

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

Б1.В.ДВ.05.03
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПАЙКИ

по направлению подготовки

**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: 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 работы | | Контрольные работы (для заочной формы обу- чения) | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | 6 | | | | | | | | | |
| | №№ семестров | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | Итого |
| ЗЕТ по семестрам | | | | | | 4 | | | | | | 4 |
| Лекции | | | | | | 32 | | | | | | 32 |
| Лабораторные | | | | | | 16 | | | | | | 16 |
| Практические | | | | | | 16 | | | | | | 16 |
| Контактная работа | | | | | | 64 | | | | | | 64 |
| Сам. работа | | | | | | 80 | | | | | | 80 |
| Контроль | | | | | | | | | | | | |
| Итого | | | | | | 144 | | | | | | 144 |

Тольятти, 2019

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВПО/ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительного производства

(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 «Сварка, обработка металлов давлением и родственные процессы» (протокол заседания № 1 от «30» августа 2018 г.).
- ☐ Рецензент

(должность, ученое звание, степень)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« » 20 г.

Срок действия рабочей программы дисциплины до « » 20 г.

Срок действия утвержденной РПД: для программ бакалавров – 4 года; для программ магистров – 2 года; для программ специалистов – 5 лет.

Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

Протокол заседания кафедры № от « » 20 г.

Протокол заседания кафедры № от « » 20 г.

Протокол заседания кафедры № от « » 20 г.

Протокол заседания кафедры № от « » 20 г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой Оборудование и технологии машиностроительного производства
(выпускающей направление (специальность))

« » 20 г.

(подпись)

Н.Ю. Логинов
(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы
(разработавшей РПД)

« » 20 г.

(подпись)

В.В. Ельцов
(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, применяемые в технологических процессах пайки. | Тема 2.1. Припой. |
| | Тема 2.2. Флюсы для пайки. |
| | Тема 2.3. Газовые среды, применяемые в технологических процессах пайки |
| | Тема 2.4. Покрывания, применяемые в технологических процессах пайки |
| Раздел 3. Основные опе- | Тема 3.1. Условия получения качественного паяного со- |

| | |
|--|---|
| рации технологического процесса пайки. | единения. |
| | 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.

4. Структура и содержание дисциплины «Технологические основы пайки»

Семестр изучения – 6-й

| Раздел, модуль | Подраздел, тема | Виды учебной работы | | | | | | | Необходимые материально- технические ресурсы | Формы текущего контроля (наименова- ние оценочно- го средства) | Рекоменду- емая лите- ратура (№) |
|---|--|--------------------------------|--------------|--------------|-----------------------------------|--|------------------------|---|---|---|--|
| | | Контактная работа (в часах) | | | | | Самостоятельная работа | | | | |
| | | всего | | | в т.ч. в интерак- тивной форме | Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию | в часах | формы организации самостоятельной работы | | | |
| | | лекций | лабораторных | практических | | | | | | | |
| Раздел 1. Техноло- гичность паяных кон- струкций | Введение Тема 1.1. Ос- новные типы паяных соеди- нений | 2 | | | | | 1 | Изучение мате- риала лекций и рекомендуемой литературы | | контроль посещае- мости лекций | 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 лекций | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 |
| | Технологич- ность паяных конструкций | | | 2 | 1 | коллоквиум, выпол- нение творческих за- даний | 4 | Изучение мате- риала лекций и рекомендуемой литературы | эскизы паяных конструкций | контроль посещае- мости и оценка активно- сти | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 |
| Раздел 2. Материалы, применяе- мые в тех- нологиче- ских про- цессах пай- | Тема 2.1. При- пой | 6 | | | | | 3 | Изучение мате- риала лекций и рекомендуемой литературы | | контроль посещае- мости лекций | 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 |

| | | | | | | | | | | | |
|----|----------------------------|---|--|---|---|--|---|--|-----------------------|--|----------------------------|
| ки | | | | | | | | | | | |
| | Припои | | | 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, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 |
| | Тема 2.2. Флюсы для пайки. | 2 | | | | | 1 | Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы | | контроль посещаемости 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 | 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, | 2 | | | | | 1 | Изучение материала лекций и | | контроль посещаемости | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, |

| | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|--|---|---|--|--------------------------|--|-----------------------|--|-------------------------------|
| | применяемые в технологических процессах пайки. | | | | | | рекомендуемой литературы | | мости лекций | 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. Покрyтия, применяемые в технологических процессах пайки | 2 | | | | | 1 | Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы | | контроль посещаемости лекций | 1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 |
| | Покрyтия, 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 до- | 1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|--|---|--------------------------------------|-----|--|---|--|----------------------|
| | | | | | | | | | | кладов и презентаций | |
| 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 пайка алюминия | | 4 | | 2 | Работа в малых группах (4-5 человек) | 8 | Оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы. | Ультразвуковой генератор УЗГ-3 0.4 с ванной лужения, установка для пайки электросопротивлением, разрывная машина УММ-5, образцы, припой | отчет и проверка знаний по итогам лаб. работ | 3, 6 |
| | 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 | | контроль посещаемости | 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, |

| | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|---|---|---|--|---|--|--|--|-------------------------|
| | ки. | | | | | | | рекомендуемой литературы | | мости лекций | 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 электро-сопротивлением, разрывная машина УММ-5, образцы, припой | отчет и проверка знаний по итогам лаб. работ | 3 |
| | Лабораторная работа №3. Высокотемпературная флюсовая пайка алюминия | | 4 | | 2 | Работа в малых группах (4-5 человек) | 8 | Оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы. | Установка для пайки электро-сопротивлением, разрывная машина УММ-5, образцы, припой, флюс | отчет и проверка знаний по итогам лаб. работ | 3 |
| | 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 | | | 4 | 2 | доклады в форме компьютерных презентаций и их обсуж- | 8 | Изучение материала лекций и рекомендуемой | компьютерный проектор | контроль посещаемости, | 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 |

| | | | | | | | | | | | |
|--------|---|----|----|----|----|---|----|--|--|---|---------------|
| | процесса пайки | | | | | дение | | литературы, подготовка доклада и презентации | | оценка доклада, презентации и участия в обсуждении докладов и презентаций | |
| | Тема 3.6. Проектирование технологического процесса пайки. | 2 | | | | | 1 | Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы | | контроль посещаемости лекций | 2, 4, 5, 6, 8 |
| | Проектирование технологического 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 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 | |
|---|--------------------------------|--|--|
| 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 50 % практических заня- | «зачтено» | Принципиально правильные ответы на вопрос и задачу, при наличии принципиальных ошибок – правильные ответы на дополнительные во- |

| | | | |
|--|---|--------------|--|
| | тий; если зачтено не менее 75% занятий, студент освобождается от ответа на вопрос | | просы |
| | | «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 припои. |
| 13. | Оловянные припои. Припой на основе кадмия, свинца и цинка. |
| 14. | Алюминиевые и магниевые припои. |
| 15. | Серебряные припои. |
| 16. | Припой на основе меди. |
| 17. | Никелевые, марганцевые и железные припои. |
| 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 втузов / 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 |

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, | учебное пособие | 10 |

| № п/п | Библиографическое описание | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.) | Количество в библиотеке |
|----------|--|--|-------------------------|
| | 2017. - 276 с. : ил. - Библиогр.: с. 272-273. - Прил.: с. 231-271. - ISBN 978-5-7422-5950-3 | | |
| 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 |

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки _____ А. И. Асаева

«__» _____ 20__ г.

МП

11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- Cambridge university press[Электронный ресурс] : журналы издательства. – Cambridge: Cambridge university press, 2018– . – Режим доступа : cambridge.org. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- NEICON[Электронный ресурс] : электронная информация : архив научных журналов. – Москва : НЭИКОН, 2002– . – Режим доступа : neicon.ru/resources/archive. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- 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.
- Союз профессиональных паяльщиков [Электронный ресурс] : — Режим доступа: www.paika.ru

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 занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Е-309) | 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 |
|----------|---|---|--|-------------------------|----------------------------|
| 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. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (Г-401) | 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 |