

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

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель ректора по развитию УП
(Проректор по учебной работе)

_____ А.Н. Ярыгин
(подпись) (И.О. Фамилия)

« _____ » _____ 20 ____ г.

«Сварка, обработка материалов
давлением и родственные процессы»

_____ В.В. Ельцов
(подпись) (И.О. Фамилия)

« _____ » _____ 20 ____ г.

Б1.В.ДВ.01.02

(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПАЙКА МАТЕРИАЛОВ

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

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: заочная

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

Распределение часов дисциплины по семестрам и видам занятий (по учебному плану)							
Количество ЗЕТ	4						
Часов по РУП	144						
Виды контроля на курсах	Экзамены		Зачеты	Курсовые проекты	Курсовые работы	Контрольные работы (для заочной формы обучения)	
			3				
	№№ курса						
	1	2	3	4	5	6	Итого
ЗЕТ по курсам			4				4
Лекции			4				4
Лабораторные							
Практические			8				8
Контактная работа			12				12
Сам. работа			128				128
Контроль			4				4
Итого			144				144

Тольятти, 2016

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств,
(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 № ____ от ____ 20__ г.)

Срок действия рабочей программы дисциплины до «__» _____ 20__ 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

Начальник учебно-методического управления

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

Л.Р. Хамидуллова

(И.О. Фамилия)

И.о. заведующего кафедрой «Оборудование и технологии машиностроительного производства»

(выпускающей направление (специальность))

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

Н.Ю. Логинов

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.ДВ.01.02 Пайка материалов

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

Пайка, как технологический процесс, с каждым днем находит все более широкое применение. Ее использование является целесообразным, а в некоторых случаях единственно возможным при изготовлении целого ряда деталей и узлов этих отраслей техники. Важнейшей особенностью пайки является формирование паяных соединений при температурах ниже температуры плавления паяемых материалов. Этой особенностью и определяются основные преимущества пайки по сравнению с другими способами соединения.

Развитие техники привело к необходимости применения в конструкции машин и приборов новых металлов и сплавов: высокоактивных (титан, цирконий), легких (алюминий, бериллий, магний), тугоплавких (вольфрам, молибден, ниобий), жаропрочных (никелевые, кобальтовые, железные сплавы), драгоценных (золото, серебро, платина), композитных материалов, а так же различных неметаллических материалов – керамик, графита, полупроводников, стекла и т.д. Технологии пайки таких материалов, как в однородных, так и в разнородных сочетаниях обеспечивают прочностные, коррозионные, электрические и другие характеристики с заданной надежностью, долговечностью, ремонтпригодностью в условиях эксплуатации.

Дисциплина «Пайка материалов» посвящена изучению основных технологических возможностей пайки, классификации способов пайки, применяемых основных и вспомогательных материалов. Рассматриваются особенности формирования паяных соединений, требования к конструированию паяных конструкций и разработке технологических процессов пайки различных конструкционных материалов.

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – обеспечить будущему специалисту необходимый уровень компетенций для решения профессиональных задач по обоснованному выбору наиболее эффективных инженерных решений в области пайки металлических и неметаллических материалов.

Задачи:

1. изучить основные понятия в области пайки материалов и технологические возможности получения соединений пайкой;
2. ознакомиться с классификацией способов пайки по их технологическим признакам;
3. изучить применяемые при пайки технологические и вспомогательные материалы, их классификацию и области применения;

4. изучить основные способы нагрева при пайке и применяемое оборудование;
5. ознакомиться с методами удаления оксидных пленок и активирования поверхностей взаимодействующих металлов при флюсовой и бесфлюсовой пайке;
6. изучить закономерности взаимодействия жидкого припоя с паяемым металлом, изучить способы пайки по формированию паяного шва и особенности кристаллизации припоя;
7. рассмотреть паяемость конструкционных металлических и неметаллических материалов, физико-химическую совместимость паяемых материалов и припоя при пайке;
8. изучить особенности конструирования паяных соединений и факторы, влияющие на прочность паяных конструкций;
9. изучить основные дефекты паяных соединений, причины их возникновения и методы контроля качества паяных соединений;

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, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Физика»; «Химия».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы компетенции, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины – «Производственная практика (научно-исследовательская работа)», выполнение выпускной квалификационной работы бакалавра.

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

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
– способность использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3)	Знать: – требования к оснащению рабочего места сварщика и размещению оборудования – физико–химические особенности процессов образования сварных и паяных соединений – физические причины образования дефектов сварных и паяных соединений – современные информационные технологии, прикладные программные средства,
	Уметь: проводить выбор методов контроля дефектов сварных и паяных соединений, используя прикладные программные средства

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
	Владеть: выбором оптимального способа сварки для соединения деталей используя прикладные программные средства
– способность выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машин (ПК-11)	Знать:– современные методы нанесения покрытий и принципы работы оборудования для нанесения покрытий; – физико - химические основы процессов пайки; методы пайки и принципы работы оборудования для пайки – стандартные пакеты и средства автоматизированного проектирования
	Уметь: – разрабатывать маршрутные и операционные технологические процессы пайки и напыления используя стандартные пакеты и средства автоматизированного проектирования
	Владеть: – навыками технически обоснованного выбора способа нанесения покрытий и выбора способа пайки используя стандартные пакеты и средства автоматизированного проектирования

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Введение	Пайка, история ее развития и роль в условиях современного производства. Физико-химические и технологические особенности. Определение пайки. Отличия пайки от сварки и склеивания, примеры промышленного применения.
	Принятая терминология и классификация способов пайки.
Классификация способов пайки и применяемых материалов.	Классификация способов пайки по применяемым припоям, особенностям заполнения ими паяльного зазора и последующей кристаллизации.
	Классификация способов пайки по применяемым источникам нагрева.
	Классификация способов пайки по способам удаления оксидной пленки (активирования поверхности) и технологическим особенностям пайки.
	Классификация основных и вспомогательных материалов, применяемых при пайке.

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Особенности образования паяного соединения.	Основные стадии образования соединений при пайке.
	Поверхность. Оксидные пленки на поверхности металлов, особенности их образования и роста.
	Механические и физические способы удаления оксидных пленок при пайке. Бесфлюсовые способы активации поверхности.
	Химические способы активирования. Активирование флюсами. Флюсы для низко- и высокотемпературной пайки.
Взаимодействие жидкого припоя с паяемым металлом	Смачивание, растекание и заполнение паяльных зазоров припоем. Основные закономерности, характеристики и методы их определения.
	Взаимодействие жидкого припоя и паяемого материала. Контактное-реактивное плавление, в том числе с подводом одного из компонентов в паровой фазе.
Структура и свойства паяных соединений.	Факторы, влияющие на структуру и свойства паяных соединений: физико-химические, конструктивные, технологические.
	Особенности кристаллизации паяных швов.
	Кристаллизация и структура паяных швов при пайке разнородных металлов и неметаллов, а также сплавов, образующих химические соединения.
Паяемость конструкционных материалов.	Паяемость легких и цветных металлов и сплавов.
	Паяемость конструкционных сталей, чугуна, коррозионно-стойких сталей и жаропрочных сплавов.
	Паяемость неметаллических материалов с металлами. Пайка полупроводников и композиционных материалов.
	Дефекты паяных соединений и основные методы их контроля.
Особенности конструирования паяных соединений и разработки технологического процесса пайки	Типы паяных соединений. Влияние конструкции паяных соединений на прочность. Основы расчета паяных соединений на прочность.
	Основы разработки технологических процессов пайки, выбора основных и вспомогательных материалов, а также режимов пайки.
	Экологическая безопасность и охрана труда при пайке.

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 4 ЗЕТ.

Разработчики программы:

Доцент каф «СОМДиРП» ,к.т.н. доцент
(должность, ученое звание, степень)

(подпись)

О.В. Шашкин
(И.О.Фамилия)

4. Технологическая карта по учебному курсу «Пайка материалов».

Идентификатор курса в модуле "Методическая работа" id=112104

Семестр изучения	Кол-во недель, в течение которых реализуется курс	Объем учебного курса и виды учебных мероприятий														Форма контроля	Контроль в часах
		Всего часов по учебному плану															
							В т.ч. в интеракти вной форме	Всего	Лаборатор ные	Консульта ции	РГР	Курс. проекты (Курс. работы)	Контроль ные работы	Иное	ОТ		
			Всего	Лекции	Лаборатор ные	Практиче ские											
3	18	144	12	4	0	8	4	128	0	0	0	0	0	128	0	зачет	4

№ неде ли	№ модуля	Наименование учебного мероприятия	Кратко е назван ие типа учебно го меропр иятия	Описание учебного мероприятия (формы проведения лекций, практических, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию)	Выс тавл яетс я в расп исан ие? (+,-)	Ответс твенны й за провед ение (ведущ ий: лектор - Л, препод авател ь - П)	Мак сим аль ное кол- во бал лов за зада ние	Продолжительность учебных мероприятий, проводимых				Требования к ресурсам					Рекомендуемая литература (№ и стр.)
								в аудитории		по индивидуальному графику студента		Тип аудитории	Кол- во ауди тори й	Предл агаемо е место провед ения (№ ауд., др. место)	Макси мальн ое кол-во студен тов в аудито рии	Требуемое оборудовани е	
								в часах	в т.ч. в интерак тивной форме (+, -)	в часах	в днях						
1		Лекция	Лек	Пайка, история ее развития и роль в условиях современного производства. Физико-химические и технологические особенности. Определение пайки. Отличия пайки от сварки и склеивания, примеры промышленного применения.	+	Л		0,2	-			Лекционная аудитория	1		25	Компьютер, Медиаобеспечение	[1] , [6] 5-16, [12] 6-7
1		Самостоятельное изучение материала	Сам	Пайка, история ее развития и роль в условиях современного производства. Физико-химические и технологические особенности. Определение пайки. Отличия пайки от сварки и склеивания, примеры промышленного применения. Изучение конспектов лекций и рекомендуемой литературы.	-					8					0		[1] , [6] , [12]
2		Самостоятельное изучение материала	Сам	Принятая терминология и классификация способов пайки. Классификация способов пайки по применяемым припоям, особенностям заполнения ими паяльного зазора и последующей кристаллизации. Изучение конспектов лекций и	-					8					0		[1] , [6] , [12]

№ неде ли	№ модуля	Наименование учебного мероприятия	Кратко е назван ие типа учебно го меропр иятия	Описание учебного мероприятия (формы проведения лекций, практических, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию)	Выс тавл яетс я в расп исан ие? (+,-)	Ответа твенны й за провед ение (ведущ ий: лектор - Л, препод авател ь - П)	Мак сим аль ное кол- во бал лов за зада ние	Продолжительность учебных мероприятий, проводимых				Требования к ресурсам					Рекомендуемая литература (№ и стр.)
								в аудитории		по индивидуальному графику студента		Тип аудитории	Кол- во ауди тори й	Предл агаемо е место провед ения (№ ауд., др. место)	Макси мальн ое кол-во студен тов в аудито рии	Требуемое оборудовани е	
								в часах	в т.ч. в интерак тивной форме (+, -)	в часах	в днях						
				рекомендуемой литературы.													
2		Лекция	Лек	Принятая терминология и классификация способов пайки. Классификация способов пайки по применяемым припоям, особенностям заполнения ими паяльного зазора и последующей кристаллизации.	+	Л		0,3	-			Лекционная аудитория	1		25	Компьютер, Медиаобеспечение	[1] , [6] , [12]
2		Самостоятельное изучение материала	Сам	Классификация способов пайки по применяемым источникам нагрева и технологическим особенностям пайки. Изучение конспектов лекций и рекомендуемой литературы.	-					5					0		[1] , [6]
3		Лекция	Лек	Классификация способов пайки по применяемым источникам нагрева и технологическим особенностям пайки.	+	Л		0,3	-			Лекционная аудитория	1		25	Компьютер, Медиаобеспечение	[1] , [6]
3		Самостоятельное изучение материала	Сам	Классификация способов пайки по способам удаления оксидной пленки (активирования поверхности). Классификация основных и вспомогательных материалов, применяемых при пайке. Изучение конспектов лекций и рекомендуемой литературы.	-					5					0		[1] , [6]
4		Лекция	Лек	Классификация способов пайки по способам удаления оксидной пленки (активирования поверхности). Классификация основных и вспомогательных материалов, применяемых при пайке.	+	Л		0,2	-			Лекционная аудитория	1		25	Компьютер, Медиаобеспечение	[1] , [6]
4		Самостоятельное изучение материала	Сам	Классификация основных и вспомогательных материалов, применяемых при пайке. Основные стадии образования соединений при пайке. Изучение конспектов лекций и рекомендуемой литературы.	-					5					0		[1] , [6]
5		Лекция	Лек	Классификация основных и вспомогательных материалов, применяемых при пайке. Основные стадии образования соединений при пайке.	+	Л		0,2	-			Лекционная аудитория	1		25	Компьютер, Медиаобеспечение	[1] , [6]

№ неде ли	№ модуля	Наименование учебного мероприятия	Кратко е назван ие типа учебно го меропр иятия	Описание учебного мероприятия (формы проведения лекций, практических, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию)	Выс тавл яетс я в расп исан ие? (+,-)	Ответа твенны й за провед ение (ведущ ий: лектор - Л, препод авател ь - П)	Мак сим аль ное кол- во бал лов за зада ние	Продолжительность учебных мероприятий, проводимых				Требования к ресурсам					Рекомендуемая литература (№ и стр.)
								в аудитории		по индивидуальному графику студента		Тип аудитории	Кол- во ауди тори й	Предла гаемо е место провед ения (№ ауд., др. место)	Макси мальн ое кол-во студен тов в аудито рии	Требуемое оборудовани е	
								в часах	в т.ч. в интерак тивной форме (+, -)	в часах	в днях						
6		Самостоятельное изучение материала	Сам	Поверхность. Оксидные пленки на поверхности металлов, особенности их образования и роста. Механические и физические способы удаления оксидных пленок при пайке. Бесфлюсовые способы активации поверхности. Изучение конспектов лекций и рекомендуемой литературы.	-					5					0		[1] , [4] , [6]
6		Лекция	Лек	Поверхность. Оксидные пленки на поверхности металлов, особенности их образования и роста. Механические и физические способы удаления оксидных пленок при пайке. Бесфлюсовые способы активации поверхности.	+	Л		0,3	-			Лекционная аудитория	1		25	Компьютер, Медиаобеспечение	[1] , [4] , [6]
7		Самостоятельное изучение материала	Сам	Механические и физические способы удаления оксидных пленок при пайке. Бесфлюсовые способы активации поверхности. Химические способы активирования. Активирование флюсами. Флюсы для низко- и высокотемпературной пайки. Изучение конспектов лекций и рекомендуемой литературы, оформление отчетов по практическим работам.	-					10					0		[1] , [12]
7		Лекция	Лек	Механические и физические способы удаления оксидных пленок при пайке. Бесфлюсовые способы активации поверхности. Химические способы активирования. Активирование флюсами. Флюсы для низко- и высокотемпературной пайки.	+	Л		0,2	-			Лекционная аудитория	1		25	Компьютер, Медиаобеспечение	[1] , [12]
8		Лекция	Лек	Смачивание, растекание и заполнение паяльных зазоров припоем. Основные закономерности, характеристики и методы их определения.	+	Л		0,2	-			Лекционная аудитория	1		25	Компьютер, Медиаобеспечение	[1] , [6] , [12]

№ неде ли	№ модуля	Наименование учебного мероприятия	Кратко е назван ие типа учебно го меропр иятия	Описание учебного мероприятия (формы проведения лекций, практических, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию)	Выс тавл яетс я в расп исан ие? (+,-)	Ответ ственны й за провед ение (ведущ ий: лектор - Л, препод авател ь - П)	Мак сим аль ное кол- во бал лов за зада ние	Продолжительность учебных мероприятий, проводимых				Требования к ресурсам					Рекомендуемая литература (№ и стр.)
								в аудитории		по индивидуальному графику студента		Тип аудитории	Кол- во ауди тори й	Предл агаемо е место провед ения (№ ауд., др. место)	Макси мальн ое кол-во студен тов в аудито рии	Требуемое оборудовани е	
								в часах	в т.ч. в интеракт ивной форме (+, -)	в часах	в днях						
8		Самостоятельное изучение материала	Сам	Смачивание, растекание и заполнение паяльных зазоров припоем. Основные закономерности, характеристики и методы их определения. Изучение конспектов лекций и рекомендуемой литературы, оформление отчетов по практическим работам.	-					10					0		[1] , [6] , [12]
8		Самостоятельное изучение материала	Сам	Химические способы активирования. Активирование флюсами. Флюсы для низко- и высокотемпературной пайки. Взаимодействие жидкого припоя и паяемого материала. Контактно-реактивное плавление, в том числе с подводом одного из компонентов в паровой фазе. Изучение конспектов лекций и рекомендуемой литературы, оформление отчетов по практическим работам	-					10					0		[1] , [6]
9		Лекция	Лек	Взаимодействие жидкого припоя и паяемого материала. Контактно-реактивное плавление, в том числе с подводом одного из компонентов в паровой фазе.	+	Л		0,2	-			Лекционная аудитория	1		25	Компьютер, Медиаобеспечение	[1] , [6]
9		Самостоятельное изучение материала	Сам	Факторы, влияющие на структуру и свойства паяных соединений: физико- химические, конструктивные, технологические. Особенности кристаллизации паяных швов. Изучение конспектов лекций и рекомендуемой литературы	-					5					0		[1] , [8] , [12]
10		Лекция	Лек	Факторы, влияющие на структуру и свойства паяных соединений: физико- химические, конструктивные, технологические. Особенности кристаллизации паяных швов.	+	Л		0,2	-			Лекционная аудитория	1		25	Компьютер, Медиаобеспечение	[1] , [8] , [12]
10		Практическое	Пр	Практическая работа 1. Бесфлюсовая	+	П	10	1	+			Специализирова	1	А-403	15	Спец. лаб. оборуд.	[2] , [3]

№ неде ли	№ модуля	Наименование учебного мероприятия	Кратко е назван ие типа учебно го меропр иятия	Описание учебного мероприятия (формы проведения лекций, практических, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию)	Выс тавл яетс я в расп исан ие? (+,-)	Ответа твенны й за провед ение (ведущ ий: лектор - Л, препод авател ь - П)	Мак сим аль ное кол- во бал лов за зада ние	Продолжительность учебных мероприятий, проводимых				Требования к ресурсам					Рекомендуемая литература (№ и стр.)
								в аудитории		по индивидуальному графику студента		Тип аудитории	Кол- во ауди тори й	Предла гаемо е место провед ения (№ ауд., др. место)	Макси мальн ое кол-во студен тов в аудито рии	Требуемое оборудовани е	
								в часах	в т.ч. в интеракт ивной форме (+, -)	в часах	в днях						
		занятие		высокотемпературная пайка меди. Работа в малых группах.								нная лаборатория					
10		Практическое занятие	Пр	Практическая работа 1. Бесфлюсовая высокотемпературная пайка меди.	+	П	10	1	-			Специализированная лаборатория	1	А-403	15	Спец. лаб. оборуд.	[2] , [3]
10		Самостоятельное изучение материала	Сам	Особенности кристаллизации паяных швов. Кристаллизация и структура паяных швов при пайке разнородных металлов и неметаллов, а также сплавов, образующих химические соединения. Изучение конспектов лекций и рекомендуемой литературы	-					5					0		[1] , [4]
11		Лекция	Лек	Особенности кристаллизации паяных швов. Кристаллизация и структура паяных швов при пайке разнородных металлов и неметаллов, а также сплавов, образующих химические соединения.	+	Л		0,2	-			Лекционная аудитория	1		25	Компьютер, Медиаобеспечение	[1] , [4]
11		Самостоятельное изучение материала	Сам	Кристаллизация и структура паяных швов при пайке разнородных металлов и неметаллов, а также сплавов, образующих химические соединения. Паяемость легких и цветных металлов и сплавов. Изучение конспектов лекций и рекомендуемой литературы, оформление отчетов по практическим работам.	-					10					0		[1] , [4] , [6]
12		Лекция	Лек	Кристаллизация и структура паяных швов при пайке разнородных металлов и неметаллов, а также сплавов, образующих химические соединения. Паяемость легких и цветных металлов и сплавов.	+	Л		0,3	-			Лекционная аудитория	1		25	Компьютер, Медиаобеспечение	[1] , [4] , [6]
12		Практическое занятие	Пр	Практическая работа 2. Высокотемпературная флюсовая пайка алюминия. Работа в малых группах.	+	П	10	1	+			Специализированная лаборатория	1	А-403	15	Спец. лаб. оборуд.	[2] , [3]

№ неде ли	№ модуля	Наименование учебного мероприятия	Кратко е назван ие типа учебно го меропр иятия	Описание учебного мероприятия (формы проведения лекций, практических, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию)	Выс тавл яетс я в расп исан ие? (+,-)	Ответс твенны й за провед ение (ведущ ий: лектор - Л, препод авател ь - П)	Мак сим аль ное кол- во бал лов за зада ние	Продолжительность учебных мероприятий, проводимых				Требования к ресурсам					Рекомендуемая литература (№ и стр.)
								в аудитории		по индивидуальному графику студента		Тип аудитории	Кол- во ауди тори й	Предл агаемо е место провед ения (№ ауд., др. место)	Макси мальн ое кол-во студен тов в аудито рии	Требуемое оборудовани е	
								в часах	в т.ч. в интеракт ивной форме (+, -)	в часах	в днях						
12		Практическое занятие	Пр	Практическая работа 2. Высокотемпературная флюсовая пайка алюминия.	+	П	10	1	-			Специализирова нная лаборатория	1	А-403	15	Спец. лаб. оборуд.	[2] , [3]
13		Лекция	Лек	Паяемость легких и цветных металлов и сплавов. Паяемость конструкционных сталей, чугуна, коррозионно-стойких сталей и жаропрочных сплавов.	+	Л		0,3	-			Лекционная аудитория	1		25	Компьютер, Медиаобеспечение	[1] , [6] , [12]
13		Самостоятельное изучение материала	Сам	Паяемость легких и цветных металлов и сплавов. Паяемость конструкционных сталей, чугуна, коррозионно-стойких сталей и жаропрочных сплавов. Изучение конспектов лекций и рекомендуемой литературы, оформление отчетов по практическим работам	-					5					0		[1] , [6] , [12]
14		Самостоятельное изучение материала	Сам	Паяемость неметаллических материалов с металлами. Пайка полупроводников и композиционных материалов. Изучение конспектов лекций и рекомендуемой литературы	-					5					0		[1] , [6] , [12]
14		Лекция	Лек	Паяемость неметаллических материалов с металлами. Пайка полупроводников и композиционных материалов.	+	Л		0,2	-			Лекционная аудитория	1		25	Компьютер, Медиаобеспечение	[1] , [6] , [12]
14		Практическое занятие	Пр	Практическая работа 3. Бесфлюсовая пайка сталей в парах цинка. Работа в малых группах.	+	П	10	1	+			Специализирова нная лаборатория	1	А-403	15	Спец. лаб. оборуд.	[2] , [3]
14		Практическое занятие	Пр	Практическая работа 3. Бесфлюсовая пайка сталей в парах цинка.	+	П	10	1	-			Специализирова нная лаборатория	1	А-403	15	Спец. лаб. оборуд.	[2] , [3]
15		Самостоятельное изучение материала	Сам	Дефекты паяных соединений и основные методы их контроля. Изучение конспектов лекций и рекомендуемой литературы	-					5					0		[1] , [12]
15		Лекция	Лек	Дефекты паяных соединений и основные методы их контроля.	+	Л		0,2	-			Лекционная аудитория	1		25	Компьютер, Медиаобеспечение	[1] , [12]

№ неде ли	№ модуля	Наименование учебного мероприятия	Кратко е назван ие типа учебно го меропр иятия	Описание учебного мероприятия (формы проведения лекций, практических, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию)	Выс тавл яетс я в расп исан ие? (+,-)	Ответс твенны й за провед ение (ведущ ий: лектор - Л, препод авател ь - П)	Мак сим аль ное кол- во бал лов за зада ние	Продолжительность учебных мероприятий, проводимых				Требования к ресурсам					Рекомендуемая литература (№ и стр.)
								в аудитории		по индивидуальному графику студента		Тип аудитории	Кол- во ауди тори й	Предл агаемо е место провед ения (№ ауд., др. место)	Макси мальн ое кол-во студен тов в аудито рии	Требуемое оборудовани е	
								в часах	в т.ч. в интеракт ивной форме (+, -)	в часах	в днях						
16		Лекция	Лек	Типы паяных соединений. Влияние конструкции паяных соединений на прочность. Основы расчета паяных соединений на прочность.	+	Л		0,2	-			Лекционная аудитория	1		25	Компьютер, Медиаобеспечение	[1] , [6] , [12]
16		Самостоятельное изучение материала	Сам	Типы паяных соединений. Влияние конструкции паяных соединений на прочность. Основы расчета паяных соединений на прочность. Изучение конспектов лекций и рекомендуемой литературы	-					5					0		[1] , [6] , [12]
16		Практическое занятие	Пр	Практическая работа 4. Активная пайка алюмооксидной керамики с титаном алюминиевыми припоями. Работа в малых группах.	+	П	10	1	+			Специализированная лаборатория	1	А-403	15	Спец. лаб. оборуд.	[2] , [3]
16		Практическое занятие	Пр	Практическая работа 4. Активная пайка алюмооксидной керамики с титаном алюминиевыми припоями	+	П	10	1	-			Специализированная лаборатория	1	А-403	15	Спец. лаб. оборуд.	[2] , [3]
16		Самостоятельное изучение материала	Сам	Основы разработки технологических процессов пайки, выбора основных и вспомогательных материалов, а также режимов пайки. Экологическая безопасность и охрана труда при пайке. Изучение конспектов лекций и рекомендуемой литературы	-					5					0		[1] , [6] , [12]
17		Лекция	Лек	Основы разработки технологических процессов пайки, выбора основных и вспомогательных материалов, а также режимов пайки. Экологическая безопасность и охрана труда при пайке. Лекция-беседа.	+	Л		0,3	+			Лекционная аудитория	1		25	Компьютер, Медиаобеспечение	[1] , [6] , [12]
17		Самостоятельное изучение материала	Сам	Подготовка к защите практических работ.	-					7					0		[2] Все, [3] Все, [12] Все
17		Посещаемость	Псщ	Посещение аудиторных занятий	-		20								30		

№ неде ли	№ модуля	Наименование учебного мероприятия	Кратко е назван ие типа учебно го меропр иятия	Описание учебного мероприятия (формы проведения лекций, практических, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию)	Выс тавл яетс я в расп исан ие? (+,-)	Отвес твенны й за провед ение (ведущ ий: лектор - Л, препод авател ь - П)	Мак сим аль ное кол- во бал лов за зада ние	Продолжительность учебных мероприятий, проводимых				Требования к ресурсам					Рекомендуемая литература (№ и стр.)
								в аудитории		по индивидуальному графику студента		Тип аудитории	Кол- во ауди тори й	Предл агаемо е место провед ения (№ ауд., др. место)	Макси мальн ое кол-во студен тов в аудито рии	Требуемое оборудовани е	
								в часах	в т.ч. в интеракт ивной форме (+, -)	в часах	в днях						
18		Самостоятельное изучение материала	Сам	Подготовка к итоговому тестированию (зачету).	-					10				0		[1] Все, [2] Все, [3] Все, [4] Все, [5] Все, [6] Все, [7] Все, [8] Все, [9] Все, [10] Все, [11] Все, [12] Все	
						ИТОГО	100	12	4	128							
								144									
								0									

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Наименование учебных мероприятий	Типы учебных мероприятий	Количество баллов	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Лабораторная работа 1. Бесфлюсовая высокотемпературная пайка меди.	Лабораторное занятие	10	Без условий	10 баллов: получение допуска к выполнению лабораторной работы (по теории).
Лабораторная работа 1. Бесфлюсовая высокотемпературная пайка меди.	Лабораторное занятие	10	Получение допуска к работе у преподавателя (по теории).	10 баллов: оформление отчета и защита лабораторной работы преподавателю.
Лабораторная работа 2. Высокотемпературная флюсовая пайка алюминия.	Лабораторное занятие	10	Без условий	10 баллов: получение допуска к выполнению лабораторной работы (по теории).
Лабораторная работа 2. Высокотемпературная флюсовая пайка алюминия.	Лабораторное занятие	10	Получение допуска к работе у преподавателя (по теории).	10 баллов: оформление отчета и защита лабораторной работы преподавателю.
Лабораторная работа 3. Бесфлюсовая пайка сталей в парах цинка.	Лабораторное занятие	10	Без условий	10 баллов: получение допуска к выполнению лабораторной работы (по теории).
Лабораторная работа 3. Бесфлюсовая пайка сталей в парах цинка.	Лабораторное занятие	10	Получение допуска к работе у преподавателя (по теории).	10 баллов: оформление отчета и защита лабораторной работы преподавателю.
Лабораторная работа 4. Активная пайка алюмооксидной керамики с титаном алюминевыми припоями	Лабораторное занятие	10	Без условий	10 баллов: получение допуска к выполнению лабораторной работы (по теории).
Лабораторная работа 4. Активная пайка алюмооксидной керамики с титаном алюминевыми припоями	Лабораторное занятие	10	Получение допуска к работе у преподавателя (по теории).	10 баллов: оформление отчета и защита лабораторной работы преподавателю.
Посещаемость	Практическая работа	20	Без условий	20 баллов - 100% посещение лекций; 15 баллов - 75% посещение лекций; 10 баллов - 50% посещение лекций; 5 баллов - 25% посещение лекций; 0 баллов - отсутствие на лекциях.
Пересдача зачета (экзамена) преподавателю	Пересдача	20	Допускаются студенты, набравшие 40 баллов по накопительному рейтингу	«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, неспособность ответить на дополнительные вопросы, не усвоил

Наименование учебных мероприятий	Типы учебных мероприятий	Количество баллов	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
				и не раскрыл основное содержание учебного материала; ПК не сформированы.
Схема расчета итоговой оценки:		Текущий рейтинг (все занятия и промежуточные тесты) + Результат итогового теста и все делится на 2		

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Устный зачет по билетам	Выполнение лабораторных работ (№1-4) и защита отчетов.	«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.

. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Учебным планом не предусмотрена курсовая работа или курсовой проект.

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

Учебным планом не предусмотрено проведение курсовых работ (проектов), рефератов, контрольных работ, расчетных, расчетно-графических работ.

9. Вопросы к зачету.

№ п/п	Вопросы
1	Определение пайки. Преимущества и недостатки. Область применения.
2	Сущность процесса пайки. Паяльный зазор. Припой. Отличия пайки от склеивания и сварки плавлением.
3	Общая классификация способов пайки.
4	Классификация способов пайки по характеру и источникам нагрева.
5	Классификация способов пайки по применяемым припоям.
6	Классификация способов пайки по удалению оксидной пленки.
7	Пайка низкотемпературная и высокотемпературная. Отличия и основные области применения.
8	Припой. Определение и классификация. Основные требования к припою.
9	Смачивание и затекание жидких припоев в паяльные зазоры.
10	Легкоплавкие припои. Основные области применения.
11	Припой для пайки алюминия.
12	Серебряные припои. Основные области применения.
13	Медные, медно-цинковые и медно-фосфорные припои. Основные области применения.
14	Медно-никелевые, медно-никелево-марганцевые и никелевые припои. Основные области применения.
15	Оксидные пленки на поверхности металлов и особенности их роста.
16	Стадии образования соединений при пайке.
17	Флюсы. Определение и классификация.
18	Флюсы и способы удаления оксидной пленки при высокотемпературной и низкотемпературной пайке.
19	Паяемость. Виды дефектов в паяных соединениях и методы их контроля.
20	Паяемость алюминиевых сплавов.
21	Паяемость конструкционных сталей.
22	Контактно-реактивное плавление и его особенности. Контактно-реактивная пайка.
23	Контактное плавление с участием одного из компонентов в паровой

№ п/п	Вопросы
	фазе.
24	Паяемость титановых сплавов.
25	Паяемость меди и сплавов на ее основе.
26	Особенности кристаллизации паяного шва при пайке. Типовая схема строения паяного шва.
27	Образование химических соединений в паяных швах.
28	Особенности формирования структуры паяных швов при пайке материалов разного химического состава.
29	Особенности конструирования паяных соединений.
30	Разработка термического цикла пайки. Выбор способа нагрева.
31	Экологическая безопасность и охрана труда при пайке.

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

10.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Классификация способов пайки и применяемых материалов.	<i>ОПК-3, ПК-11</i>	<i>Тест, собеседование, отчет по лабораторным работам</i>
2	Особенности образования паяного соединения. Взаимодействие жидкого припоя с паяемым металлом	<i>ОПК-3, ПК-11</i>	<i>Тест, собеседование, отчет по лабораторным работам</i>
3	Структура и свойства паяных соединений.	<i>ОПК-3, ПК-11</i>	<i>Тест, собеседование, отчет по лабораторным работам</i>
4	Паяемость конструкционных материалов.	<i>ОПК-3, ПК-11</i>	<i>Тест, собеседование, отчет по лабораторным работам</i>
5	Особенности конструирования паяных соединений и разработки технологического процесса пайки	<i>ОПК-3, ПК-11</i>	<i>Тест, собеседование, отчет по лабораторным работам</i>

10.2. 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

10.2.1. Тест.

- Банк тестовых заданий представлен в разделе 6.

10.2.2. Отчет по лабораторной работе

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

Лабораторная работа 1. Бесфлюсовая высокотемпературная пайка меди.

Форма отчета по лабораторной работе №1 (содержание):

1. Титульный лист.
2. Цель работы.

3. Характеристики использованных материалов и припоев.
4. Эскизы образцов, приспособлений и описание использованного оборудования.
5. Описание технологии пайки с указанием температуры и других технологических параметров.

Операция	Содержание перехода и режимы обработки	Эскиз	Оборудование, приспособления, инструменты	Вспомогательные материалы

6. Результаты механических испытаний образцов и внешнего осмотра до и после механических испытаний.

Материал образца и марка припоя	№ образца	Ширина образца, мм	Длина нахлестки, мм	Площадь нахлестки, мм ²	Разрушающая нагрузка Р, Н	тср, МПа	Характер разрушения

7. Анализ результатов и выводы.

Лабораторная работа 2. Высокотемпературная флюсовая пайка алюминия.

Форма отчета по лабораторной работе №2 (содержание):

1. Титульный лист.
2. Цель работы
3. Характеристика использованных материалов и оборудования.
4. Описание технологии пайки с указанием технологических параметров.

Операция	Содержание перехода и режимы обработки	Эскиз	Оборудование, приспособления, инструменты	Вспомогательные материалы

5. Таблица с результатами механических испытаний и внешнего осмотра.

Материал образца	№ обр.	Ширина нахлестки, м	Длина нахлестки, м	Площадь нахлестки, м ²	Разрушающая нагрузка, Н	тср, Мпа	Характер разрушения

6. Анализ результатов и выводы.

Лабораторная работа 3. Бесфлюсовая пайка сталей в парах цинка.

Форма отчета по лабораторной работе №3 (содержание):

1. Титульный лист.
2. Цель работы.
3. Программа работы.
4. Материалы и оборудование.
5. Схема размещения образцов для пайки в контейнере с затвором из песка.
6. Эскиз образца для механических испытаний.
7. Описание технологии пайки с указанием технологических параметров.

Операция	Содержание перехода и режимы обработки	Эскиз	Оборудование, приспособления, инструменты	Вспомогательные материалы

8. Результат механических испытаний (характер разрушения, разрушающая нагрузка, удельная прочность).

Материал образца	№ обр.	Ширина нахлестки, м	Длина нахлестки, м	Площадь нахлестки, м ²	Разрушающая нагрузка, Н	тср, Мпа	Характер разрушения

9. Выводы (достоинства и недостатки бесфлюсовой пайки сталей в парах цинка, область применения).

Лабораторная работа 4. Активная пайка алюмооксидной керамики с титаном алюминиевыми припоями

Форма отчета по лабораторной работе №4 (содержание):

1. Титульный лист.
2. Цель работы.
3. Краткие сведения об особенностях пайки и типах спаев керамики с металлами.
4. Оборудование и материалы.
5. Перечень основных операций техпроцесса с указанием технологических параметров.

Операция	Содержание перехода и режимы обработки	Эскиз	Оборудование, приспособления, инструменты	Вспомогательные материалы

6. Схема установки для пайки.
7. Эскиз образца для механических испытаний.
8. Результат механических испытаний (характер разрушения, разрушающая нагрузка, удельная прочность).
9. Выводы (достоинства и недостатки активной пайки керамики с металлами, область применения).

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 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 разработке технологических процессов продемонстрированы способность использовать современные инструментальные средства и умения выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов;
 - 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 разработке технологических процессов не продемонстрированы способность использовать современные инструментальные средства и умения выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов;
 - не получены ответы на контрольные вопросы по лабораторной работе.

11. 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.

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

12.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Количество в библиотеке
1	Ельцов В. В. Сварка и наплавка изделий из легких сплавов трехфазной дугой неплавящимися электродами [Электронный ресурс] : лаб. практикум / В. В. Ельцов, М. С. Сабитов ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы", каф. "Проектирование и эксплуатация автомобилей". - Тольятти : ТГУ, 2015. - 40 с. : ил. - Библиогр.: с. 38. - Прил.: с. 39-40. - ISBN 978-5-8259-0846-5.	Лаб. практикум	Репозиторий ТГУ
2	Сварка и резка цветных металлов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. Г. Быковский, В. А. Фролов, В. В. Пешков. - Москва : Альфа-М : ИНФРА-М, 2017. - 336 с. : ил. - (Бакалавриат). - ISBN 978-5-98281-392-3.	Учеб. пособие	ЭБС «Znanium.com»

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки _____ А.М. Асаева

«___» _____ 20__ г.

МП

12.2. 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
1	Технология и оборудование для пайки : лаб. практикум / Б. Н. Перевезенцев [и др.]; ТГУ ; [науч. ред. Б. Н. Перевезенцев]. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2008. - 199 с. : ил. - Библиогр. в конце разд. - Прил.: с. 175-196. - ISBN 978-5-8259-0423-8: 39-46	Учебное пособие	176

- другие фонды:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Место хранения
13	«Сварка и диагностика» АНО «Национальное Агентство Контроля и Сварки» (АНО «НАКС»), издатель: ООО «Мастер-класс» Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-32849 от 15 августа 2008 г.	Периодический научно- технический журнал из списка ВАК	Фонд «ГАЦ СВР»

12.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- 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.
- Springer Link [Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland: SpringerNature, 1842– . – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- Science Direct [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018– . – Режим доступа : sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.

12.4. Перечень программного обеспечения

п/п	Наименование ПО	Количе ство лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
	Windows	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
	Office Standart	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно
	Компас 3D	250	Договор № 652/2014 от 07.07.2014 Бессрочная

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м²	Количество посадочных мест
1	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. А-303	Столы ученические , стулья , доска аудиторная (магнитно-маркерная), проектор, системный блок, экран с электроприводом.	г. Тольятти, ул. Белорусская, 16Б		60
2	Лаборатория "Теория и технология пайки". 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 , доска аудиторная (меловая), высоковакуумный пост ВУП-4, вакуумная электропечь СНВЭ, разрывная машина РМП-500, печь СНОЛ, металлографический микроскоп МИМ-8, муфельная электропечь МП-2УМ, установка для контактного нагрева, ультразвуковая установка УЗГ, стол для сварки, установка для пайки ПДП, установка для сварки термопар.	г. Тольятти, ул. Белорусская, 16Б	105	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
	Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. А-403				
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. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации Г-423	Столы ученические двухместные(моноблоки) , стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая)	г. Тольятти, ул. Белорусская, 14	65	25