоподготовки в общежитии № 5, № 4.

Перечень не обходимых комплектов лицензионного программного обеспечения.

Microsoft Office (Microsoft Office Excel, Microsoft Office Word, Microsoft Office PowerPoint, Microsoft Access 2007), Операционная система Microsoft Windows 10, ZIP, Google Chrome, Adobe Reader, Skype, Microsoft Office 365, Антивирус Касперский.

Учебная литература и ресурсы информационно-образовательной среды университета, включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Основная литература:

1. Зорин Н.Е. *Материаловедение сварки. Сварка плавлением: учебное пособие для СПО/ Н.Е. Зорин, Е.Е. Зорин. - Санкт-Петербург: Лань, 2021.- 164с.:*

ил.- Текст: непосредственный. ISBN 978-5-8114-6702-0;

2. Смирнов И.В. Сварка специальных сталей и сплавов: учебное пособие для СПОК/ И.В. Смирнов. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 268 с.: ил.- Текст: непосредственный. ISBN 978-5-8114-6709-9;

3. Оборудование и основы технологии сварки металлов плавлением и давлением: учебное пособие для вузов/ Г.Г. Чернышов, Д.М. Шашин, В.И. Гирш [и др.]; под ред. Г.Г. Чернышова и Д.М. Шашина. - 3-е изд., стер.- Санкт-Петербург: Лань, 2021.- 464с.: ил.- Текст: непосредственный. ISBN 978-5-8114-6853-9.

Дополнительная литература:

1. Технология сварочных работ: теория и технология контактной сварки: учебное пособие для СПО / Р.Ф. Катаев, В.С. Милюхин, М.Г. Близник; под научной редакцией М.П. Шалимова.- Москва: Издательство Юрайт, 2021.- 146 с.- (Профессиональное образование). - Текст: непосредственный;

2. Технология металлов и сплавов: учебное пособие для вузов/ ответственный редактор А.П. Кушнир, В.Б. Лившин. - Москва: Издательство Юрайт, 2021.- 310с.- (Высшее образование).- Текст: непосредственный;

3. Технология сварочных работ: сварка плавлением: учебное пособие для СПО/ Р.И. Дедюх.- Москва: Издательство Юрайт, 2021.- 169с.- (Профессиональное образование). - Текст: непосредственный.

Интернет – ресурсы

1. ЭБС РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева сайт www.library.timacad.tu
2. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <https://cyberleninka.ru>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. Критерии оценивания результатов обучения (экзамен)

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.