

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.04.01

(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Сварка специальных сталей и сплавов

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности) бакалавров

15.03.01 Машиностроение

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)

Современные технологические процессы изготовления деталей в машиностроении

(направленность (профиль))

Форма обучения: очная

Год набора: 2019

Распределение часов дисциплины по семестрам и видам занятий (по учебному плану)

Количество ЗЕТ	4											
Часов по РУП	144											
Виды контроля в семестрах:	Экзамены			Зачеты			Курсовые проекты		Курсовые работы		Контрольные работы (для заочной формы обучения)	
				6								
	№№ семестров											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Итого
ЗЕТ по семестрам						4						4
Лекции						32						32
Лабораторные						16						16
Практические						16						16
Контактная работа						64,25						64,25
Сам. работа						79,75						79,75
Контроль												
Итого						144						144

Тольятти, 2018

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана
направления подготовки (специальности) бакалавров 15.03.01 Машиностроение
(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры СОМДиРП
(протокол заседания № 1 от « 30 » 08 2018 г.)

Срок действия рабочей программы дисциплины до 30.08.2023 г

Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

Протокол заседания кафедры № ____ от « ____ » _____ 20 ____ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от « ____ » _____ 20 ____ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от « ____ » _____ 20 ____ г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой «Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы»

(разработавшей РПД)

« ____ » _____ 20 ____ г.

(подпись) В.В. Ельцов
(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.ДВ.04.01 Сварка специальных сталей и сплавов
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – обеспечить студенту необходимый уровень подготовки для решения профессиональных задач в области сварки специальных сталей и сплавов при выполнении выпускной квалификационной работы.

Задачи:

1. Сформировать у обучаемого информационную базу по вопросам технологий сварки специальных сталей и сплавов;
2. Научить студента рационально выбирать способ и технологию сварки, обеспечивающих получение сварного соединения, отвечающего конструктивным и эксплуатационным требованиям, а также условиям производства.

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку (вариативная часть, дисциплины по выбору).

Дисциплины, на основании которых базируется данная дисциплина - физика, математика, химия, информатика, материаловедение, технология конструкционных материалов, основы технологии машиностроения, детали машин и основы конструирования, электротехника и электроника, специальные методы сварки, технология сварки плавлением, технология контактной сварки, источники питания для сварки, теория сварочных процессов.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – при подготовке выпускной квалификационной работы

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
-способностью разрабатывать технологическую и производственную	Знать: - классификацию специальных сталей и сплавов; - свойства, назначение и условия работы основных групп специальных сталей и сплавов;

документацию с использованием современных инструментальных средств (ПК-12)	- характерные сложности, возникающие при сварке конкретных групп специальных сталей и сплавов.
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рационально назначать способ сварки, набор операций, порядок и условия их выполнения, обеспечивающие получение качественного сварного соединения деталей и узлов из специальной стали или сплава; - подобрать сварочный материал для выполнения сварки изделия из специальной стали или сплава в зависимости от принятого способа сварки, эксплуатационных требований к изготавливаемому изделию и особенностей принятой технологии сварки.
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками разработки технологии сварки конкретных групп специальных сталей и сплавов, с учётом специфики свариваемых материалов; – правилами и алгоритмом выбора способа для сварки специальных сталей и сплавов с учётом эксплуатационных требований к изделию и условий производства; - правилами и алгоритмом подбора сварочных материалов для сварки конкретной специальной стали или сплава.
- умением использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями (ПК-6)	<p><u>Знать:</u> стандартные средства автоматизации</p> <p><u>Уметь:</u> использовать средства автоматизации при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций</p> <p><u>Владеть:</u> основами проектирования в соответствии с техническими заданиями</p>

Тематическое дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Раздел 1. Введение	Тема 1.1. Понятие о специальных сталях и сплавах, эффективность их применения. Цели и задачи дисциплины
	Тема 1.2. Основные классы рассматриваемых

	специальных сталей и сплавов, их физические и химические характеристики и связь с условиями эксплуатации
Раздел 2. Сварка высокопрочных сталей	Тема 2.1. Высокопрочные стали. Классификация, состав, свойства
	Тема 2.2. Особенности сварки высокопрочных сталей
	Тема 2.3. Холодные трещины в соединениях высокопрочных сталей
	Тема 2.4. Горячие трещины в соединениях высокопрочных сталей
	Тема 2.5. Пути предупреждения образования трещин при сварке высокопрочных сталей
	Тема 2.6. Процедура выбора рациональной технологии сварки высокопрочных сталей
	Тема 2.7. Рекомендации по сварке и приёмы сварки высокопрочных сталей
	Лабораторная работа 1. Влияние режима и техники сварки на механические свойства сварного соединения из высокопрочных низколегированных сталей
Раздел 3. Сварка жаропрочных сталей и сплавов	Тема 3.1. Основные определения, классификация и свойства жаропрочных сталей
	Тема 3.2. Основные марки, состав и свойства теплоустойчивых сталей
	Тема 3.3. Общие вопросы сварки теплоустойчивых сталей и сплавов
	Тема 3.4. Сварка покрытыми электродами
	Тема 3.5. Сварка в среде защитных газов неплавящимся электродом
	Тема 3.6. Механизированная сварка в углекислом газе плавящимся электродом
	Тема 3.7. Сварка под слоем флюса
	Лабораторная работа 2. Влияние скорости охлаждения на механические свойства сварного соединения из высокопрочных и низколегированных теплоустойчивых сталей
Раздел 4. Сварка высоколегированных сталей	Тема 4.1. Классификация и область применения высоколегированных сталей
	Тема 4.2. Особенности сварки аустенитных сталей
	Тема 4.3. Горячие трещины в высоколегированных аустенитных сталях
	Тема 4.4. Коррозионная стойкость сварных соединений хромоникелевых сталей

	Тема 4.5. Рекомендации по выбору способа сварки аустенитных сталей
	Тема 4.6. Ручная дуговая сварка аустенитных сталей покрытыми электродами
	Тема 4.7. Сварка под флюсом аустенитных сталей
	Тема 4.8. Сварка в защитных газах аустенитных сталей
	Тема 4.9. Высокохромистые мартенситные, мартенситно-ферритные и ферритные стали
	Тема 4.10. Сварка мартенситных и мартенситно-ферритных сталей
	Тема 4.11 Сварка ферритных высокохромистых сталей
	Лабораторная работа 3. Влияние формы и размеров шва при сварке высоколегированных аустенитных сталей на их склонность к образованию горячих трещин
	Лабораторная работа 4. Влияния термического цикла сварки на структуру и фазовый состав высоколегированных сталей аустенитного и ферритного классов
Раздел 5. Сварка титана и титановых сплавов	Тема 5.1. Сплавы титана и их свариваемость
	Тема 5.2. Характерные особенности и сложности при сварке титановых сплавов
	Тема 5.3. Основные способы и технология сварки титана и его сплавов
	Лабораторная работа 5. Технология сварки титана и его сплавов

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 4 ЗЕТ.

4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса) Сварка специальных сталей и сплавов

(наименование дисциплины (учебного курса))

Семестр изучения б

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текуще- го кон- троля (наиме- нование оценоч- ного сред- ства)	Рекомен- дуемая литера- тура (№)
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерак- тивной форме	Формы проведения лек- ций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реал- изующие применяе- мую образовательную технологию	в часах	формы органи- зации самостоятель- ной работы			
		лекций	лаборатор- ных	практиче- ских							
Раздел 1. Введение	Тема 1.1. Поня- тие о специаль- ных сталях и сплавах, эффек- тивность их применения. Цели и задачи дисциплины	1	0	0	0	Лекция с использовани- ем интерактивной дос- ки, проектора	2	Изучение кон- спектов и реко- мендуемой ли- тературы	Компьютер, про- ектор компьютер- ный, интерактив- ная доска	тестиро- вание	[1]
	Тема 1.2. Ос- новные классы рассматривае- мых специаль- ных сталей и сплавов, их фи- зические и хи- мические харак- теристики и связь с услови- ями эксплуата- ции	1	0	0	0	Лекция с использовани- ем интерактивной дос- ки, проектора	2	Изучение кон- спектов и реко- мендуемой ли- тературы	Компьютер, про- ектор компьютер- ный, интерактив- ная доска	тестиро- вание	[1]

Раздел 2. Сварка высокопрочных сталей	Тема 2.1. Высокопрочные стали. Классификация, состав, свойства	0,5	0	0	0	Лекция с использованием интерактивной доски, проектора	2	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Компьютер, проектор компьютерный, интерактивная доска	тестирование	[1]
	Тема 2.2. Особенности сварки высокопрочных сталей	0,5	0	0	0	Лекция с использованием интерактивной доски, проектора	4	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Компьютер, проектор компьютерный, интерактивная доска	тестирование	[1]
	Тема 2.3. Холодные трещины в соединениях высокопрочных сталей	1	0	0	0	Лекция с использованием интерактивной доски, проектора	2	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Компьютер, проектор компьютерный, интерактивная доска	тестирование	[1, 4]
	Тема 2.4. Горячие трещины в соединениях высокопрочных сталей	0,5	0	0	0	Лекция с использованием интерактивной доски, проектора	2	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Компьютер, проектор компьютерный, интерактивная доска	тестирование	[1, 4]
	Тема 2.5. Пути предупреждения образования трещин при сварке высокопрочных сталей	0,5	0	0	0	Лекция с использованием интерактивной доски, проектора	2	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Компьютер, проектор компьютерный, интерактивная доска	тестирование	[1, 4]
	Тема 2.6. Процедура выбора рациональной технологии сварки высокопрочных сталей	1	0	0	0	Лекция с использованием интерактивной доски, проектора	2	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Компьютер, проектор компьютерный, интерактивная доска	тестирование	[1, 4, 5]
	Тема 2.7. Рекомендации по сварке и приёмы сварки высоко-	4	0	0	0	Лекция с использованием интерактивной доски, проектора	2	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Компьютер, проектор компьютерный, интерактивная доска	тестирование	[1, 4, 5]

	прочных сталей										
	Практическая работа 1. Влияние режима и техники сварки на механические свойства сварного соединения из высокопрочных низколегированных сталей	0	4	0	0	Индивидуальные работы	1	Подготовка к работе	Твердомер динамический ТДм-1, микроскоп металлографический МЕТАМ-РВ-21, сварочный мультиметр "Eurotronic"	отчет и проверка знаний по итогам занятий	[1, 3, 4, 5]
Раздел 3. Сварка жаропрочных сталей и сплавов	Тема 3.1. Основные определения, классификация и свойства жаропрочных сталей	0,5	0	0	0	Лекция с использованием интерактивной доски, проектора	1	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Компьютер, проектор компьютерный, интерактивная доска	тестирование	[1]
	Тема 3.2. Основные марки, состав и свойства теплоустойчивых сталей	2	0	0	0	Лекция с использованием интерактивной доски, проектора	1	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Компьютер, проектор компьютерный, интерактивная доска	тестирование	[1]
	Тема 3.3. Общие вопросы сварки теплоустойчивых сталей и сплавов	2	0	0	0	Лекция с использованием интерактивной доски, проектора	1	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Компьютер, проектор компьютерный, интерактивная доска	тестирование	[1, 4, 5]
	Тема 3.4. Сварка покрытыми электродами	0,5	0	0	0	Лекция с использованием интерактивной доски, проектора	1	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Компьютер, проектор компьютерный, интерактивная доска	тестирование	[1, 4, 5]
	Тема 3.5. Сварка в среде защит-	1	0	0	0	Лекция с использованием интерактивной дос-	1	Изучение конспектов и реко-	Компьютер, про-	тестиро-	[1, 4, 5]

	ных газов неплавящимся электродом					ки, проектора		мендуемой литературы	ный, интерактивная доска		
	Тема 3.6. Механизированная сварка в углекислом газе плавящимся электродом	1	0	0	0	Лекция с использованием интерактивной доски, проектора	1	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Компьютер, проектор компьютерный, интерактивная доска	тестирование	[1, 4, 5]
	Тема 3.7. Сварка под слоем флюса	0,5	0	0	0	Лекция с использованием интерактивной доски, проектора	1	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Компьютер, проектор компьютерный, интерактивная доска	тестирование	[1, 4, 5]
	Лабораторная работа 1. Влияние скорости охлаждения на механические свойства сварного соединения из высокопрочных и низколегированных теплоустойчивых сталей	0	4	0	0	Индивидуальные лабораторные работы	1	Подготовка к лабораторной работе	Твердомер динамический ТДм-1, микроскоп металлографический МЕТАМ-РВ-21	отчет и проверка знаний по итогам лаб. занятий	[1, 3, 4, 5]
Раздел 4. Сварка высоколегированных сталей	Тема 4.1. Классификация и область применения высоколегированных сталей	0,5	0	0	0	Лекция с использованием интерактивной доски, проектора	5	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Компьютер, проектор компьютерный, интерактивная доска	тестирование	[1]
	Тема 4.2. Особенности сварки аустенитных сталей	1	0	0	0	Лекция с использованием интерактивной доски, проектора	5	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Компьютер, проектор компьютерный, интерактивная доска	тестирование	[1]

	Тема 4.3. Горячие трещины в высоколегированных аустенитных сталях	0,5	0	0	0	Лекция с использованием интерактивной доски, проектора	5	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Компьютер, проектор компьютерный, интерактивная доска	тестирование	[1, 4]
	Тема 4.4. Коррозионная стойкость сварных соединений хромоникелевых сталей	1	0	0	0	Лекция с использованием интерактивной доски, проектора	2	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Компьютер, проектор компьютерный, интерактивная доска	тестирование	[1, 4]
	Тема 4.5. Рекомендации по выбору способа сварки аустенитных сталей	0,5	0	0	0	Лекция с использованием интерактивной доски, проектора	2	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Компьютер, проектор компьютерный, интерактивная доска	тестирование	[1, 4, 5]
	Тема 4.6. Ручная дуговая сварка аустенитных сталей покрытыми электродами	0,5	0	0	0	Лекция с использованием интерактивной доски, проектора	2	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Компьютер, проектор компьютерный, интерактивная доска	тестирование	[1, 4, 5]
	Тема 4.7. Сварка под флюсом аустенитных сталей	0,5	0	0	0	Лекция с использованием интерактивной доски, проектора	2	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Компьютер, проектор компьютерный, интерактивная доска	тестирование	[1, 4, 5]
	Тема 4.8. Сварка в защитных газах аустенитных сталей	1	0	0	0	Лекция с использованием интерактивной доски, проектора	2	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Компьютер, проектор компьютерный, интерактивная доска	тестирование	[1, 4, 5]
	Тема 4.9. Высокохромистые мартенситные, мартенситно-ферритные и	0,5	0	0	0	Лекция с использованием интерактивной доски, проектора	2	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Компьютер, проектор компьютерный, интерактивная доска	тестирование	[1, 4, 5]

	ферритные ста- ли										
	Тема 4.10. Сварка мартенситных и мартенситно-ферритных сталей	0,5	0	0	0	Лекция с использованием интерактивной доски, проектора	2	Изучение кон-спектов и реко-мендуемой ли-тературы	Компьютер, про-ектор компьютер-ный, интерактив-ная доска	тестиро-вание	[1, 4, 5]
	Тема 4.11 Свар-ка ферритных высокохроми-стых сталей	0,5	0	0	0	Лекция с использованием интерактивной дос-ки, проектора	2	Изучение кон-спектов и реко-мендуемой ли-тературы	Компьютер, про-ектор компьютер-ный, интерактив-ная доска	тестиро-вание	[1, 4, 5]
	Практическая работа 2. Влия-ние формы и размеров шва при сварке вы-соколегирован-ных аустенит-ных сталей на их склонность к образованию горячих трещин	0	2	0	0	Индивидуальные рабо-ты	2	Подготовка к работе	Микроскоп ме-таллографический МЕТАМ-РВ-21, фотоаппарат циф-ровой	отчет и проверка знаний по ито-гам. за-нятий	[1, 3, 4, 5]
	Лабораторная работа 2. Влия-ния термическо-го цикла сварки на структуру и фазовый состав высоколегиро-ванных сталей аустенитного и ферритного классов	0	2	0	0	Индивидуальные лабо-раторные работы	2	Подготовка к лабораторной работе	Микроскоп ме-таллографический МЕТАМ-РВ-21, фотоаппарат циф-ровой	отчет и проверка знаний по ито-гам лаб. занятий	[1, 3, 4, 5]
Раздел 5.	Тема 5.1. Спла-	1	0	0	0	Лекция с использовани-	2	Изучение кон-	Компьютер, про-	тестиро-	[1]

Сварка титана и титановых сплавов	вы титана и их свариваемость					ем интерактивной доски, проектора		спектов и рекомендуемой литературы	ектор компьютерный, интерактивная доска	вание	
	Тема 5.2. Характерные особенности и сложности при сварке титановых сплавов	2	0	0	0	Лекция с использованием интерактивной доски, проектора	2	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Компьютер, проектор компьютерный, интерактивная доска	тестирование	[1, 4]
	Тема 5.3. Основные способы и технология сварки титана и его сплавов	1	0	0	0	Лекция с использованием интерактивной доски, проектора	2	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Компьютер, проектор компьютерный, интерактивная доска	тестирование	[1, 4, 5]
	Практическая работа 3. Технология сварки титана и его сплавов	0	2	0	0	Индивидуальные работы	2	Подготовка к работе	Установка для сварки с управляемым тепловложением	тестирование	[1, 3, 4, 5, 6, 7]
Раздел 6. Сварка алюминия и некоторых его сплавов	Тема 6.1. Оценка алюминия и его сплавов как конструкционных материалов	0,5	0	0	0	Лекция с использованием интерактивной доски, проектора	2	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Компьютер, проектор компьютерный, интерактивная доска	тестирование	[1]
	Тема 6.2. Классификация и характеристика промышленных сплавов алюминия	1	0	0	0	Лекция с использованием интерактивной доски, проектора	2	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Компьютер, проектор компьютерный, интерактивная доска	тестирование	[1]
	Тема 6.3. Сложности при сварке алюминия и его сплавов	1	0	0	0	Лекция с использованием интерактивной доски, проектора	2	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Компьютер, проектор компьютерный, интерактивная доска	тестирование	[1, 4]
	Тема 6.4. Сварка	1	0	0	0	Лекция с использованием	2	Изучение кон-	Компьютер, про-	тестиро-	[1, 4, 5]

	алюминия и его сплавов					ем интерактивной доски, проектора		спектов и рекомендуемой литературы	ектор компьютерный, интерактивная доска	вание	
	Лабораторная работа 3. Сложности при сварке алюминия и его сплавов	0	2	0	0	Индивидуальные лабораторные работы	2	Подготовка к лабораторной работе	Микроскоп металлографический МЕТАМ-РВ-21, сварочный мультиметр “Euro-tronic”	отчет и проверка знаний по итогам лаб. занятий	[1, 3, 4, 5, 6, 7]
Итого:		32	16	16	0		80				
		144									

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Проверка знаний по итогам лабораторных занятий. Выполнение лабораторных работ (1-6)	Выполнение лабораторной работы, Тестирование	«зачтено»	Студент выполнил лабораторные работы по темам дисциплины, и ответил на дополнительные вопросы преподавателя.
		«не зачтено»	Студент не выполнил лабораторные работы по темам дисциплины или не ответил на дополнительные вопросы преподавателя.
Промежуточное тестирование	Без условий	80 % правильных ответов – отлично; 70% правильных ответов – хорошо; 60% правильных ответов - удовлетворительно	

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Устно по вопросам или тестирование	Выполнение всех практических и лабораторных работ и тестов	зачтено	Ответ на все вопросы без замечаний
		Не зачтено	Нет ответа на 2 вопроса из 3

6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Учебным планом по дисциплине «Сварка специальных сталей и сплавов» курсовая работа не предусмотрена.

7. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

Не предусмотрено планом

8. Вопросы к зачету

№ п/п	Вопросы
1	Стали и сплавы с особыми свойствами: определение основных понятий, обоснование необходимости применения подобных материалов, области их применения, основные группы сталей и сплавов с особыми свойствами.
2	Определение высокопрочных и особовысокопрочных сталей. Назначение, характеристика свойств и пути достижения особых свойств высокопрочных сталей. Основные типы высокопрочных сталей. Характеристика сложностей, возникающих при сварке высокопрочных сталей.
3	Основные марки высокопрочных сталей (как отечественных, так и зарубежных), их состав, свойства, системы легирования и способы обработки.
4	Холодные трещины при сварке высокопрочных сталей: причины образования, характер развития, виды холодных трещин. Пути предупреждения образования холодных трещин при сварке высокопрочных сталей.
5	Горячие трещины при сварке высокопрочных сталей: причины образования, пути влияния на склонность к образованию горячих трещин.
6	Основные рекомендации по дуговой сварке высокопрочных сталей.
7	Жаропрочные стали и сплавы: характерные эксплуатационные свойства, их определения, область применения жаропрочных сталей и сплавов. Классификация жаропрочных сталей и сплавов. Характеристика жаропрочности отдельных групп жаропрочных сталей и сплавов.
8	Жаропрочные теплоустойчивые стали: определение, виды теплоустойчивых сталей, области применения и условия работы теплоустойчивых сталей, химический состав характерных марок теплоустойчивых сталей и влияние легирующих элементов на свойства сталей. Характеристика свариваемости теплоустойчивых сталей.
9	Характеристика сложностей, возникающих при сварке теплоустойчивых сталей. Пути улучшения свариваемости теплоустойчивых сталей.
10	Особенности технологии сварки теплоустойчивых сталей: характеристика подготовки кромок под сварку (виды разделки кромок), общие вопросы техники сварки, необходимость и режимы предварительного подогрева, необходимость и режимы послесварочной обработки и т.д.
11	Ручная дуговая сварка покрытыми электродами теплоустойчивых сталей (сварочные материалы, режимы, техника сварки и т.д.).
12	Сварка теплоустойчивых сталей в среде защитных газов: основные способы, особенности и условия сварки).
13	Высоколегированные стали и сплавы: характерные эксплуатационные свойства, их определения, область применения высоколегированных сталей и сплавов. Классификация высоколегированных сталей и сплавов.
14	Высоколегированные аустенитные коррозионностойкие стали: состав, типичные марки, характеристика особых свойств, области применения, технологические

	особенности сварки.
15	Горячие трещины в высоколегированных аустенитных сталях: определение, причины и механизм образования, характер развития.
16	Горячие трещины в высоколегированных аустенитных сталях: основные меры борьбы с горячими трещинами.
17	Коррозионная стойкость сварных соединений хромоникелевых аустенитных сталей: классификация видов коррозионного разрушения сварных соединений, межкристаллитная коррозия (механизм коррозии, характерные признаки поражения коррозией; причины МКК и её виды).
18	Межкристаллитная коррозия сварных соединений хромоникелевых аустенитных сталей: меры по снижению склонности к МКК (с чётким описанием механизма воздействия предлагаемых мер).
19	Способы сварки высоколегированных аустенитных коррозионностойких сталей: ручная дуговая покрытым электродом и сварка под флюсом (области применения, применяемые сварочные материалы, режимные особенности, технологические особенности способов сварки).
20	Способы сварки высоколегированных аустенитных коррозионностойких сталей: сварка в защитных газах плавящимся и неплавящимся электродом: области применения, применяемые сварочные материалы, режимные особенности, технологические особенности способов сварки.
21	Высоколегированные стали мартенситного класса: состав, типичные марки, характеристика особых свойств, области применения, способы сварки (области применения, сварочные материалы и т.д.), особенности сварки и послесварочной обработки.
22	Высоколегированные стали мартенситно-ферритного класса: состав, типичные марки, характеристика особых свойств, области применения, способы сварки (области применения, сварочные материалы и т.д.), особенности сварки и послесварочной обработки.
23	Сварка титана: характерные особенности сварки, свойства титана и его сплавов, классификация титановых сплавов и характерные марки.
24	Замедленное разрушение титановых сплавов при сварке: сущность явления, причины возникновения, влияние на свойства сварной конструкции, меры по предупреждению.
25	Порообразование при сварке титановых сплавов: сущность явления, причины возникновения, влияние на свойства сварной конструкции, меры по предупреждению.
26	Дуговая сварка титановых сплавов в среде защитных газов: способы, применяемые сварочные материалы, режимы, условия сварки.
27	Алюминий и его сплавы: характеристика и свойства материалов, области применения сплавов, классификация сплавов алюминия с приведением характерных марок. Общая характеристика сложностей сварки алюминия и его сплавов. Способы сварки.
28	Сложности сварки алюминия и его сплавов, связанные с образованием оксидной плёнки на поверхности сплавов. Меры по уменьшению отрицательного влияния.
29	Порообразование при сварке алюминия и его сплавов: сущность явления, причины возникновения, влияние на свойства сварной конструкции, меры по предупреждению.
30	Дуговая сварка алюминия и его сплавов в среде защитных газов.
31	Ручная дуговая сварка и автоматическая сварка под и по флюсу алюминия и его сплавов.

9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

9.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства ¹
1	Раздел 2. Сварка высокопрочных сталей	ПК-12, ПК-6	Вопросы для зачета Кейс-задача
2	Раздел 3. Сварка жаропрочных сталей и сплавов	ПК-12, ПК-6	Вопросы для зачета Кейс-задача
3	Раздел 4. Сварка высоколегированных сталей	ПК-12, ПК-6	Вопросы для зачета Кейс-задача
4	Раздел 5. Сварка титана и титановых сплавов	ПК-12, ПК-6	Вопросы для зачета Кейс-задача
5	Раздел 6. Сварка алюминия и некоторых его сплавов	ПК-12, ПК-6	Вопросы для зачета Кейс-задача

9.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

9.2.1. Кейс-задача

1. Задание:

1. Получить у преподавателя задание, содержащее марку свариваемого материала, толщину свариваемых элементов в зоне сварки, тип сварной конструкции, характерный размер конструкции (при необходимости), конфигурацию швов, характеристику производственных условий.
2. Дать общую характеристику сплава, указанного в задании, и охарактеризовать область его применения.
3. Привести физико-химические свойства сплава.

¹ Рекомендуемый перечень оценочных средств представлен на сайте УМУ

4. Выявить и описать характерные сложности, присущие сварке, указанного в задании, сплава.
5. Назначить мероприятия, позволяющие компенсировать или уменьшить негативное влияние на процесс сварки сложностей, указанных в п. 4.
6. Произвести выбор способа сварки.
7. Произвести выбор сварочных материалов.
8. Определить нормативный документ (ГОСТ, ОСТ, ТУ и т.п.), предъявляющий требования к форме и размерам подготовки кромок под сварку и параметрам готового шва. Выполнить чертёж свариваемых кромок с указанием параметров подготовки и сборки кромок под сварку и параметров готового шва.
9. Подобрать оптимальные значения параметров режима сварки.
10. Произвести назначение дополнительных технологических мероприятий (предварительный подогрев, последующая термообработка и т.д.) в зависимости от технологических свойств сплава и условий сварки.
11. Спроектировать дополнительные приспособления и технические устройства (защитная камера-насадка, подкладной элемент и т.п.) необходимые для получения качественного сварного соединения.
12. Сформулировать технологические требования к сварке.
13. Выбрать форму карты технологического процесса сварки и заполнить её по требованиям ГОСТ 3.1407-86.

2. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если выполнил задание, и ответил на дополнительные вопросы;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если не выполнил задание, или не ответил на дополнительные вопросы.

10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)

При реализации дисциплины применяются информационные технологии традиционного, модульного (по отдельным темам) обучения, информационные технологии и технологии дифференцированного обучения.

Студенты прорабатывают лабораторные работы и упражнения применительно к тематике дисциплины.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

11.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Количество в библиотеке
1	Парлашкевич В. С. Металлические конструкции, включая сварку [Электронный ресурс] : учеб. пособие : Ч. 1. Производство, свойства и работа строительных сталей / В. С. Парлашкевич. - Москва : МГСУ : ЭБС АСВ, 2014. - 161 с. - ISBN 978-5-7264-0941-2.	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
2	Гуляев В. П. Специальный раздел механики [Электронный ресурс] : деформации и разрушение стальных изделий : учеб. пособие / В. П. Гуляев. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 232 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2672-0.	Учебное пособие	ЭБС «Лань»

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

_____ (подпись)

А.М. Асаева
(И.О. Фамилия)

«__» _____ 20__ г.

МП

11.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

- фонд научной библиотеки ТГУ:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
3	Смирнов И.В. Сварка специальных сталей и сплавов : учеб. пособие / И.В. Смирнов; ТГУ. - 2-е изд. ; ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2008. - 244 с. : ил. - Библиогр.: с. 241-242. - 56-12	Учебное пособие	72
4	Смирнов И.В. Сварка специальных сталей и сплавов : лаб. практикум / И.	Лабораторный практикум	95

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
	В. Смирнов; ТГУ ; Автомех. ин-т ; каф. "Оборудование и технология сварочного производства". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2008. - 57 с. : ил. - Библиогр.: с. 53. - Прил.: с. 54-56. - 15-41		
5	Сварка и резка материалов: Учебное пособие / М.Д. Банов и др.; Под ред. Ю.В. Казакова. – 9-е изд., стер.; Гриф МО. – М.: Академия, 2010. – 398 с.: ил. – (Проф. Образование. Металлообработка). Библиогр.:с. 389-400 ISBN 978-5-7695-7590-7	Учебное пособие	1
6	Повышение эффективности технологических процессов сварки [Электронный ресурс] : лаб. практикум / В. П. Сидоров, И. В. Смирнов, А. И. Смирнова ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы". - Тольятти : ТГУ, 2015. - 68 с. : ил. - Библиогр.: с. 43. - Прил.: с. 44-68. - ISBN 978-5-8259-0861-8 : 1-00.	Лабораторный практикум	Электронный ресурс
7	Блочно-модульные источники питания для дуговой сварки [Электронный ресурс] : лаб. практикум / И. В. Смирнов, А. И. Смирнова ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы" ; [науч. ред. В. П. Сидоров]. - Тольятти : ТГУ, 2015. - 43 с. : ил. - Библиогр.: с. 26. - Прил.: с. 27-43. - ISBN 978-5-8259-0860-1 : 1-00.	Лабораторный практикум	Электронный ресурс

11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- Журнал «Металловедение и термическая обработка металлов». Электронный документ. Доступ: <http://mitom.folium.ru/>
- Научно-технический и производственный журнал «Сборка в машиностроении, приборостроении». Электронный документ. Доступ: <http://www.mashin.ru/>
- Журнал «Сварка и диагностика». Электронный документ. Доступ: <http://svarka.naks.ru/>
- Журнал «Сварочное производство». Электронный документ. Доступ: <http://www.ic-tm.ru/>
- Журнал «Сварщик в России». Электронный документ. Доступ: <http://booktech.ru/journals/svarshchik-v-rossii>
- Журнал «Технология машиностроения». Электронный документ. Доступ: <http://www.ic-tm.ru/>
- Журнал «Тяжелое машиностроение». Электронный документ. Доступ: <http://www.tiajmash.ru/>
- Журнал «Упрочняющие технологии и покрытия». Электронный документ. Доступ: <http://www.mashin.ru/>
- Журнал «Цветные металлы». Электронный документ. Доступ: <http://www.rudmet.ru/>

1.ЭБС «Лань» : e.lanbook.com [электронный ресурс] : ЭБС.- Москва, 2000. – режим доступа <http://edu.tltsu.ru/sites/site/php?s=122&m=42414>

2.Сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности: <http://www1.fips.ru> ...

3.Российский сервер патентной информации Европейского патентного ведомства: <http://ru.espacenet.com>

11.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition	контракт № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно контракт № 727 от 20.07.2016, срок действия – бессрочно

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
3	Mirapolis Human Capital Management	лицензионный договор № 42/02/22-К от 02.02.2022, срок действия – до 31.08.2022

11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м²	Количество посадочных мест
1	Лаборатория "Основы сварки" (Е-405)	Столы письменный , стулья , стол и стул для преподав. Доска аудиторная (меловая), Доска электронная Webster, Выпрямители сварочные ВДУ-201У, Шкаф газовый с баллоном аргона, Компьютеры , Принтер, Стол рабочий , Щит электрораспределительный ШЭ, Стол сварочный, Проектор Асег, Стеллаж, Устройство лазерное LMA, Микроскоп МИМ7, Микроскоп МЕТ-3, Стенд моделирования, Спектрограф, Шкаф управления.	445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Белорусская, 16В, (Е-405)	69,1	16
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401)	Столы, стулья, компьютеры	445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Белорусская, 14, (Г-401)	84,8	16
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-508)	Доска аудиторная (меловая), столы ученические, стол преподавательский, стулья, стенды, шкафы.	445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Ушакова, 59, (С-508)	34,1	10