

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

Б1.В.ДВ.05.02  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**СВАРКА СПЕЦИАЛЬНЫХ СТАЛЕЙ И СПЛАВОВ**

по направлению подготовки

**15.03.05 КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

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

**ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ**

(направленность (профиль))

Форма обучения: очная

Год набора: 2018

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						64
Сам. работа						80						80
Контроль												
Итого						144						144

Тольятти, 2018

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВПО/ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительного производства

(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 \_\_\_\_\_ (протокол заседания № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.).

☐ Рецензент

\_\_\_\_\_  
(должность, ученое звание, степень)  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.**

*Срок действия утвержденной РПД: для программ бакалавров – 4 года; для программ магистров – 2 года; для программ специалистов – 5 лет.*

### Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой Оборудование и технологии машиностроительного производства  
(выпускающей направление (специальность))

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Н.Ю. Логинов  
(И.О. Фамилия)

## 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.05.02 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 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть, дисциплины по выбору).

Дисциплины, на основании которых базируется данная дисциплина - физика, математика, химия, информатика, материаловедение, технология конструктивных материалов, основы технологии машиностроения, механика 4, электротехника и электроника, технология сварки плавлением, технология контактной сварки, источники питания для сварки, автоматизация сварочных процессов.

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

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

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
– способность разрабатывать документацию (графики, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы, средства и системы технологического	Знать: классификацию и основные физико-механические характеристики современных материалов, а также теоретические основы расчета целесообразных параметров сварки. классификацию специальных сталей и сплавов; свойства, назначение и условия работы основных групп специальных сталей и сплавов; характерные сложности, возникающие

<p>оснащения машиностроительных производств) отчетности по установленным формам, документацию, регламентирующую качество выпускаемой продукции, а также находить компромисс между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) как при краткосрочном, так и при долгосрочном планировании (ПК-9)</p>	<p>при сварке конкретных групп специальных сталей и сплавов.</p>
	<p>Уметь: выбрать присадочный материал, обеспечивающий целесообразный техпроцесс сварки, а также выбрать целесообразные параметры режима обработки</p>
	<p>Владеть: 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.</p>
<p>– способность выполнять работы по настройке и регламентному эксплуатационному обслуживанию средств и систем машиностроительных производств (ПК-21)</p>	<p>Знать: классификацию и основные физико-механические характеристики современных материалов, а также теоретические основы расчета целесообразных параметров сварки. классификацию специальных сталей и сплавов; свойства, назначение и условия работы основных групп специальных сталей и сплавов; характерные сложности, возникающие при сварке конкретных групп специальных сталей и сплавов.</p>
	<p>Уметь: выбрать присадочный материал, обеспечивающий целесообразный техпроцесс сварки, а также выбрать целесообразные параметры режима обработки</p>
	<p>Владеть: 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.</p>

### Тематическое содержание 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
Раздел 6. Сварка алюминия и некоторых его сплавов	Тема 6.1. Оценка алюминия и его сплавов как конструкционных материалов
	Тема 6.2. Классификация и характеристика промышленных сплавов алюминия
	Тема 6.3. Сложности при сварке алюминия и его сплавов
	Тема 6.4. Сварка алюминия и его сплавов
	Лабораторная работа 6. Сложности при сварке алюминия 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 6

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)	Рекомен- дуемая литера- тура (№)
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интер- активной	Формы проведения лек- ций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реали- зующие применяемую образовательную техно- логию	в часах	формы организа- ции самостоятельной работы			
		лекций	лаборатор- ных	практиче- ских							
Раздел 1. Введение	Тема 1.1. Понятие о специальных сталях и сплавах, эффектив- ность их применения. Цели и задачи дисци- плины	2				Лекция с использованием интерактивной доски, проектора	2		Компьютер, проек- тор компьютерный, интерактивная дос- ка	тестиро- вание	[1]
	Тема 1.2. Основные классы рассматрива- емых специальных сталей и сплавов, их физические и хими- ческие характеристи- ки и связь с условия- ми эксплуатации	2				Лекция с использованием интерактивной доски, проектора	2		Компьютер, проек- тор компьютерный, интерактивная дос- ка	тестиро- вание	[1]
Раздел 2. Сварка вы- сокопроч- ных сталей	Тема 2.1. Высоко- прочные стали. Клас- сификация, состав, свойства	2				Лекция с использованием интерактивной доски, проектора	2		Компьютер, проек- тор компьютерный, интерактивная дос- ка	тестиро- вание	[1]
	Тема 2.2. Особенно- сти сварки высоко- прочных сталей	2				Лекция с использованием интерактивной доски, проектора	2		Компьютер, проек- тор компьютерный, интерактивная дос- ка	тестиро- вание	[1]
	Тема 2.3. Холодные и горячие трещины в соединениях высоко-	4				Лекция с использованием интерактивной доски, проектора	10	Изучение конспек- тов и рекомендуе- мой литературы	Компьютер, проек- тор компьютерный, интерактивная дос-	тестиро- вание	[1, 4]

	прочных сталей. Пути предупреждения образования трещин								ка		
	Тема 2.4. Рекомендации по сварке и приёмы сварки высокопрочных сталей	2				Лекция с использованием интерактивной доски, проектора	4	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Компьютер, проектор компьютерный, интерактивная доска	тестирование	[1, 4]
	Лабораторная работа № 1. Влияние режима и техники сварки на механические свойства сварного соединения из высокопрочных низколегированных сталей		8			Индивидуальные практические работы	4	Подготовка к практической 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	2				Лекция с использованием интерактивной доски, проектора	4		Компьютер, проектор компьютерный, интерактивная доска	тестирование	[1]
	Тема 3.2. Основные марки, состав и свойства теплоустойчивых сталей	2				Лекция с использованием интерактивной доски, проектора	4		Компьютер, проектор компьютерный, интерактивная доска	тестирование	[1]
	Тема 3.3. Общие вопросы сварки теплоустойчивых сталей и сплавов	2				Лекция с использованием интерактивной доски, проектора	4		Компьютер, проектор компьютерный, интерактивная доска	тестирование	[1, 4, 5]
	Тема 3.4. Способы сварки теплоустойчивой стали.	2				Лекция с использованием интерактивной доски, проектора	2	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Компьютер, проектор компьютерный, интерактивная доска	тестирование	[1, 4, 5]
	Лабораторная работа № 2. Влияние скорости охлаждения на механические свойства сварного соединения из высокопрочных и низколегированных тепло-		8			Индивидуальные практические работы	4	Подготовка к практической работе	Твердомер динамический ТДм-1, микроскоп металлографический МЕТАМ-РВ-21	отчет и проверка знаний по итогам занятий	[1, 3, 4, 5]



	устойчивых сталей										
Раздел 4. Сварка высоколегированных сталей	Тема 4.1. Классификация и область применения высоколегированных сталей	1				Лекция с использованием интерактивной доски, проектора	2		Компьютер, проектор компьютерный, интерактивная доска	тестирование	[1]
	Тема 4.2. Особенности сварки аустенитных сталей	1				Лекция с использованием интерактивной доски, проектора	2		Компьютер, проектор компьютерный, интерактивная доска	тестирование	[1]
	Тема 4.3. Горячие трещины в высоколегированных аустенитных сталях	1				Лекция с использованием интерактивной доски, проектора	2	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Компьютер, проектор компьютерный, интерактивная доска	тестирование	[1, 4]
	Тема 4.4. Коррозионная стойкость сварных соединений хромоникелевых сталей.	1				Лекция с использованием интерактивной доски, проектора	2	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Компьютер, проектор компьютерный, интерактивная доска	тестирование	[1, 4]
	Тема 4.5. Способы сварки аустенитной стали	1				Лекция с использованием интерактивной доски, проектора	1		Компьютер, проектор компьютерный, интерактивная доска	тестирование	[1, 4, 5]
	Тема 4.6. Высокохромистые мартенситные, мартенситно-ферритные и ферритные стали	1				Лекция с использованием интерактивной доски, проектора	1		Компьютер, проектор компьютерный, интерактивная доска	тестирование	[1, 4, 5]
	Тема 4.7. Сварка мартенситных и мартенситно-ферритных сталей. Сварка ферритных высокохромистых сталей	1				Лекция с использованием интерактивной доски, проектора	1		Компьютер, проектор компьютерный, интерактивная доска	тестирование	[1, 4, 5]
	Практическая работа № 1. Влияние формы и размеров шва при сварке высоколегированных аустенитных сталей на их склонность к образо-			8		Индивидуальные практические работы	1	Подготовка к практической работе	Микроскоп металлографический МЕТАМ-РВ-21, фотоаппарат цифровой	отчет и проверка знаний по итогам занятий	[1, 3, 4, 5]

	ванию горячих трещин										
	Практическая работа № 2. Влияния термического цикла сварки на структуру и фазовый состав высоколегированных сталей аустенитного и ферритного классов			8		Индивидуальные практические работы	1	Подготовка к практической работе	Микроскоп металлографический МЕТАМ-РВ-21, фотоаппарат цифровой	отчет и проверка знаний по итогам занятий	[1, 3, 4, 5]
Раздел 5. Сварка титана и титановых сплавов	Тема 5.1. Сплавы титана и их свариваемость	1				Лекция с использованием интерактивной доски, проектора	1		Компьютер, проектор компьютерный, интерактивная доска	тестирование	[1]
	Тема 5.2. Характерные особенности и сложности при сварке титановых сплавов	1				Лекция с использованием интерактивной доски, проектора	1	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				Лекция с использованием интерактивной доски, проектора	1		Компьютер, проектор компьютерный, интерактивная доска	тестирование	[1, 4, 5]
	зачет										
<b>Итого:</b>		<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>			<b>80</b>				
		<b>144</b>									

## 5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Проверка знаний по итогам лабораторных и практических занятий.	Выполнение лабораторной и практической работы, Тестирование	«зачтено»	Студент выполнил работы по темам дисциплины, и ответил на дополнительные вопросы преподавателя.
		«не зачтено»	Студент не выполнил 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	
Итоговое зачетное тестирование	Выполнение всех практических работ и лабораторных работ	«зачтено»	40 и более % правильных ответов
		«не зачтено»	Менее 40% правильных ответов

## 6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

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

## 7. 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**

<b>№ п/п</b>	<b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</b>	<b>Код контролируемой компетенции (или ее части)</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
1.	Раздел 1. Введение. Основные понятия	ПК-9,ПК-21	Вопросы к зачету
2.	Раздел 2. Сварка высокопрочных сталей	ПК-9,ПК-21	Вопросы к зачету Кейс-задача
3.	Раздел 3. Сварка жаропрочных сталей и сплавов	ПК-9,ПК-21	Вопросы к зачету Кейс-задача
4.	Раздел 4. Сварка высоколегированных сталей	ПК-9,ПК-21	Вопросы к зачету Кейс-задача
5.	Раздел 5. Сварка титана и титановых сплавов	ПК-9,ПК-21	Вопросы к зачету 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.
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, практические 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»

### **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. 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	Лабораторный практикум	95

- другие фонды:



№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Место хранения (методический кабинет кафедры, городские библиотеки и др.)
11	Теория сварочных процессов: учебник для вузов / А.В. Коновалов, А.С. Куркин, Э.Л. Макаров, В.М., Неровный, Б.Ф. Якушин; Под ред. В.Н. Неровного – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. – 752с. ISBN 978-5-7038-3020-8	Учебник	Электронный вариант на кафедре СОМДиРП, ТГУ

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

\_\_\_\_\_  
(подпись)

А.М. Асаева  
(И.О. Фамилия)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МП

### 11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- Cambridge university press[Электронный ресурс] : журналы издательства. – Cambridge: Cambridge university press, 2018– . – Режим доступа : cambridge.org. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- NEICON[Электронный ресурс] : электронная информация : архив научных журналов. – Москва : НЭИКОН, 2002– . – Режим доступа : neicon.ru/resources/archive. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Web of Science[Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016– . – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus[Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004– . – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary[Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- 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/>
- Сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности: <http://www1.fips.ru> ...

### 11.4. Перечень программного обеспечения

п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
	Windows	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
	OfficeStandart	1398	Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно

### 11.3. 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, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
1	Лаборатория "Основы сварки"	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 Асер, Стеллаж, Устройство лазерное LMA, Микроскоп МИМ7, Микроскоп МЕТ-3, Стенд моделирования, Спектрограф, Шкаф управления..	445020 Г. Тольятти, ул Белорусская ,16В Е-405	69,1	16
2	Лаборатория "Сварка специальных сталей и сплавов"	Столы письменные , стулья , доска аудиторная (меловая), шкаф газовый с баллоном аргона, Плазменная установка МПУ-4, стол сварочный, выпрямитель сварочный ВСВУ-400 Приборы измерительные, горелка сварочная.	445020 Г. Тольятти, ул Белорусская ,16В Е-403	34,1	18
3	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций.	Стол преподавательский, Столы ученические двухместные (моноблок) , стулья, доска аудиторная (меловая), кафедра, проектор, экран, процессор	445020 Г. Тольятти, ул Белорусская ,16В	71,5	66

№ 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, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Е-309)				
4	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Е-207)	Столы ученические двухместные (моноблок) , доска аудиторная (меловая), стол преподавательский стул преподавательский.	445020 Г. Тольятти, ул. Белорусская ,16В	36,9	24
5	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций.	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет	445020 Г. Тольятти, ул. Белорусская, 14, Г-401 (позиция по ТП № 48, этаж 4)	84,8	16

№ 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, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (Г-401)				