

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

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель ректора по развитию УП

Заведующий кафедрой
«Сварка, обработка материалов
давлением и родственные процессы»

(подпись) Э.С. Бабошина _____ В.В. Ельцов
(И.О. Фамилия) (подпись) (И.О. Фамилия)

«____» _____ 20__ г. «____» _____ 20__ г.
Б1.В.ДВ.05.03
(шифр дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПАЙКИ

(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)

Количество ЗЕТ	4						
Часов по РУП	144						
Виды контроля на курсах	Экзамены	Зачеты		Курсовые проекты	Курсовые работы	Контрольные работы (для заочной формы обучения)	
		5					
	№№ курса						
	1	2	3	4	5	6	Итого
ЗЕТ по курсам					4		4
Лекции					32		32
Лабораторные					16		16
Практические					16		16
Контактная работа					64		64
Сам. работа					80		80
Контроль							
Итого					144		144

Тольятти, 2016

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

- ☐ Отсутствует
- ☐ Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры СОМДиРП (протокол заседания № ____ от «__» _____ 20__ г.)

☐ Рецензент
профессор кафедры СОМДиРП,
д.т.н., профессор

Б.Н. Перевезенцев

«__» _____ 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

(подпись)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.ДВ.05.03 Технологические основы пайки
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

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, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина – «Физика», «Химия», «Материаловедение», «Технология конструкционных материалов», «Введение в профессию», «Пайка материалов», «Теоретические основы пайки».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины – «Проектирование сварных конструкций», выполнение выпускной квалификационной работы.

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

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
--	---------------------------------

<p>– способность разрабатывать документацию (графики, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы, средства и системы технологического оснащения машиностроительных производств) отчетности по установленным формам, документацию, регламентирующую качество выпускаемой продукции, а также находить компромисс между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) как при краткосрочном, так и при долгосрочном планировании (ПК-9)</p>	<p>Знать: – рекомендации по обеспечению технологичности паяных конструкций,</p> <p>– последовательность и содержание основных операций технологического процесса пайки,</p> <p>– последовательность и содержание этапов разработки технологических процессов пайки</p> <p>– принципы разработки документации (заявки, планы, сметы)</p>
	<p>Уметь: – разрабатывать технологии пайки,</p> <p>– разрабатывать документацию (графики, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы, средства и системы технологического оснащения машиностроительных производств)</p> <p>– составлять отчеты, работать с отчетной документацией</p>
	<p>Владеть: – навыками оценки и обеспечения технологичности паяных конструкций и разработки технологических процессов пайки;</p> <p>– навыками разработки технологического процесса пайки;</p> <p>– подготовки документации (заявок на материалы, оборудование, сметы)</p>
<p>- способность выполнять работы по настройке и регламентному эксплуатационному обслуживанию средств и систем машиностроительных производств (ПК-21)</p>	<p>Знать: классификацию и технологические особенности материалов, применяемых при пайке</p>
	<p>Уметь: обоснованно выбирать материалы, необходимые для реализации технологии пайки</p>
	<p>Владеть: навыками разработки технологических процессов пайки</p> <p>– навыками по выбору оборудования, его настройки и обслуживанию</p>

Тематическое содержание дисциплины

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Раздел 1. Технологичность паяных конструкций	Тема 1.1. Основные типы паяных соединений.
	Тема 1.2. Технологичность паяных конструкций.
Раздел 2. Материалы,	Тема 2.1. Припой.

применяемые технологических процесса пайки.	в	Тема 2.2. Флюсы для пайки.
		Тема 2.3. Газовые среды, применяемые в технологических процессах пайки
		Тема 2.4. Покрытия, применяемые в технологических процессах пайки
Раздел 3. Основные операции технологического процесса пайки.		Тема 3.1. Условия получения качественного паяного соединения.
		Тема 3.2. Подготовка поверхности
		Тема 3.3. Сборка.
		Тема 3.4. Пайка. Режим пайки.
		Тема 3.5. Последующие операции после пайки.
		Тема 3.6 Проектирование технологического процесса пайки

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 4 ЗЕТ.

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. Структура и содержание дисциплины «Технологические основы пайки»

Курс изучения – 5-й

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наименовани е оценочного средства)	Рекомендуе мая литература (№)
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
Раздел 1. Технологич ность паяных конструкци й	Введение Тема 1.1. Основные типы паяных соединений	2					1	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы		контроль посещае мости лекций	1, 2, 4, 5, 6, 9
	Тема 1.2. Технологично сть паяных конструкций	4					2	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы		контроль посещае мости лекций	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9
	Технологично сть паяных конструкций			2	1	коллоквиум, выполнение творческих заданий	4	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы	эскизы паяных конструкций	контроль посещае мости и оценка активнос ти	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9
Раздел 2. Материалы , применяем ые в технологич	Тема 2.1. Припой	6					3	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы		контроль посещае мости лекций	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

еских процессах пайки											
	Припой			2	1	доклады в форме компьютерных презентаций и их обсуждение	4	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы, подготовка доклада и презентации	компьютерны й проектор	контроль посещае мости, оценка доклада, презента ции и участия в обсужден ии докладов и презента ций	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
	Тема 2.2. Флюсы для пайки.	2					1	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы		контроль посещае мости лекций	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10
	Флюсы для пайки			2	1	доклады в форме компьютерных презентаций и их обсуждение	4	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы, подготовка доклада и презентации	компьютерны й проектор	контроль посещае мости, оценка доклада, презента ции и участия в обсужден	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10

										ии докладов и презентаций	
	Тема 2..3. Газовые среды, применяемые в технологических процессах пайки.	2					1	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы		контроль посещаемости лекций	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
	Газовые среды для пайки			2	1	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. Покрытия, применяемые в технологичес	2					1	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы		контроль посещаемости лекций	1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

	ких процессах пайки										
	Покрытия, применяемые в технологических процессах пайки			2	1	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, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Раздел 3. Основные операции технологического процесса пайки	Тема 3.1. Условия получения качественного паяного соединения.	1					0,5	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы		Контроль посещаемости лекций	1, 2, 4, 5, 6, 7
	Тема 3.2. Подготовка поверхности	3					1,5	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы		контроль посещаемости лекций	4, 5, 8
	Лабораторная работа №1. Бесфлюсовая абразивная		4		2	Работа в малых группах (4-5 человек)	8	Оформление отчета и подготовка к защите	Ультразвуковой генератор УЗГ-3 0.4 с ванной	отчет и проверка знаний по	3, 6

	пайка алюминия							лабораторной работы.	лужения, установка для пайки электросопротивлением, разрывная машина УММ-5, образцы, припой	итогам лаб. работ	
	Тема 3.3. Сборка.	2					1	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы		контроль посещаемости лекций	4, 5, 6, 8
	Тема 3.4. Пайка. Режим пайки.	4					2	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы		контроль посещаемости лекций	2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
	Лабораторная работа №2. Бесфлюсовая пайка меди медно-фосфористым припоем		4		2	Работа в малых группах (4-5 человек)	8	Оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы.	Установка для пайки электросопротивлением, разрывная машина УММ-5, образцы, припой	отчет и проверка знаний по итогам лаб. работ	3
	Лабораторная работа №3. Высокотемпературная		4		2	Работа в малых группах (4-5 человек)	8	Оформление отчета и подготовка к защите	Установка для пайки электросопротивлением,	отчет и проверка знаний по	3

	флюсовая пайка алюминия							лабораторной работы.	разрывная машина УММ-5, образцы, припой, флюс	итогам лаб. работ	
	Лабораторная работа №4. Бесфлюсовая пайка сталей в парах цинка		4		2	Работа в малых группах (4-5 человек)	8	Оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы.	СНОЛ-1,6, контейнер, разрывная машина УММ-5, медь, цинк, приспособление, вспомогательные материалы	отчет и проверка знаний по итогам лаб. работ	3
	Тема 3.5. Последующие операции после пайки	2					1	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы		контроль посещаемости лекций	2, 4, 5, 8
	Основные операции технологического процесса пайки			4	2	доклады в форме компьютерных презентаций и их обсуждение	8	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы, подготовка доклада и презентации	компьютерный проектор	контроль посещаемости, оценка доклада, презентации и участия в обсуждении докладов	2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

										и презента ций	
	Тема 3.6. Проектирован ие технологичес кого процесса пайки.	2					1	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы		контроль посещае мости лекций	2, 4, 5, 6, 8
	Проектирован ие технологичес кого процесса пайки.			2	1	коллоквиум, выполнение творческих заданий	4	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы	эскизы паяных конструкций с указанием программы выпуска и условий эксплуатации	контроль посещае мости и оценка активнос ти	2, 4, 5, 6, 8
Итого:		8		4			128				
		12									

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Проверка знаний по итогам лабораторных работ (защита работы)	Выполнение лабораторной работы	«работа зачтена» - студент выполнил лабораторную работу, оформил отчет и ответил на дополнительные вопросы преподавателя.	
		«работа не зачтена» - студент не выполнил лабораторную работу, или не оформил отчет, или не ответил на дополнительные вопросы преподавателя.	
Контроль посещаемости	Без условий	Учитывается при самооценке преподавателя (сравнение ответов студентов с различной посещаемостью).	
Оценка докладов, презентаций и активности при их обсуждении и решении задач	Без условий	«занятие зачтено» - студент подготовил доклад и презентацию (при наличии индивидуального задания на конкретное занятие), ответил на большинство вопросов, активно 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	«зачтено»	Принципиально правильные ответы на вопрос и задачу, при наличии принципиальных ошибок

	50 % практических занятий; если зачтено не менее 75% занятий, студент освобождается от ответа на вопрос		– 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.	Покрытия 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.
	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. 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	Раздел 1. Технологичность паяных конструкций	ПК-9	задачи и творческие задания, вопросы к зачету
2	Раздел 2. Материалы, применяемые в технологических процессах пайки	ПК-9	доклады в форме компьютерной презентации, вопросы к зачету
3	Раздел 3. Основные операции технологического процесса пайки	ПК-9; ПК-21	отчеты по лабораторным работам; доклады в форме компьютерной презентации, творческие задания, вопросы к зачету

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.

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

Содержание отчета указывается в методических указаниях. В начале отчета приводятся цель и программа работы. Основная часть отчета должна содержать сведения о методике и результатах работы, включая описание

материалов, содержания и режимов операций технологического процесса, оценку качества полученных соединений, необходимые схемы, таблицы и графики. В конце отчета приводятся выводы, как по конкретным полученным результатам, так и о достижении цели работы. При защите отчета обсуждается теоретическое обоснование применявшегося способа пайки, ход и результаты работы.

Критерии оценки при приеме работы приведены в разделе 5 рабочей программы.

9.2.4. Вопросы к зачету

Вопросы и типовые задачи к зачету приведены в разделе 8, а критерии оценки – в разделе 5 рабочей программы.

10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины

По дисциплине предусмотрены традиционные лекционные занятия. Однако это не исключает активное участие студентов в проведении лекции, общение преподавателя со студентами в режиме диалога.

При проведении лабораторных работ и практических занятий желательно использовать работу в малых группах, чтобы обеспечить активное участие каждого студента в выполнении работы.

Для студентов, активно участвующих в практических занятиях в соответствии с условиями, приведенными в разделе 5 рабочей программы, предусматривается поощрение – освобождение от одного из двух заданий во время зачета.

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.	Солнцев Ю. П. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : учеб. для студентов вузов / Ю. П. Солнцев, Б. С. Ермаков, В. Ю. Пирайнен ; под ред. Ю. П. Солнцева. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2014. - 503 с. - ISBN 978-5-93808-238-3.	учебник	ЭБС "IPRbooks"
2.	Стрелкина Т. П. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : лаб. практикум / Т. П. Стрелкина, Е. В. Шопина, А. А. Стативко ; Белгород. гос. технол. ун-т им. В. Г. Шухова. - Белгород : [Изд-во БГТУ], 2014. - 87 с.	Лаб. практикум	ЭБС "IPRbooks"
3.	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.	Лаб. практикум	Репозиторий ТГУ

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки _____ А. М. Асаева

«__» _____ 20__ г.

МП

11.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

- фонд научной библиотеки ТГУ:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
4.	Григорьев Б. Л. Пайка металлов и сплавов : учеб. пособие / Б. Л. Григорьев ; Санкт-Петербург. политехн. ун-т Петра Великого ; под ред. С. А. Ермакова. - 2-е изд., доп. и перераб. - Санкт-Петербург : Изд-во Политехн. ун-та, 2017. - 276 с. : ил. - Библиогр.: с. 272-273. - Прил.: с. 231-271. - ISBN 978-5-7422-5950-3	учебное пособие	10
5.	Федоров А.Л. Технология изготовления паяных конструкций : учеб.-метод. пособие / А. Л. Федоров, А. Ю. Краснопевцев, О. В. Шашкин ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2013. - 61 с.	учеб.-метод. пособие	48

11.3. 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.

11.4. Перечень программного обеспечения

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

11.4. 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 "Сварка специальных сталей и сплавов"	Столы письменные , стулья , доска аудиторная (меловая), шкаф газовый с баллоном аргона, Плазменная установка МПУ-4, стол сварочный, выпрямитель сварочный ВСВУ-400 Приборы измерительные, горелка сварочная.	445667 Самарская обл., г. Тольятти, ул. Белорусская, 166, А-403	34,1	18
2	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.	Столы преподавательские, Столы ученические двухместный (моноблок) , стул, доска аудиторная (меловая)	445667 Самарская обл., г. Тольятти, ул. Белорусская, 166, А-303	33,7	30
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	Стол преподавательский, Столы ученические двухместные (моноблок) , стулья, доска аудиторная (меловая), кафедра, проектор, экран, процессор	Белорусская ,16В	71,5	66

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Е-309)				
4	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Е-207)	Столы ученические двухместные (моноблок) , доска аудиторная (меловая), стол преподавательский стул преподавательский.	Белорусская ,16В	36,9	24
5	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций.	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет	445020 Г. Тольятти, ул. Белорусская, 14, Г-401 (позиция по ТП № 48, этаж 4)	84,8	16

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (Г-401)				