

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

Б1.В.ДВ.01.02
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретические основы пайки

по направлению подготовки (специальности)

15.03.01 Машиностроение

«Современные технологические процессы изготовления деталей в
машиностроении»
(направленность (профиль))

Форма обучения очная

Год набора - 2019

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

Количество ЗЕТ	4												
Часов по РУП	144												
Виды контроля в семестрах:	Экзамены			Зачеты			Курсовые проекты		Курсовые ра-боты			Контрольные работы (для заочной формы обучения)	
				5									
	№№ семестров												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Итого	
ЗЕТ по семестрам					4							4	
Лекции					18							18	
Лабораторные					18							18	
Практические					34							34	
Контактная работа					70,25							70,25	
Сам. работа					73,75							73,75	
Контроль													
Итого					144							144	

Тольятти, 2018

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 15.03.01 Машиностроение

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

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

Срок действия рабочей программы дисциплины до 30.08.2023 г

Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

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

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

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

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой:

СОМД и РП
(разработавшей РПД)

« ____ » _____ 20__ г.

_____ В.В.Ельцов

АННОТАЦИЯ
дисциплины
Б1.В.ДВ.01.02 Теоретические основы пайки

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель – повысить готовность студента применять для решения производственных задач возможности технологического процесса пайки.

Задачи:

1. Ознакомить студентов с основными понятиями в области технологии пайки.
2. Ознакомить студентов с особенностями и рекомендациями по обеспечению технологичности паяных конструкций.
3. Сформировать представления о классификации и технологических особенностях материалов, применяемых при пайке.
4. Ознакомить студентов с содержанием основных операций технологического процесса пайки.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть, дисциплины по выбору).

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Технология конструкционных материалов», «Физика»; «Химия»; «Материаловедение и ТКМ».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Технологические основы пайки», «Оборудование для пайки», преддипломная практика, производственная практика (научно-исследовательская работа), подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР.

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

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
	Знать:

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
<p>- умение обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов (ПК-2)</p>	<p>- место и роль систем автоматизированного проектирования в профессиональной деятельности инженера сварочного производства;</p> <p>- основные методики моделирования и особенности проведения инженерного анализа сложных технических объектов и систем;</p> <p>- основные программные продукты, необходимые для эффективного проведения инженерного анализа технических объектов;</p> <p>- приемы работы с автоматизированными системами при проведении анализа моделей технических объектов.</p>
	<p>Уметь:</p> <p>- выбирать и использовать необходимый программный инструментарий для решения конкретной инженерной задачи по исследованию технического объекта;</p> <p>- пользоваться методами научных исследований при проведении исследований моделей технических объектов;</p> <p>- оценивать эффективность применяемых методов исследований;</p> <p>- оценивать полученные при инженерном анализе результаты, делать выводы и давать рекомендации.</p>
	<p>Владеть:</p> <p>- навыками использования вычислительной техники при моделировании и исследовании технических объектов;</p> <p>- приемами обработки полученных результатов.</p>

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 4 ЗЕТ.

4. Структура и содержание дисциплины «Теоретические основы пайки»

Семестр изучения – 5-й

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально-техни- ческие ресурсы	Формы текущего кон- троля (наименова- ние оценоч- ного средства)	Рекомендуе- мая литера- тура (№)
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактив- ной форме	Формы проведения лекций, ла- бораторных, практических за- нятий, методы обучения, реа- лизующие применяемую обра- зовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
Раздел 1. Техноло- гичность паяных конструк- ций	Введение Тема 1.1. Ос- новные типы паяных соеди- нений	2					1	Изучение мате- риала лекций и рекомендуемой литературы		контроль посещае- мости	1, 2, 4, 5, 6, 9
	Типы паяных соединений и их обозначе- ние в кон- структорской и технологи- ческой доку- ментации				1	коллоквиум, реше- ние задач	2	Изучение мате- риала лекций и рекомендуемой литературы	эскизы пая- ных соедине- ний	контроль посещае- мости и оценка активно- сти	1, 2, 4, 5, 6, 9
	Тема 1.2. Тех- нологичность паяных кон- струкций	4					2	Изучение мате- риала лекций и рекомендуемой литературы		контроль посещае- мости	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9
	Технологич- ность паяных конструкций				2	коллоквиум, выпол- нение творческих за- даний	4	Изучение мате- риала лекций и рекомендуемой литературы	эскизы пая- ных кон- струкций	контроль посещае- мости и оценка активно- сти	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9

Раздел 2. Материалы, применяемые в технологических процессах пайки	Тема 2.1. Припой	4					3	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы		контроль посещаемости	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
	Припой для низкотемпературной пайки				2	доклады в форме компьютерных презентаций и их обсуждение	4	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы, подготовка доклада и презентации	компьютерный проектор	контроль посещаемости, оценка доклада, презентации и участия в обсуждении докладов и презентаций	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
	Припой для высокотемпературной пайки			2	4	доклады в форме компьютерных презентаций и их обсуждение	6	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы, подготовка доклада и презентации	компьютерный проектор	контроль посещаемости, оценка доклада, презентации и участия в обсуждении докладов и презентаций	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
	Тема 2.2. Флюсы для пайки.	2					1	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы		контроль посещаемости	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10

	Флюсы для низкотемпературной пайки			2	1	доклады в форме компьютерных презентаций и их обсуждение	2	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы, подготовка доклада и презентации	компьютерный проектор	контроль посещаемости, оценка доклада, презентации и участия в обсуждении докладов и презентаций	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10
	Флюсы для высокотемпературной пайки			2	1	доклады в форме компьютерных презентаций и их обсуждение	2	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы, подготовка доклада и презентации	компьютерный проектор	контроль посещаемости, оценка доклада, презентации и участия в обсуждении докладов и презентаций	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10
	Тема 2..3. Газовые среды, применяемые в технологических процессах пайки.	2					2	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы		контроль посещаемости	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

	Газовые среды для пайки			2	2	доклады в форме компьютерных презентаций и их обсуждение	4	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы, подготовка доклада и презентации	компьютерный проектор	контроль посещаемости, оценка доклада, презентации и участия в обсуждении докладов и презентаций	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
	Тема 2.4. Покрyтия, применяемые в технологических процессах пайки	2					1	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы		контроль посещаемости	1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
	Покрyтия, применяемые в технологических процессах пайки			2	1	доклады в форме компьютерных презентаций и их обсуждение	2	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы, подготовка доклада и презентации	компьютерный проектор	контроль посещаемости, оценка доклада, презентации и участия в обсуждении докладов и презентаций	1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

Раздел 3. Основные операции технологического процесса пайки	Тема 3.1. Условия получения качественного паяного соединения.	2					1	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы		Контроль посещаемости	1, 2, 4, 5, 6, 7
	Тема 3.2. Подготовка поверхности	4					1	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы		контроль посещаемости	4, 5, 8
	Способы и операции по подготовке поверхности паяемых заготовок к пайке Лабораторная работа №1. Бесфлюсовая абразивная пайка алюминия		4	2	2	доклады в форме компьютерных презентаций и их обсуждение	4	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы, подготовка доклада и презентации	компьютерный проектор	контроль посещаемости, оценка доклада, презентации и участия в обсуждении докладов и презентаций	4, 5, 8
	Тема 3.3. Сборка.	2					1	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы		контроль посещаемости	4, 5, 6, 8
	Тема 3.4. Пайка. Режим пайки. Лабораторная работа №2. Бесфлюсовая пайка меди	4	12				1	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы		контроль посещаемости	2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

	медно-фосфористым припоем Лабораторная работа №3. Высокотемпературная флюсовая пайка алюминия Лабораторная работа №4. Бесфлюсовая пайка сталей в парах цинка										
	Тема 3.5. Последующие операции после пайки	2				1	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы		контроль посещаемости	2, 4, 5, 8	
	Основные операции технологического процесса пайки			2	3	доклады в форме компьютерных презентаций и их обсуждение	5	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы, подготовка доклада и презентации	компьютерный проектор	контроль посещаемости, оценка доклада, презентации и участия в обсуждении докладов и презентаций	2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

	Тема 3.6. Проектирование технологического процесса пайки.	2					1	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы		контроль посещаемости	2, 4, 5, 6, 8
	Проектирование технологического процесса пайки.			2	3	коллоквиум, выполнение творческих заданий	5	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы	эскизы паяных конструкций с указанием программы выпуска и условий эксплуатации	контроль посещаемости и оценка активности	2, 4, 5, 6, 8
Итого:		32	16	16	16		80				
		64									

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Контроль посещаемости	Без условий	Учитывается при самооценке преподавателя (сравнение ответов студентов с различной посещаемостью).
Оценка докладов, презентаций и активности при их	Без условий	«занятие зачтено» - студент подготовил доклад и презентацию (при наличии индивидуального задания на конкретное занятие), ответил на большинство вопросов, активно

обсуждении и решении задач		участвовал в обсуждении других докладов и презентаций или решении задач (в зависимости от содержания занятия).
		«занятие не зачтено» - студент не подготовил требуемый доклад и презентацию, либо не ответил на большинство вопросов студентов и преподавателя, либо практически не принимал участие в обсуждении докладов или решении задач (в зависимости от содержания занятия).

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Устный зачет (задание включает один вопрос и задачу)	Выполнение и отчет по всем лабораторным работам зачтено более 50 % практических занятий; если зачтено не менее 75% занятий, студент освобождается от ответа на вопрос	«зачтено»	Принципиально правильные ответы на вопрос и задачу, при наличии принципиальных ошибок – правильные ответы на дополнительные вопросы
		«не зачтено»	Принципиально неправильные ответы на вопросы и (или) задачу и дополнительные вопросы

6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) по данной дисциплине не предусмотрены.

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

Письменные работы по данной дисциплине не предусмотрены.

8. Вопросы к зачету

№ п/п	Вопросы
1.	Техническая и технологическая подготовка производства.
2.	Технология. Технологический процесс, технологическая операция, технологический переход. Единичные, типовые и групповые технологические процессы
3.	Пайка. Лужение. Особенности, преимущества и недостатки пайки.
4.	Области применения пайки.
5.	Элементы производственной системы пайки.
6.	Основные типы и конструктивные элементы паяных соединений.
7.	Обозначение паяных соединений в конструкторской и технологической документации.
8.	Понятие о технологичности. Показатели технологичности. Отработка конструкции изделия на технологичность.
9.	Технологичность паяных конструкций.
10.	Классификация припоев.
11.	Припой на основе галлия, индия и висмута.
12.	Оловянно-свинцовые припой.
13.	Оловянные припой. Припой на основе кадмия, свинца и цинка.
14.	Алюминиевые и магниевые припой.
15.	Серебряные припой.
16.	Припой на основе меди.
17.	Никелевые, марганцевые и железные припой.
18.	Припой на основе золота, платины, палладия, титана, циркония, кобальта и ниобия.
19.	Виды заготовок припоев. Припой, образующиеся в процессе пайки.
20.	Нормирование расхода припоев.
21.	Учет характера физико-химического взаимодействия паяемого материала и припоя при выборе системы припоя.
22.	Флюсы для пайки. Классификация флюсов.
23.	Флюсы для низкотемпературной пайки.
24.	Флюсы для высокотемпературной пайки.
25.	Контролируемые среды для пайки.
26.	Покрывания в технологических процессах пайки.

27.	Основные операции технологического процесса пайки. Условия получения качественного паяного соединения.
28.	Термическая и механическая очистка под пайку.
29.	Обезжиривание деталей перед пайкой.
30.	Травление деталей перед пайкой.
31.	Физико-химические методы подготовки поверхности.
32.	Способы нанесения покрытий. Требования к условиям хранения деталей перед пайкой.
33.	Сборка заготовок перед пайкой.
34.	Режим пайки. Выбор параметров и условий пайки.
35.	Обработка деталей после пайки. Способы удаления остатков флюсов и продуктов флюсования.
36.	Дефекты и контроль качества паяных соединений.
37.	Проектирование технологического процесса пайки.

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

9.1. Паспорт фонда оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
3	ПК-2	<i>Тестовые задания №1-210</i> <i>Вопросы к зачету №1-31</i> <i>Отчет по лабораторным работам №1-4</i> <i>Отчет по практической работе №1-17</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. Задачи и творческие задания

Задачи и творческие задания представляются студентам в виде эскизов паяных соединений и конструкций. При проектировании технологических процессов пайки дополнительно указываются материал, программа выпуска и условия эксплуатации изделия. Критерии оценки приведены в разделе 5 рабочей программы.

Типовые задачи:
1. Оценить технологичность паяной конструкции (по эскизу), в случае необходимости дать рекомендации по ее изменению.
2. Дать технологические рекомендации по пайке конструкции (по эскизу).

9.2.2. Доклады и презентации

Перечень докладов предлагается студентам в начале курса. В зависимости от численности группы каждый студент должен подготовить один или несколько докладов в форме компьютерной презентации в течение семестра. Критерии оценки приведены в разделе 5 рабочей программы.

9.2.3. Отчеты по лабораторным работам

Отчет по лабораторной работе

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

- 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):

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

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

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

Требования к оформлению лабораторных работ:

Отчет (или протокол) по практической работе оформляется в электронном виде. 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.

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;
 - получены ответы на контрольные вопросы по практической работе.
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если:

- работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;
- 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 практической работе.

7.2.2. Выполнение практических работ №1-17

Типовой(ые) пример(ы) задания(ий)

1. Материалы представить преподавателю в виде презентаций в PowerPoint и отдельно текстовый файл в Microsoft Word (отчет или протокол).
2. Количество слайдов презентации по теме должно составлять 5-8 штук.
3. Слайд «Титульный лист» и слайд со списком используемых источников информации в презентации обязательны
4. Эффекты анимации и мультипликации при демонстрации слайдов не применять
5. Докладывать материалы презентации перед группой студентов в форме конференции во время аудиторных практических занятий.

Темы заданий для выполнения практических работ №1-17

1. Пайка, история ее развития и роль в условиях современного производства. Физико-химические и технологические особенности.
2. Определение пайки. Принятая терминология и классификация способов пайки.
3. Поверхность. Оксидные пленки на поверхности металлов, особенности их образования и роста.
4. Основные стадии образования соединений при пайке. Виды связей между атомами.
5. Механические и физические способы активирования поверхностей.
6. Химические способы активирования. Диссоциация, растворение и восстановление оксидов. Активирование флюсами.
7. Смачивание, как стадия образования физического контакта. Уравнение Юнга. Смачивание в равновесных и неравновесных системах.
8. Растекание припоя по паяемой поверхности. Влияние способа обработки и подготовки поверхности на процесс растекания. Затекание припоя в зазор. Капиллярное течение припоев.
9. Контактное твердо-жидкое плавление паяемого материала в жидком припое.
10. Контактное-реактивное плавление и технологические особенности контактно- реактивной пайки.
11. Особенности образования прослоек химических соединений при взаимодействии припоя с паяемым материалом и их влияние на свойства паяных соединений.
12. Особенности кристаллизации паяных швов.
13. Кристаллизация паяных швов содержащих эвтектику.
14. Особенности формирования структуры и кристаллизации при пайке разнородных материалов.
15. Изотермическая кристаллизация паяного шва при диффузионной пайке. Процессы диффузии в твердом состоянии.
16. Паяемость металлов и сплавов.
17. Методы исследования состава, структуры и свойств паяных соединений. Дефекты и методы их контроля.

Требования к оформлению практических работ:

Отчет (или протокол) по практической работе оформляется в электронном виде. 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.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр: 5

№ п/п	Вопросы к зачету
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 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.

№ п/п	Вопросы к зачету
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.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Се- мestr	Форма проведения промежуточной ат- тестации	Критерии и нормы оценки	
5	Проверка знаний по итогам выполнения лабораторных работ и практических работ	«за- чтено»	Студент выполнил лабораторные работы по темам дисциплины, и ответил на дополнительные вопросы преподавателя.
		«не за- чтено»	Студент не выполнил лабораторные работы по темам дисциплины или (и) не ответил на дополнительные вопросы преподавателя.
5	Зачет по результатам тестирования	«за- чтено»	40-100 баллов
		«не за- чтено»	39 баллов и менее
5	Зачет по вопросам	«за- чтено»	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 за- чтено»	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.

10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины

При реализации дисциплины применяются информационные технологии традиционного, модульного (по отдельным темам) обучения, интерактивные практические работы, видеофильмы, информационные технологии (интернет) и элементы технологии проектного обучения, путем создания студентом презентаций по заданной теме. Используется тестирование для оценки степени усвоения материала. Применяется технология обучения в режиме онлайн в ЭИОС.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

11.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Количество в библиотеке
1	Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Л. Тимофеев [и др.] ; под общ. ред. В. Л. Тимофеева. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 272 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004749-2.	ЭБС "ZNANIUM.COM"	ЭБС "ZNANIUM.COM"
2	Технология и оборудование для пайки [Электронный ресурс] : лаб. практикум / Б. Н. Перевезенцев [и др.] ; ТГУ ; Автомех. ин-т ; каф. "Оборудование и технология сварочного пр-ва и пайки" ; [науч. ред. Б. Н. Перевезенцев]. - [Изд. 2-е, испр.] ; ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2017. - 211 с. : ил. - Библиогр. в конце разд. - Прил.: с. 188-211. - ISBN 978-5-8259-1029-1.	Лабораторный практикум	Репозиторий ТГУ

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
1	Петрунин И. Е. Металловедение пайки / И. Е. Петрунин, И. Ю. Маркова, А. С. Екатова. - Москва : Металлургия, 1976. - 263 с. : ил. - Библиогр.: с. 256-262.	Учебник	5
2	Зорин Н. Е. Материаловедение сварки. Сварка плавлением [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. Е. Зорин, Е. Е. Зорин. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 164 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2156-5.	Учебное пособие	ЭБС "Лань"
3	Рябинин И. А. Надежность и безопасность структурно-сложных систем [Электронный ресурс] : [монография] / И. А. Рябинин. - Санкт-Петербург : Политехника : Изд-во Санкт-Петербургского ун-та, 2012. - 276 с. - ISBN 978-5-288-04296-6.	Монография	ЭБС «IPRbooks»

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

_____ А. И. Асаева

«__» _____ 20__ г.

МП

11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Научно-технический и производственный журнал «Сборка в машиностроении, приборостроении». Электронный документ. Доступ: <http://www.mashin.ru/>
2. Журнал «Сварка и диагностика». Электронный документ. Доступ: <http://svarka.naks.ru/>
3. Журнал «Сварочное производство». Электронный документ. Доступ: <http://www.ic-tm.ru/>
4. Журнал «Технология машиностроения». Электронный документ. Доступ: <http://www.ic-tm.ru/>
5. ЭБС «Лань» : e.lanbook.com [электронный ресурс] : ЭБС.- Москва, 2000. – режим доступа <http://edu.tltsu.ru/sites/site/php?s=122&m=42414>
6. Сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности: <http://www1.fips.ru> ...
7. Российский сервер патентной информации Европейского патентного ведомства: <http://ru.espacenet.com>

11.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition	контракт № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно контракт № 727 от 20.07.2016, срок действия – бессрочно
3	Mirapolis Human Capital Management	лицензионный договор № 42/02/22-К от 02.02.2022, срок действия – до 31.08.2022

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

№ 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	Лаборатория "Проектирование и контроль сварных и паяных конструкций". Учебная аудитория для 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-402)	Столы моноблоки двухместные лавка-стул), стулья., рабочий стол с приборами, доска аудиторная (меловая), Макет сварного горизонтального цилиндрического резервуара., Стенд с образцами сварки встык., мойка металлическая, Установка для определения остаточного давления, Муфельная печь МП-2УМ, Установка для определения напряжения в сварных швах, Твердомер ТК-14, Магнитный дефектоскоп ПДМ-70, Столы с образцами для определения дефектов св.швов, Установка для оценки распределения сварных напряжений, Стеллаж с оборудованием, Установка для определения коррозии, Установка рентгеновская, Дефектоскоп МИРА-2Д, Стенд рентгеновских пленок сварных швов, Установка рентгеновская РУП-150, Макет сварки.стойки, Макет установки для измерения износа	445020 Самарская область г. Тольятти, ул. Белорусская, 16 Б, (А-402)	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, м ²	Количество посадочных мест
		СНВШ-1, Макет сварной балки.			
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.	445020 Самарская область г. Тольятти, ул. Белорусская, 16 Б, (А-303)	85,3	60
3	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. (Г-401)	Стол ученический, компьютер с выходом в сеть интернет	445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Белорусская, 14, (Г-401)	84,8	16
4	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория	Доска аудиторная (меловая), столы ученические	445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Ушакова, 59, (С-508)	34,1	10

№ п/п	Наименование оборудо- ванных учебных кабине- тов, лабораторий, ма- стерских и др. объектов для проведения практи- ческих и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, ма- стерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	для проведения заня- тий семинарского типа. Учебная аудито- рия для курсового про- ектирования (выпол- нения курсовых ра- бот). Учебная аудито- рия для проведения групповых и индиви- дуальных консульта- ций. Учебная аудито- рия для проведения за- нятий текущего кон- троля и промежуточ- ной аттестации. (С- 508)	нические, стол пре- подавательский, сту- лья, стенды, шкафы.			