

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

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель ректора по развитию УП

А.Н. Ярыгин

(подпись)

(И.О. Фамилия)

«___» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой СОМДиРП

В.В. Ельцов

(подпись)

(И.О. Фамилия)

«___» _____ 20__ г.

Б1.В.ДВ.13.02

(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)

Оборудование и технология сварочного производства

(направленность (профиль))

Форма обучения: заочная

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

Количество ЗЕТ	3											
Часов по РУП	108											
Виды контроля в семестрах:	Экзамены			Зачеты			Курсовые проекты		Курсовые работы		Контрольные работы (для заочной формы обучения)	
	5											
	№№ курсов											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Итого
ЗЕТ по семестрам				3								3
Лекции				8								8
Лабораторные												
Практические				10								10
Контактная работа				18								18
Сам. работа				81								81
Контроль ¹				9								9
Итого				108								108

Тольятти, 2016

¹ Указывается 36 часов на экзамен, если форма промежуточной аттестации – «экзамен»

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 № __6 от 10 марта ____ 2016 г.).

Срок действия рабочей программы дисциплины до «_10.03. 2021г.

Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

Протокол заседания кафедры № _2_ от «29 _» _____09_____ 2016__ г.

Протокол заседания кафедры № __8_ от «_07_» _____03_____ 2017__ г.

Протокол заседания кафедры № __4_ от «_24_» _____01_____ 2018__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____20__ г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебно-методического управления

«__» _____20__ г.

(подпись)

Л.Р. Хамидуллова

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.ДВ.13.02 Сварка специальных сталей и сплавов

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

В дисциплине «Сварка специальных сталей и сплавов», рассматриваются особенности технологии сварки сталей и сплавов обладающих специфичным комплексом свойств и предназначенных для создания сварных конструкций, эксплуатируемых в самых разнообразных условиях. К таким материалам относятся: высокопрочные стали, теплоустойчивые и жаропрочные сплавы, нержавеющие стали, сплавы с высокой удельной прочностью – алюминиевые и титановые сплавы, композитные материалы.

В учебном плане дисциплина «Сварка специальных сталей и сплавов» является специальным курсом, способствующим подготовке студента к сдаче государственного экзамена по специализации и выполнению выпускной квалификационной работы.

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 технологии 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 вариативной части первого блока дисциплин программы подготовки бакалавров. Является дисциплиной по выбору.

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – физика, высшая математика, химия, информатика, материаловедение, технология конструкционных материалов, электротехника и электроника, детали машин и основы конструирования, технологические процессы в машиностроении, источники питания, технология сварки плавлением, технология контактной сварки, контроль качества сварных соединений теория сварочных процессов, специальные методы сварки.

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 обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование (ПК-13)	Знать: - классификацию оборудования для сварки спецсталей и сплавов; - свойства, назначение и условия работы основных групп специальных сталей и сплавов;
	Уметь: - 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 оборудование 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.
	Владеть: правилами и алгоритмом выбора способа для сварки специальных сталей и сплавов с учётом эксплуатационных требований к изделию и условий производства;
способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции (ПК-14)	Знать: - методы оценки свариваемости специальных сталей и сплавов принципы оценки работоспособности сварных конструкций.
	Уметь: - оценивать свариваемость (технологическую прочность) специальной стали или сплава, при использовании принятой технологии сварки и назначенного сварочного материала; – подбирать сварочное и вспомогательное оборудование, позволяющее наиболее оптимально реализовать принятую технологию сварки;
	Владеть: - методами оценки и прогнозирования эксплуатационных свойств сварных соединений специальных сталей и сплавов, полученных с использованием конкретной технологии сварки.
умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей исполь-	Знать: конструктивные особенности сварных соединений; основные внешние и внутренние факторы, формирующие несущую способность сварных соединений и узлов
	Уметь: применять основные задачи теории прочности для оценки особенностей эксплуатации паяных соединений и узлов; оценивать влияние внешних и внутренних факторов на свойства

зуемых материалов и готовых изделий (ПК-18)	сварных соединений.
	Владеть: навыками самостоятельного проведения испытаний сварных соединений; по определению механических и физических свойств

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
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
	Практическая 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
	Практическая 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
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
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

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 3 ЗЕТ.

Разработчики программы:

Доцент, к.т.н.

(должность, ученое звание, степень)

(подпись)

А.И. Смирнова

(И.О. Фамилия)

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

(наименование дисциплины (учебного курса))

Курс изучения 4

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально-технические ресурсы	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)	Рекомендуемая литература (№)
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
Раздел 1. Введение	Тема 1.1. Понятие о специальных сталях и сплавах, эффективность их применения. Цели и задачи дисциплины	0,5	0	0	0	Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме		Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	Компьютер, проектор компьютерный, интерактивная доска	тестирование	[1]
Раздел 2. Сварка высокопрочных сталей	Тема 2.1. Высокопрочные стали. Классификация, состав, свойства	0,5	0	0	0	Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	1	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	тестирование	[1]

								и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга			
	Тема 2.2. Особенности сварки высокопрочных сталей	0,5	0	0	0	Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме		Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	тестирование	[1]
	Тема 2.3. Холодные трещины в соединениях высокопрочных сталей	0,5	0	0	0	Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	1	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	тестирование	[1, 4]
	Практическая 1. Влияние режима	0	0	5	0	Выполнение практических заданий с консуль-	2	Самостоятельное выполнение прак-	LMS-система на основе Moodle,	отчет и проверка	[1, 3, 4, 5]

	и техники сварки на механические свойства сварного соединения из высокопрочных низколегированных сталей					тацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях		тических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	компьютер либо планшет либо смартфон ”	знаний по итогам лаб. занятий	
Раздел 3. Сварка жаропрочных сталей и сплавов	Тема 3.1. Основные определения, классификация и свойства жаропрочных сталей	0,5	0	0	0	Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме		Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	тестирование	[1]
	Тема 3.2. Основные марки, состав и свойства теплоустойчивых сталей	0,5	0	0	0	Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	2	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	тестирование	[1]

								системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга			
	Тема 3.3. Общие вопросы сварки теплоустойчивых сталей и сплавов	0,5	0	0	0	Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	2	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	тестирование	[1, 4, 5]
	Практическая работа 2. Влияние скорости охлаждения на механические свойства сварного соединения из высокопрочных и низколегированных теплоустойчивых сталей	0	0	5	0	Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях	2	Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	отчет и проверка знаний по итогам лаб. занятий	[1, 3, 4, 5]
Раздел 4.	Тема 4.1. Клас-	0,5	0	0	0	Аудио-/видео- лекции	2	Самостоятельное	LMS-система на	тестиро-	[1]

Сварка высоколегированных сталей	сификация и область применения высоколегированных сталей					электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме		изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	вание	
	Тема 4.2. Особенности сварки аустенитных сталей	0,5	0	0	0	Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме		Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	тестирование	[1]
	Тема 4.3. Горячие трещины в высоколегиро-	0,5	0	0	0	Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией препода-	1	Самостоятельное изучение материалов электронного	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо	тестирование	[1, 4]

	ванных аустенитных сталях					давателя на форуме		учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	планшет либо смартфон		
	Тема 4.4. Коррозионная стойкость сварных соединений хромоникелевых сталей	0,5	0	0	0	Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	1	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	тестирование	[1, 4]
	Тема 4.5. Рекомендации по выбору способа сварки аустенитных сталей	0,5	0	0	0	Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	2	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	тестирование	[1, 4, 5]

								и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга			
Раздел 5. Сварка титана и титановых сплавов	Тема 5.1. Сплавы титана и их свариваемость	0,5	0	0	0	Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме		Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	тестирование	[1]
	Тема 5.2. Характерные особенности и сложности при сварке титановых сплавов	0,5	0	0	0	Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	1	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	тестирование	[1, 4]

								каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга			
Раздел 6. Сварка алюминия и некоторых его сплавов	Тема 6.1. Оценка алюминия и его сплавов как конструкционных материалов	0,5	0	0	0	Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	2	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	тестирование	[1]
	Тема 6.2. Классификация и характеристика промышленных сплавов алюминия	0,5	0	0	0	Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	2	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	тестирование	[1]

								обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга			
						Подготовка к экзамену	60				
Итого:		8	0	10	0		81				
						контроль	9				
		18									

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 экзаменационным билетам или тестирование	Выполнение всех лабораторных работ и тестов	«отлично»	Без замечаний
		«хорошо»	Незначительные замечания
		«удовлетворительно»	Существенные замечания
		«неудовлетворительно»	Нет ответа на 2 вопроса экз. билета 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 экзамену

№ 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-13, ПК-18	Экзаменационные билеты Кейс-задача
2	Раздел 3. Сварка жаропрочных сталей и сплавов	ПК-13, ПК-18	Экзаменационные билеты Кейс-задача
3	Раздел 4. Сварка высоколегированных сталей	ПК-13;ПК-14, ПК-18	Экзаменационные билеты Кейс-задача
4	Раздел 5. Сварка титана и титановых сплавов	ПК-13;ПК-14, ПК-18	Экзаменационные билеты Кейс-задача
5	Раздел 6. Сварка алюминия и некоторых его сплавов	ПК-13;ПК-14, ПК-18	Экзаменационные билеты 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/>
- 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	Бессрочная
	OfficeStandart	1398	Бессрочная

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 практики	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
1	Аудитория вебконференций. 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. Аудитория для проведения занятий текущего	Экран телевизионный, ширма, прожекторы на штативе, стол преподавательский, стул преподавательский, транспарант-перетяжка, системный блок	445020, Самарская обл., г. Тольятти, ул. Белорусская, 16 В	17	1

№ п/п	Наименование оборудо- ванных учебных кабин- етов, лабораторий, мастер- ских и др. объектов для проведения практики	Перечень основного обо- рудования	Фактический ад- рес учебных каби- нетов, лаборато- рий, мастерских и др.	Площадь, м²	Количество посадочных мест
	контроля и промежуточной аттестации (УЛК-807).				
2	Компьютерный класс. По- мещение для самостоя- тельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых ра- бот). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных кон- сультаций. Учебная ауди- тория для проведения заня- тий текущего контроля и промежуточной аттеста- ции. (Г-401)	Стол ученический- компьютер с выходом в сеть интернет	445020, Самарская обл., г. Тольятти, Ул. Белорусская, 14,	84,8	16