

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.01.02
(шифр дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Управление свойствами неразъемных соединений

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

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

Сварка и пайка новых металлических и неметаллических неорганических материалов

(направленность (профиль)/специализация)

Форма обучения: очная

Год набора: 2019

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

Количество ЗЕТ	6											
Часов по РУП	216											
Виды контроля в семестрах:	Экзамены		Зачеты			Курсовые проекты		Курсовые работы		Контрольные работы (для заочной формы обучения)		
	-		3			-		-		-		
	№№ семестров											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Итого
ЗЕТ по семестрам		6										6
Лекции		8										8
Лабораторные		20										20
Практические												
Контактная работа		28										28
Сам. работа		187,75										187,75
Контроль		0,25										0,25
Итого		216										216

Тольятти, 2019

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материа-

ЛОВ

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

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры СОМДиРП (протокол заседания № 1 от «30» августа 2019 г.).

Срок действия рабочей программы дисциплины до «30» августа 2021 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.

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

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой СОМДиРП

(выпускающей направление (специальность))

(подпись)

В.В. Ельцов

(И.О. Фамилия)

«__» _____ 20__ г

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой СОМДиРП

(разработавшей РПД)

(подпись)

В.В. Ельцов

(И.О. Фамилия)

«__» _____ 20__ г

АННОТАЦИЯ

дисциплины

Б1.В.01.02 Управление свойствами неразъемных соединений

Одним из основных путей повышения качества – это разработка методов управления совокупностью свойств неразъемных соединений в условиях реальных технологических процессов, изменяющегося уровня неконтролируемых возмущений, методов идентификации качества протекания процессов и компонентов квалификации операторов, а также технических средств и систем реализующих эти методы. В рамках дисциплины изучаются основные эксплуатационные характеристики неразъемных соединений, основы управления такими параметрами как: химический состав металла шва, площадь поперечного сечения наплавленного и проплавленного металла для сварных соединений. Кроме того в ней приведены технические характеристики эффективности сварки и способы ее повышения, а также системы автоматического проектирования режимов сварки стыковых соединений с заданными свойствами.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель – помочь студенту освоить основные принципы и возможности управления свойствами неразъемных соединений.

Задачи:

1. Научить определять наиболее важные свойства неразъемных соединений в зависимости от условий эксплуатации.
2. Представить различные пути исследования свойств сварных соединений в зависимости от параметров процесса сварки.
3. Сформировать представление о подходах к управлению свойствами сварных соединений, исходя из связи между эксплуатационными характеристиками и параметрами процесса сварки.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Управление свойствами неразъёмных соединений» относится к обязательным дисциплинам вариативной части первого блока учебного плана (Б1.В.01).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Технология конструкционных материалов», «Материаловедение», «Теория сварочных процессов», «Технология и оборудование сварки плавлением и термической резки», «Специальные методы сварки», «Материаловедение сварки и пайки».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины – научно-исследовательская работа, подготовка магистерской диссертации.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
Способен использовать знания принципов прогнозирования свойств различных групп материалов, в т.ч. композитов и наноматериалов, их разработки, получения и применения в профессиональной деятельности (ПКО-7)	Знать: о сущности и параметрах основных способов управления эксплуатационными свойствами сварных и паяных соединений за счет выбора параметров технологического процесса разработки, получения и применения различных групп материалов.
	Уметь: рекомендовать возможные технологические приемы получения и прогнозирования свойств сварных и паяных соединений с заданными свойствами, а также получения и применения различных групп материалов, в т.ч. композитов и наноматериалов
	Владеть: методами моделирования при разработке новых технологических процессов производства, получения и обработки различных материалов и нанесения покрытий.
Способен применять прогрессивные технологии сварки и пайки, методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении сварных и паяных изделий (ПК-3)	Знать: об основных закономерностях и методиках управления свойствами неразъемных соединений при проектировании сварных и паяных конструкций (изделий).
	Уметь: разрабатывать технические процессы и задания на проектирование и изготовление сварных и паяных конструкций, выбирать оборудование и технологическую оснастку и методы его эксплуатации при изготовлении изделий.
	Владеть: навыками проектирования прогрессивных технологических процессов изготовления сварных и паяных конструкций с заданными эксплуатационными характеристиками с использованием современного технологического оборудования.

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Основные эксплуатационные свойства сварных соединений	Обеспечение равнопрочности сварного соединения, заданного уровня механических свойств.
	Жаропрочные и жаростойкие сварные соединения. Коррозионная стойкость сварных соединений в различных агрессивных средах.
	Работа сварных соединений при знакопеременных нагрузках. Обеспечение выносливости сварных соединений. Износостойкость наплавленных слоев с особыми свойствами.
	Управление свойствами шва путем регулирования его химического состава, за счет термодиффузионного цикла сварки. Роль термической обработки в обеспечении эксплуатационных свойств.
Проектирование химического состава металла шва	Роль химического состава шва в получении качественного сварного соединения. Понятие доли участия основного металла в металле шва. Расчет содержания легирующих элементов в шве с учетом химических реакций. Проблема расчета площади проплавления основного металла.
	Понятие гибкости процесса сварки. Связь между гибкостью и возможностями оптимизации процесса. Известные приемы обеспечения гибкости процесса сварки.
	Понятие определяющего фактора. Параметры процесса сварки. Отличие условий и режимов сварки.
Определение площади поперечного сечения наплавленного металла	Зависимость напряжения на дуге при сварке плавящимся электродом от тока и диаметра электрода. Учет формы внешней характеристики источника питания при выборе диаметра плавящегося электрода.
	Коэффициенты расплавления и наплавки. Коэффициент потерь на угар и разбрызгивание. Зависимость коэффициентов от тока и диаметра электродной проволоки.
	Производительность расплавления электрода и производительность наплавки. Теоретическая зависимость для скорости плавления электрода. Представление производительности плавления в виде степенной функции от тока для различных диаметров электрода.
Определение площади поперечного сечения проплавленного металла	Особенности формирования сварочной ванны. Форма и размеры сварочной ванны.
	Расчетно-экспериментальные методы определения размеров сварочной ванны. Точечный источник на поверхности полубесконечного тела. Распределенный нормально-круговой источник на поверхности плоского слоя. Температурное поле в пластине от действия НКИ.
	Математические модели расчета размеров сварочной ванны. Определение параметров модели.
	Аппроксимация площади поперечного сечения сварного шва степенной функцией.

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Технические характеристики эффективности сварки	Понятие технических характеристик. Термический КПД при сварке плавлением. Погонная энергия сварки. Удельная энергия сварки. Интегральная скорость сварки. Интегральная скорость наплавки. Зависимость удельной энергии сварки от параметров процесса для схемы точечного источника на поверхности плоского слоя и распределенного источника на поверхности пластины.
	Удельный расход наплавленного металла. Удельные расходы флюсов и защитных газов. Связь коэффициентов наплавки с удельными расходами.
	Частота наплавки. Частота сварки и период сварки. Зависимость частоты сварки от параметров процесса для схемы точечного источника на поверхности плоского слоя и распределенного источника на поверхности пластины. Применения частоты сварки для определения подобия различных сварочных процессов.
Способы повышения технической эффективности сварки	Сварка с подогревом присадочной проволоки. Сущность способа, параметры процесса, показатели технической эффективности.
	Сварка в узкую разделку. Сущность способа, параметры процесса, показатели технической эффективности
	Плазменная сварка проникающей дугой. Сущность способа, параметры процесса, показатели технической эффективности.
Разработка САПР режимов сварки швов стыковых соединений с заданным химическим составом	Программа для определения размеров сварочной ванны.
	Программа для определения площади сечения наплавленного металла.
	Расчет химического состава шва с учетом коэффициентов перехода легирующих элементов в шов.
	Связь механических свойств соединения и химического состава шва. Поиск оптимальных условий и режимов сварки.

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 6 ЗЕТ.

4. Структура и содержание дисциплины «Управление свойствами неразъёмных соединений»

Семестр изучения 2

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекомен- дуемая литера- тура (№)	
		Контактная (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интер- активной	Формы проведения лек- ций, лабораторных, прак- тических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образова- тельную технологию	в часах				формы организа- ции самостоятельной работы
		лекций	лаборатор- ных	практиче- ских							
Раздел 1. Основные эксплуата- ционные свойства сварных со- единений	Тема 1.1. Обеспечение равно- прочности сварного соединения, задан- ного уровня механи- ческих свойств	0,5				Лекция, наглядные (ви- зуальные) и словесные методы обучения	1,0	Изучение конспек- тов и рекомендуе- мой литературы.	Компьютерный проектор, ПЭВМ, литература	[1,2,4,5,7]	
	Тема 1.2. Жаропрочные и жа- ростойкие сварные соединения. Корро- зионная стойкость сварных соединений в различных агрес- сивных средах	0,3				Лекция, наглядные (ви- зуальные) и словесные методы обучения	2,0	Изучение конспек- тов и рекомендуе- мой литературы.	Компьютерный проектор, ПЭВМ, литература	[5,6,8,10, 11,12]	
	Тема 1 3. Работа сварных со- единений при знако- переменных нагруз- ках. Обеспечение выносливости свар- ных соединений. Из-	0,1				Лекция, наглядные (ви- зуальные) и словесные методы обучения	1,0	Изучение конспек- тов и рекомендуе- мой литературы.	Компьютерный проектор, ПЭВМ, литература	[1,2,4,5,7]	

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекомен- дуемая литера- тура (№)	
		Контактная (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интер- активной	Формы проведения лек- ций, лабораторных, прак- тических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образова- тельную технологию	в часах				формы организа- ции самостоятельной работы
		лекций	лаборатор- ных	практиче- ских							
	носостойкость наплавленных слоев с особыми свойства- ми.										
	Тема 1.4. Управление свой- ствами шва путем регулирования его химического состава, за счет термодес- формационного цикла сварки. Роль термической обра- ботки в обеспечении эксплуатационных свойств.	0,1				Лекция, наглядные (ви- зуальные) и словесные методы обучения	2,0	Изучение конспек- тов и рекомендоуе- мой литературы, подготовка к те- стированию №1.	Компьютерный проектор, ПЭВМ, литература	Собеседо- вание №1 [1,2,4,5,7]	
Раздел 2. Проектиро- вание хи- мического состава ме- талла шва	Тема 2.1. Роль химического состава шва в полу- чении качественного сварного соедине- ния. Понятие доли уча-	0,5				Лекция, наглядные (ви- зуальные) и словесные методы обучения	2,0	Изучение реко- мендуемой лите- ратуры.	Компьютерный проектор, ПЭВМ, литература	[1,2,4,5,7]	

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекомен- дуемая литера- тура (№)	
		Контактная (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интер- активной	Формы проведения лек- ций, лабораторных, прак- тических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образова- тельную технологию	в часах				формы организа- ции самостоятельной работы
		лекций	лаборатор- ных	практиче- ских							
	ствия основного ме- талла в металле шва. Расчет содержания легирующих элемен- тов в шве с учетом химических реакций. Проблема расчета площади проплавления основного ме- талла.										
	Тема 2..2. Понятие гибкости процесса сварки. Связь между гибко- стью и возможностями оптимизации про- цесса. Известные приемы обеспечения гибкости процесса сварки.	0,3				Лекция, наглядные (ви- зуальные) и словесные методы обучения	1,0	Изучение конспек- тов и рекомендоу- емой литературы.	Компьютерный ПЭВМ, литература	[1,2,4,5,7, 10,11,12]	
	Тема 2.3. Понятие определя-	0,2				Лекция, наглядные (ви- зуальные) и словесные	2,0	Изучение реко- мендуемой лите-	Компьютерный проектор,	Собеседо- вание №2 [1,2,4,5,7]	

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекомен- дуемая литера- тура (№)	
		Контактная (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интер- активной	Формы проведения лек- ций, лабораторных, прак- тических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образова- тельную технологию	в часах				формы организа- ции самостоятельной работы
		лекций	лаборатор- ных	практиче- ских							
	ющего фактора. Параме- тры процесса сварки. Отличие условий и режимов сварки					методы обучения		ратуры, подготов- ка к тестированию №2.	ПЭВМ, литература		
Раздел 3. Опреде- ление площа- ди попереч- ного сече- ния наплав- ленного ме- талла	Тема 3..1. Зависимость напря- жения на дуге при сварке плавящимся электродом от тока и диаметра электрода. Учет формы внеш- ней характеристики источника питания при выборе диаметра плавящегося элект- рода.	0,4				Лекция, наглядные (ви- зуальные) и словесные методы обучения	1,0	Изучение реко- мендуемой лите- ратуры.	Компьютерный проектор, ПЭВМ, литература	[1,2,4,5,7]	
	Тема 3.2. Коэффици- енты расплавления и наплавки. Коэффи- циент потерь на угар и разбрызгивание. Зависимость коэф-	0,3				Лекция, наглядные (ви- зуальные) и словесные методы обучения	2,0	Изучение реко- мендуемой лите- ратуры.	Компьютерный проектор, ПЭВМ, литература	[1,2,4,5,7]	

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекомен- дуемая литера- тура (№)	
		Контактная (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интер- активной	Формы проведения лек- ций, лабораторных, прак- тических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образова- тельную технологию	в часах				формы организа- ции самостоятельной работы
		лекций	лаборатор- ных	практиче- ских							
	фициентов от тока и диаметра электрод- ной проволоки.										
	Тема 3.3. Производительность расплавления элект- рода и производи- тельность наплавки. Теоретическая зави- симость для скоро- сти плавления элект- рода. Представле- ние производитель- ности плавления в виде степенной функции от тока для различных диамет- ров электрода.	0,3				Лекция, наглядные (ви- зуальные) и словесные методы обучения	1,0	Изучение реко- мендуемой лите- ратуры, подготов- ка к тестированию №3.	Компьютерный проектор, ПЭВМ, литература	Собеседо- вание №3	[1,2,4,5,7]
	Лабораторная работа 1 Определение режи- мов плавления элект- родной проволоки		6		6	Работа в малых группах	2,0	Подготовка теоре- тического матери- ала к лаб. работе. Оформление отче- та по лаб. работам.	Компьютерный класс, специальная программа	Собеседо- вание пе- ред лаб. раб. Про- верка зна-	[1,2,4,5,7]

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекомен- дуемая литера- тура (№)	
		Контактная (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			интер- активной	Формы проведения лек- ций, лабораторных, прак- тических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образова- тельную технологию	в часах				формы организа- ции самостоятельной работы
		лекций	лаборатор- ных	практиче- ских							
	при автоматических способах дуговой сварки.							Анализ результа- тов и выводы		ний по итогам лаб. раб. №1	
Раздел 4. Определе- ние площади поперечно- го сечения проплавлен- ного металла	Тема 4.1. Особенности форми- рования сварочной ванны. Форма и размеры сварочной ванны.	0,4				Лекция, наглядные (ви- зуальные) и словесные методы обучения	2,0	Изучение реко- мендуемой лите- ратуры.	Компьютерный проектор, ПЭВМ, литература		[1,2,4,5,7]
	Тема 4.2. Расчетно- экспериментальные методы определения размеров сварочной ванны. Точечный ис- точник на поверхно- сти полубесконечно- го тела. Распределенный нормально-круговой источник на поверх- ности плоского слоя.	0,3				Лекция, наглядные (ви- зуальные) и словесные методы обучения	1,0	Изучение реко- мендуемой лите- ратуры.	Компьютерный проектор, ПЭВМ, литература		[1,2,4,5,7]

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекомен- дуемая литера- тура (№)	
		Контактная (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интер- активной	Формы проведения лек- ций, лабораторных, прак- тических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образова- тельную технологию	в часах				формы организа- ции самостоятельной работы
		лекций	лаборатор- ных	практиче- ских							
	Температурное поле в пластине от дей- ствия НКИ.										
	Тема 4.3. Математические мо- дели расчета разме- ров сварочной ван- ны. Определение па- раметров модели. Аппроксимация площади поперечно- го сечения сварного шва степенной функцией.	0,3				Лекция, наглядные (ви- зуальные) и словесные методы обучения	2,0	Изучение конспек- тов и рекомендуе- мой литературы, подготовка к те- стированию №4	Компьютерный проектор, ПЭВМ, литература	Собеседо- вание №4 [1,2,4,5,7]	
	Лабораторная работа 2. Определение режи- мов сварки для по- лучения заданной площади проплавлен- ия основного ме- талла.		6		6	Работа в малых группах	2,0	Подготовка теоре- тического матери- ала к лаб. работе. Оформление отче- та по лаб. работам. Анализ результа- тов и выводы	Компьютерный класс, специальная программа	Собеседо- вание пе- ред лаб. раб. Про- верка зна- ний по итомам лаб. раб. №2 [1,2,4,5,7]	

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекомен- дуемая литера- тура (№)	
		Контактная (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интер- активной	Формы проведения лек- ций, лабораторных, прак- тических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образова- тельную технологию	в часах				формы организа- ции самостоятельной работы
		лекций	лаборатор- ных	практиче- ских							
Раздел 5. Техниче- ские харак- теристики эффектив- ности свар- ки	Тема 5.1. Понятие технических характе- ристик. Термический КПД при сварке плавлени- ем. Погонная энергия сварки. Удельная энергия сварки. Инте- гральная скорость сварки. Интегральная скорость наплавки. Зависимость удельной энергии сварки от па- раметров процесса для схемы точечного источника на поверх- ности плоского слоя и распределенного ис- точника на поверхно- сти пластины.	0,4				Лекция, наглядные (ви- зуальные) и словесные методы обучения	2,0	Изучение реко- мендуемой лите- ратуры.	Компьютерный проектор, ПЭВМ, литература	[1,2,4,5,7]	

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекомен- дуемая литера- тура (№)	
		Контактная (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интер- активной	Формы проведения лек- ций, лабораторных, прак- тических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образова- тельную технологию	в часах				формы организа- ции самостоятельной работы
		лекций	лаборатор- ных	практиче- ских							
	Тема 5.2. Удельный расход наплавленного металла. Удельные расходы флюсов и защитных газов. Связь коэффициентов наплавки с удельными расходами.	0,3				Лекция, наглядные (ви- зуальные) и словесные методы обучения	1,0	Изучение реко- мендуемой лите- ратуры.	Компьютерный проектор, ПЭВМ, литература		[1,2,4,5,7]
	Тема 5.3. Частота наплавки. Частота сварки и период сварки. Зависимость частоты сварки от параметров процесса для схемы точечного источника на поверхности плоского слоя и распределенного источника на поверхности пластины. Применения частоты	0,3				Лекция, наглядные (ви- зуальные) и словесные методы обучения	2,0	Изучение конспек- тов и рекомендуе- мой литературы, подготовка к те- стированию №5.	Компьютерный проектор, ПЭВМ, литература	Собеседо- вание №5	[1,2,4,5,7]

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекомен- дуемая литера- тура (№)	
		Контактная (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			интер- активной	Формы проведения лек- ций, лабораторных, прак- тических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образова- тельную технологию	в часах				формы организа- ции самостоятельной работы
		лекций	лаборатор- ных	практиче- ских							
	сварки для опреде- ления подоби- я различных сварочных процессов.										
Раздел 6. Способы повышения техниче- ской эффек- тивности сварки	Тема 6.1. Сварка с подогревом присадочной прово- локи. Сущность спо- соба, параметры процесса, показатели технической эффек- тивности.	0,4				Лекция, наглядные (ви- зуальные) и словесные методы обучения	2,0	Изучение реко- мендуемой лите- ратуры.	Компьютерный проектор, ПЭВМ, литература	[1,2,4,5,7]	
	Тема 6.2 Сварка в узкую раз- делку. Сущность спо- соба, параметры процесса, показатели техниче- ской эффективности	0,3				Лекция, наглядные (ви- зуальные) и словесные методы обучения	1,0	Изучение реко- мендуемой лите- ратуры.	Компьютерный проектор, ПЭВМ, литература	[1,2,4,5,7]	
	Тема 6.3. Плазменная сварка проникающей дугой. Сущность способа,	0,3				Лекция, наглядные (ви- зуальные) и словесные методы обучения	2,0	Изучение реко- мендуемой лите- ратуры, подготов-	Компьютерный проектор, ПЭВМ, литература	Собеседо- вание №6	[1,2,4,5,7]

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекомен- дуемая литера- тура (№)	
		Контактная (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интер- активной	Формы проведения лек- ций, лабораторных, прак- тических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образова- тельную технологию	в часах				формы организа- ции самостоятельной работы
		лекций	лаборатор- ных	практиче- ских							
	параметры процесса, показатели техниче- ской эффективности							ка к тестированию №6..			
	Лабораторная работа 3. Определение техни- ческой эффектив- ности способа сварки.		4		4	Работа в малых группах	2,0	Подготовка теоре- тического матери- ала к лаб. работе. Оформление отчет- а по лаб. работам. Анализ результа- тов и выводы.	Компьютерный класс, специальная программа, лите- ратура	Собеседо- вание пе- ред лаб. раб. Про- верка зна- ний по итогам лаб. раб. №3	[1,2,4,5,7]
Раздел 7. Разработка САПР ре- жимов сварки швов сты- ковых соединений с заданным химическим составом	Тема 7.1. Программа для определения размеров сварочной ванны.	0,5				Лекция, наглядные (ви- зуальные) и словесные методы обучения	2,0	Изучение реко- мендуемой лите- ратуры.	Компьютерный проектор, ПЭВМ, литература		[1,2,4,7]
	Тема 7.2.Программа для определения площади сечения наплавленного ме- талла.	0,5				Лекция, наглядные (ви- зуальные) и словесные методы обучения	1,0	Изучение реко- мендуемой лите- ратуры.	Компьютерный проектор, ПЭВМ, литература		[1,2,3,5,7]
	Тема 7.3. Расчет хи- мического состава	0,5					Лекция, наглядные (ви- зуальные) и словесные	1,0	Изучение реко- мендуемой лите-	Компьютерный проектор, ПЭВМ,	

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекомен- дуемая литера- тура (№)	
		Контактная (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интер- активной	Формы проведения лек- ций, лабораторных, прак- тических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образова- тельную технологию	в часах				формы организа- ции самостоятельной работы
		лекций	лаборатор- ных	практиче- ских							
	шва с учетом коэф- фициентов перехода легирующих элемен- тов в шов.					методы обучения		ратуры.	литература		
Раздел 7. Разработка САПР ре- жимов сварки сты- ковых соединений с заданным химическим составом	Лабораторная работа 4. Автоматизированное проектирование шва с заданным химиче- ским составом.		4		4	Работа в малых группах	2,0	Подготовка теоре- тического матери- ала к лаб. работе. Оформление отчет- та по лаб. работам. Анализ результа- тов и выводы.	Компьютерный класс, специальная программа, лите- ратура	Собеседо- вание пе- ред лаб. раб. Про- верка зна- ний по итогам лаб. раб. №4	[1,2,3,4,9]
	Тема 7.4.Связь меха- нических свойств соединения и хими- ческого состава шва. Поиск оптимальных условий и режимов сварки.	0,5				Лекция, наглядные (ви- зуальные) и словесные методы обучения	2,0	Подготовка рефе- рата по выбранной теме, изучение конспектов и ре- комендуемой ли- тературы.	Компьютерный проектор, ПЭВМ, литература	Защита реферата.	[1,2,4,5,7]
Итого:		8	20		20		44				
		28									

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Собеседование перед лабораторной работой	Ознакомление с содержанием лабораторной работы, оформление бланка отчета по лабораторной работе	допуск к выполнению работы	Студент ознакомился с содержанием и последовательностью выполнения лабораторной работы, ответил преподавателю на вопросы, оформил бланк для выполнения лабораторной работы.
		не допуск к выполнению работы	Студент не ознакомился с содержанием и последовательностью выполнения лабораторной работы, не ответил преподавателю на вопросы, не оформил бланк для выполнения лабораторной работы.
Проверка знаний по итогам лабораторных работ (защита отчетов по л.р №1-4)	Прохождение собеседования и выполнение лабораторной работы	«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 (и) не ответил на дополнительные вопросы преподавателя.
Защита реферата	Выполнение реферата	«отлично»	Глубокое и полное изложение и понимание всего объема изложенного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий.
		«хорошо»	Достаточное знание и понимание изложенного материала; полный, системный и правильный ответ на основе изученных теорий с незначительными ошибками и недочётами.
		«удовлетворительно»	Плохое изложение основного содержания материала; несистематизированное, фрагментарное, не последовательное изложение материала, затруднения с его пояснением.

Собеседование (№1-№6)	Без условий	«зачтено»	Полный ответ на вопросы по изученному разделу, глубокое и полное знание и понимание всего объема изученного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей.
		«не зачтено»	Неспособность дать ответ на вопросы по изученному разделу, отсутствие знания и понимания всего объема изученного материала.

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Устный зачет по билетам из двух вопросов. Зачет «автоматом» не предусмотрен	Выполнение лабораторных работ (№1-4) и защита отчетов; успешное прохождение собеседований (№1-№6); выполнение реферата.	«зачтено»	Полный ответ на вопросы зачетного билета, глубокое и полное знание и понимание всего объема изученного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей; полная сформированность ПК
		«не зачтено»	Неверный ответ на один вопрос зачетного билета, не способность ответить на дополнительные вопросы, не усвоил и не раскрыл основное содержание учебного материала; ПК не сформированы.

6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Учебным планом не предусмотрена курсовая работа или курсовой проект.

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

№ п/п	Темы
Темы рефератов	
1	Обеспечение жаропрочности сварных соединений
2	Обеспечение коррозионной стойкости сварных соединений
3	Обеспечение выносливости сварных соединений
4	Обеспечение износостойкости наплавленного металла
5	Обеспечение жаростойкости сварных соединений
Лабораторные работы	
1	Определение режимов плавления электродной проволоки при автоматических способах дуговой сварки
2	Определение режимов сварки для получения заданной площади проплавления основного металла
3	Определение технической эффективности способа сварки
4	Автоматизированное проектирование шва с заданным химическим составом

8. Вопросы к зачету

№ п/п	Вопросы
1	Основные эксплуатационные свойства сварных соединений
2	Роль химического состава шва в получении соединения с требуемыми свойствами
3	Основные понятия, законы статистики, применительно к оценке работоспособности неразъемных соединений.
4	Доля участия основного металла в металле шва и методы ее определения
5	Возможности расчетного определения площади проплавления основного металла
6	Возможности расчетного определения площади проплавления наплавленного металла
7	Переход легирующих элементов в шов при сварке из сварочных материалов. Коэффициенты перехода легирующих элементов
8	Использование расчетной схемы точечного движущегося источника тепла на поверхности полубесконечного тела для расчета химического состава шва
9	Использование расчетной схемы нормально кругового источника на поверхности плоского слоя для расчета химического состава шва
10	Показатели технической эффективности сварки плавлением. Удельная энергия сварки. Удельные расходы сварочных материалов.
11	Понятие частоты сварки и наплавки.
12	Пути повышения технической эффективности сварки.
13	Определения взаимосвязи технических показателей эффективности сварки и свойств сварных соединений
14	Термические циклы зоны шва и термического влияния и возможности их регулирования параметрами сварки
15	Учет скорости протекания термических процессов в зоне высоких температур на структурные изменения

№ п/п	Вопросы
16	Комплексный подход к управлению свойствами сварных соединений и связанные с ним проблемы
17	Основные направления исследований по управлению свойствами сварных соединений
18	Возможности систем автоматизированного проектирования при управлении свойствами неразъемных соединений.
19	Методы повышения эксплуатационных характеристик неразъемных соединений при различных видах внешнего воздействия.
20	Термические циклы и зоны термического влияния и возможности их регулирования параметрами сварки.
21	Выбор оптимальных режимов сварки. Основные критерии.

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	Основные эксплуатационные свойства сварных соединений	ПК-3; ПКО-7	<i>Собеседование, отчет по лабораторной работе, реферат</i>
2	Проектирование химического состава металла шва	ПК-3; ПКО-7	<i>Собеседование, отчет по лабораторной работе, реферат</i>
3	Определение площади поперечного сечения наплавленного металла	ПК-3; ПКО-7	<i>Собеседование, отчет по лабораторной работе, реферат</i>
4	Определение площади Поперечного сечения проплавленного металла	ПК-3; ПКО-7	<i>Собеседование, отчет по лабораторной работе, реферат</i>
5	Технические характеристики эффективности сварки	ПК-3; ПКО-7	<i>Собеседование, отчет по лабораторной работе, реферат</i>
6	Способы повышения технической эффективности сварки	ПК-3; ПКО-7	<i>Собеседование, отчет по лабораторной работе, реферат</i>
7	Разработка САПР режимов сварки швов стыковых Соединений с заданным химическим составом	ПК-3; ПКО-7	<i>Собеседование, отчет по лабораторной работе, реферат</i>

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. Отчет по лабораторной работе

- Комплект отчетов по лабораторным работам (прилагаются в УМКД).

Лабораторная работа 1. Определение режимов плавления электродной проволоки при автоматических способах дуговой сварки.

Форма отчета по лабораторной работе №1 (содержание):

1. Титульный лист.
2. Цель работы.
3. Программа работы.
4. Исходные данные в табличном виде.
5. Заключение о виде свариваемого материала.
6. Выбранный исходный режим со ссылкой на источник информации.

7. Скорректированный начальный режим.
8. Результаты экспериментов и расчетов. Основные закономерности
9. Объяснение полученных результатов и выводы.

Лабораторная работа 2. Определение режимов сварки для получения заданной площади проплавления основного металла.

Форма отчета по лабораторной работе №2 (содержание):

1. Титульный лист.
2. Цель работы.
3. Программа работы.
4. Исходные данные в табличном виде.
5. Заключение о виде свариваемого материала.
6. Выбранный исходный режим со ссылкой на источник информации.
7. Скорректированный начальный режим.
8. Результаты экспериментов и расчетов. Основные закономерности
9. Объяснение полученных результатов и выводы.

Лабораторная работа 3. Определение технической эффективности способа сварки.

Форма отчета по лабораторной работе №3 (содержание):

1. Титульный лист.
2. Цель работы.
3. Программа работы.
4. Исходные данные в табличном виде.
5. Заключение о виде свариваемого материала.
6. Выбранный исходный режим со ссылкой на источник информации.
7. Скорректированный начальный режим.
8. Результаты экспериментов и расчетов. Основные закономерности
9. Объяснение полученных результатов и выводы.

Лабораторная работа 4. Автоматизированное проектирование шва с заданным химическим составом.

Форма отчета по лабораторной работе №4 (содержание):

1. Титульный лист.
2. Цель работы.
3. Программа работы.
4. Исходные данные в табличном виде.
5. Заключение о виде свариваемого материала.
6. Выбранный исходный режим со ссылкой на источник информации.
7. Скорректированный начальный режим.
8. Результаты экспериментов и расчетов. Основные закономерности
9. Объяснение полученных результатов и выводы.

Требования к оформлению лабораторных работ:

Отчет (или протокол) по лабораторной работе оформляется на листах белой бумаги формата А4 (210х295 мм). Текст и рисунки размещаются с одной стороны листа. Поля должны быть не менее 25 мм слева и 15 мм справа, сверху и снизу. Листы, начиная со второго, должны быть пронумерованы. Первым оформляется титульный лист. На следующей странице формулируются цель работы и описывается ход работы, приводятся (если требуется) формулы, расчетные соотношения и результаты расчетов (экспериментов) в виде таблиц, рисунков и графиков. В соответствии с полученными результатами делаются выводы об выполнении задания. Нумерация пунктов, таблиц, схем, рисунков и графиков сквозная.

Отчет оформляется в рукописном или машинописном (рекомендуется) варианте, сшивается в скоросшивателе или переплетается.

Процедура оценивания лабораторной работы.

При приеме лабораторной работы оценивается: полнота выполнения опытов и экспериментов, полнота оформления отчета и достоверность полученных результатов, способность студента проводить анализ полученных результатов и делать выводы, степень понимания и владения материалом.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если:
 - работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений;
 - при выполнении и оформлении лабораторных работ продемонстрировано владение методиками измерения, контроля и экспериментальных исследований при разработке новых технологических процессов производства, обработки материалов и нанесения покрытий, умение использовать технические средства, планировать и реализовывать исследования и разработку технологических процессов, структуры и свойств материалов и изделий, а также владение методами моделирования при разработке новых технологических процессов производства, обработки материалов и нанесения покрытий;
 - в представленном отчете правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделаны выводы;
 - получены ответы на контрольные вопросы по лабораторной работе.
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если:
 - работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;
 - или опыты, измерения, вычисления, наблюдения выполнены неправильно;
 - при выполнении и оформлении лабораторных работ не продемонстрировано владение методиками измерения, контроля и экспериментальных исследований при разработке новых технологических процессов производства, обработки материалов и нанесения покрытий, умение

использовать технические средства, планировать и реализовывать исследования и разработку технологических процессов, структуры и свойств материалов и изделий, а также владение методами моделирования при разработке новых технологических процессов производства, обработки материалов и нанесения покрытий.;

- не получены ответы на контрольные вопросы по лабораторной работе.

9.2.2. Собеседование.

Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Вопросы по темам/разделам дисциплины:

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Вопросы
1	Основные эксплуатационные свойства сварных соединений	Обеспечение равнопрочности сварного соединения, заданного уровня механических свойств. Жаропрочные и жаростойкие сварные соединения. Коррозионная стойкость сварных соединений в различных агрессивных средах. Работа сварных соединений при знакопеременных нагрузках. Обеспечение выносливости сварных соединений. Износостойкость наплавленных слоев с особыми свойствами. Управление свойствами шва путем регулирования его химического состава, за счет термометаморфического цикла сварки. Роль термической обработки в обеспечении эксплуатационных свойств.
2	Проектирование химического состава металла шва	Роль химического состава шва в получении качественного сварного соединения. Понятие доли участия основного металла в металле шва. Расчет содержания легирующих элементов в шве с учетом химических реакций. Проблема расчета площади проплавления основного металла. Понятие гибкости процесса сварки. Связь между гибкостью и возможностями оптимизации процесса. Известные приемы обеспечения гибкости процесса сварки. Понятие определяющего фактора. Параметры процесса сварки. Отличие условий и режимов сварки.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Вопросы
3	Определение площади поперечного сечения наплавленного металла	<p>Зависимость напряжения на дуге при сварке плавящимся электродом от тока и диаметра электрода.</p> <p>Учет формы внешней характеристики источника питания при выборе диаметра плавящегося электрода.</p> <p>Коэффициенты расплавления и наплавки.</p> <p>Коэффициент потерь на угар и разбрызгивание.</p> <p>Зависимость коэффициентов от тока и диаметра электродной проволоки.</p> <p>Производительность расплавления электрода и производительность наплавки.</p> <p>Теоретическая зависимость для скорости плавления электрода.</p> <p>Представление производительности плавления в виде степенной функции от тока для различных диаметров электрода.</p>
4	Определение площади поперечного сечения проплавленного металла	<p>Особенности формирования сварочной ванны.</p> <p>Форма и размеры сварочной ванны.</p> <p>Расчетно-экспериментальные методы определения размеров сварочной ванны.</p> <p>Точечный источник на поверхности полубесконечного тела.</p> <p>Распределенный нормально-круговой источник на поверхности плоского слоя.</p> <p>Температурное поле в пластине от действия НКИ.</p> <p>Математические модели расчета размеров сварочной ванны.</p> <p>Определение параметров модели.</p> <p>Аппроксимация площади поперечного сечения сварного шва степенной функцией.</p>
5	Технические характеристики эффективности сварки	<p>Понятие технических характеристик.</p> <p>Термический КПД при сварке плавлением.</p> <p>Погонная энергия сварки. Удельная энергия сварки. Интегральная скорость сварки. Интегральная скорость наплавки.</p> <p>Зависимость удельной энергии сварки от параметров процесса для схемы точечного источника на поверхности плоского слоя и распределенного источника на поверхности пластины.</p> <p>Удельный расход наплавленного металла.</p> <p>Удельные расходы флюсов и защитных газов.</p> <p>Связь коэффициентов наплавки с удельными расходами.</p> <p>Частота наплавки. Частота сварки и период сварки.</p> <p>Зависимость частоты сварки от параметров процесса для схемы точечного источника на поверхности плоского слоя и распределенного источника на поверхности пластины.</p> <p>Применения частоты сварки для определения подобия различных сварочных процессов.</p>

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Вопросы
6	Способы повышения технической эффек- тивности сварки	Сварка с подогревом присадочной проволоки. Сущность спо- соба, параметры процесса, показатели технической эффектив- ности. Сварка в узкую разделку. Сущность способа, параметры процесса, показатели техниче- ской эффективности Плазменная сварка проникающей дугой. Сущность способа, параметры процесса, показатели техниче- ской эффективности.
7	Разработка САПР режимов сварки швов стыко- вых соединений с заданным химическим соста- вом	Программа для определения размеров сварочной ванны. Программа для определения площади сечения наплавленного металла. Расчет химического состава шва с учетом коэффициентов пе- рехода легирующих элементов в шов. Связь механических свойств соединения и химического состава шва. Поиск оптимальных условий и режимов сварки.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» за собеседование выставляется студенту, если он дал полный ответ на вопросы по изученному разделу, показал глубокое и полное знание и понимание всего объема изученного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей.
- оценка «не зачтено» за собеседование выставляется студенту, если он не смог дать ответы на вопросы по изученному разделу, отсутствие знания и понимания всего объема изученного материала.

9.2.3. Реферат.

Типовые темы рефератов:

1. Обеспечение жаропрочности сварных соединений.
2. Обеспечение коррозионной стойкости сварных соединений.
3. Обеспечение выносливости сварных соединений.
4. Обеспечение износостойкости наплавленного металла.
5. Обеспечение жаростойкости сварных соединений.
6. Обеспечение прочности и устойчивости сварных конструкций.
7. Управление свойствами паяных и клеевых соединений.

Методические рекомендации по написанию, требования к оформлению.

Реферат оформляется на листах белой бумаги формата А4 (210х295 мм). Текст и рисунки размещаются с одной стороны листа. Поля должны быть не менее 25 мм слева и 15 мм справа, сверху и снизу. Листы, начиная со второго, должны быть пронумерованы. В тексте реферата раскрывается поставленный вопрос (тема), приводятся (если требуется) рисунки, формулы, рас-

четные соотношения в виде таблиц и графиков. Нумерация пунктов, таблиц, схем, рисунков и графиков сквозная. Ссылка на использованную литературу обязательна.

Реферат оформляется в рукописном или машинописном (рекомендуется) варианте, сшивается в скоросшивателе или переплетается.

Содержание реферата:

1. Титульный лист.
2. Задание.
3. Содержание.
4. Введение.
5. Основная содержательная часть.
6. Заключение (выводы).
7. Список использованной литературы.

При приеме реферата оценивается: полнота описания поставленного вопроса (темы), достоверность представленной информации, степень самостоятельности при выполнении реферата, способность студента донести представленную в реферате информацию и сделать выводы, степень понимания и владения материалом.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он продемонстрировал глубокое и полное изложение и понимание всего объёма изложенного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий.
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он продемонстрировал достаточное знание и понимание изложенного материала; полный, системный и правильный ответ на основе изученных теорий с незначительными ошибками и недочётами;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он продемонстрировал плохое изложение основного содержания материала; несистематизированное, фрагментарное, не последовательное изложение материала, затруднения с его пояснением;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не выполнил реферат.

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

При реализации различных видов учебной работы (лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа) используются следующие современные образовательные технологии:

- технология традиционного обучения (лекции, самостоятельная работа);
- информационные технологии (визуальные лекции, выполнение лабораторных работ с использованием программных и технических средств);
- интерактивные технологии (работа в малых группах).

Программа дисциплины предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерные демонстрации, разбор конкретных ситуаций, работа над проектами) в сочетании с внеаудиторной самостоятельной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Помимо указанных образовательных технологий студенты активно привлекаются к участию в качестве слушателей в научных семинарах кафедры, проводятся консультации при написании публикаций по тематике исследования.

Методические указания преподавателю

При освоении всех разделов дисциплины необходимо сочетание всех форм учебной деятельности: изучение лекционного материала, выполнение заданий на лабораторных занятиях как с использованием компьютера так и без него, самостоятельная работа с рекомендуемой литературой и использование методических указаний, консультации преподавателей при выполнении самостоятельных работ.

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	Короткова Г. М. Элементы систем управления машиностроительным оборудованием [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / Г. М. Короткова, К. В. Моторин ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы". - [2-е изд., испр.] ; ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2016. - 142 с. - Библиогр.: с. 93. - Прил.: с. 94-142. - ISBN 978-5-8259-1004-8.	Учебник	Репозиторий ТГУ
2	Зорин Н. Е. Материаловедение сварки. Сварка плавлением [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. Е. Зорин, Е. Е. Зорин. – Изд. 3-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 164 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2156-5.	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	Сидоров В. П. Теория и технология сварочных процессов : сб. задач для студ. спец. 150202 "Оборудование и технология сварочного производства" / В. П. Сидоров ; ТГУ ; Автомех. ин-т ; каф. "Оборудование и технология сварочного производства". - Изд. 2-е, испр. ; ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2009. - 227 с.	Сборник задач	22
4	Технология и оборудование сварки плавлением [Электронный ресурс] : лаб. практикум / В. П. Сидоров [и др.] ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы" ; под ред. В. П. Сидорова, К. В. Моторина. -	Учебное пособие	Репозиторий ТГУ

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
	ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2017. - 392 с. - Библиогр.: с. 379-380. - ISBN 978-5-8259-1019-2		
5	Масаков В. В. Сварка нержавеющей сталей [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. В. Масаков, Н. И. Масакова, А. В. Мельзитдинова ; ТГУ ; Автомех. ин-т ; каф. "Оборудование и технология сварочного пр-ва и пайки". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2011. - 183 с. : ил. - Библиогр.: с. 171-172.	Учебное пособие	Репозиторий ТГУ
6	Сидоров В. П. Математическое моделирование геометрии шва при сварке конструкционных сплавов и биметаллов : монография / В. П. Сидоров, Д. А. Семистенов. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2009. - 174 с. : ил. - Библиогр.: с. 157-166. - ISBN 978-5-8259-0515-0.	Монография	3

- другие фонды:

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки _____

А. М. Асаева

«_____» _____ 20__ г.
МП

11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Научно-технический и производственный журнал «Сборка в машиностроении, приборостроении». [Электронный ресурс] : - Режим доступа: <http://www.mashin.ru/> - Загл. с экрана.
2. Журнал «Сварка и диагностика». [Электронный ресурс] : - Режим доступа: <http://svarka.naks.ru/> - Загл. с экрана.
3. Scopus[Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004– . – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус.,англ.
4. Elibrary[Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000 – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус.,
5. Журнал «Сварочное производство». [Электронный ресурс] : - Режим доступа: <http://www.ic-tm.ru/> - Загл. с экрана.

6. Журнал «Технология машиностроения». [Электронный ресурс] : - Режим доступа: <http://www.ic-tm.ru/> - Загл. с экрана.
7. Сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности [Электронный ресурс] : - Режим доступа: <http://www1.fips.ru> - Загл. с экрана.
8. Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: Clarivate Analytics, 2016 – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана

11.4. Перечень программного обеспечения

- Windows (Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно);
- Office Standart (Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно)

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, м ²	Количество посадочных мест
1	А-303 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.	Стол ученический, стул, доска аудиторная (магнитно-маркерная), проектор, системный блок, экран с электроприводом.	445020 Самарская область, г.Тольятти, Центральный р-н, ул. Белорусская, д.14А	85,30	60
2	А-403 Лаборатория "Теория и технология пайки". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проекти-	Столы ученические, стулья ученические, Стол рабочий, Доска аудиторная (меловая), Высоковакуумный пост ВУП-4, Вакуумная электропечь СНВЭ, Разрывная машина РМП-500, Печь	445020 Самарская область, г.Тольятти, Центральный р-н, ул. Белорусская, д.14А	107,80	30

№ 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
	рования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	СНОЛ, Металлографический микроскоп МИМ-8, Муфельная электропечь МП-2УМ, Установка для контактного нагрева, Ультразвуковая установка УЗГ, Стол для сварки пластмасс, Установка для пайки ПДП, Установка для сварки термопар.			
3	Г-401 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. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Стол ученический, Стул, компьютер с выходом в сеть интернет.	445020, г. Тол бятти, ул. Белорусская, 14, главный корпус	84,8	16