

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

Б1.В.ДВ.05.02
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Виды, причины и последствия дефектов при сварке

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
15.03.01 Машиностроение

направленность (профиль)
Современные технологические процессы изготовления деталей в машиностроении

Форма обучения: заочная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 5 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	7	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции	8	8
Лабораторные	8	8
Практические	2	2
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	18,25	16,25
Самостоятельная работа	158	158
Контроль	3,75	3,75
Итого	180	180

Рабочую программу составил:

доцент, доцент, канд. техн. наук Краснопевцев А.Ю.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☒

Отсутствует

☐

Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

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

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО

на заседании кафедры «Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы»

(протокол заседания № 1 от «29» августа 2019 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование знаний и навыков в области выявления и предотвращения дефектов сварки и родственных процессов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Физика», «Химия», «Материаловедение и ТКМ», «Технология конструкционных материалов», «Введение в профессию», «Пайка материалов», «Технология сварки плавлением», «Технология контактной сварки», «Контроль качества сварных соединений».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Проектирование сварочных цехов и участков», одновременно изучаемая дисциплина «Производство сварных конструкций», преддипломная практика, подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-10 – умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	-	Знать: возможности, принципы, преимущества, недостатки и технологию основных методов контроля; принципы предупреждения появления дефектов
		Уметь: выбрать метод контроля в соответствии с техническими требованиями к изделию; производить контроль наиболее распространенными методами
		Владеть: навыками проведения контроля наиболее распространенными методами
ПК-23 - готовностью выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества выпускаемой	-	Знает порядок организации метрологического обеспечения технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества продукции
		Умеет выполнять работы по технической подготовке к сертификации технических средств, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества выпускаемой продукции
		Владеет навыками выполнения работ по стандартизации, техниче-

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
продукции		ской подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества продукции

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Раздел 1. Классификация дефектов. Дефекты заготовительных операций, сварки и родственных технологий.	Лек	Тема 1.1. Классификация дефектов. Тема 1.2. Дефекты сварки плавлением. Тема 1.3. Дефекты сварки давлением. Тема 1.4. Дефекты родственных технологий.	7	3	-	-	вопросы к зачету
	Лаб	Лабораторная работа 1	7	4	-	-	Отчет по лабораторной работе
	Ср	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы, подготовка к практическому занятию.	7	53	-	-	-
Раздел 2. Влияние дефектов на качество соединений и изделий	Лек	Тема 2.1. Влияние дефектов на качество соединений и изделий.	7	1	-	-	вопросы к зачету
	Ср	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к практическому занятию.	7	52	-	-	-
	Пр	Практическое занятие № 1. Дефекты сварочного производства и родственных процессов и их влияние на качество соединений и изделий.	7	1	15	1	тесты
Раздел 3. Предотвращение, выявление и исправление дефектов сварки и родственных технологий	Лек	Тема 3.1. Предотвращение дефектов сварки и родственных технологий. Тема 3.2 Выявление дефектов сварки и родственных технологий. Тема 3.3. Исправление дефектов сварки и родственных технологий.	7	4	-	-	вопросы к зачету
	Лаб	Лабораторная работа 2	7	4	-	-	Отчет по лабораторной работе
	Ср	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к практическим занятиям.	7	53	-	-	-
	Пр	Практическое занятие № 2. Выбор метода выявления дефектов сварки и родственных технологий Практическое занятие № 3. Разработка рекомендаций по предотвращению и исправлению дефектов сварки и родственных технологий	7	1	15	1	тесты

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Контроль	Подготовка к зачету	7	3,75	70	-	Итоговое тестирование
	ПА	Зачет	7	0,25		-	Вопросы к зачету, задачи
Итого:				180	-		

5. Образовательные технологии

При реализации дисциплины используются дистанционные образовательные технологии.

6. Методические указания по освоению дисциплины

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

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

На практических занятиях наряду с обсуждением конкретных ситуаций целесообразно предлагать студентам сформулировать вопросы и составить тесты по пройденному материалу; ответить на вопросы и тесты по пройденному материалу; как подготовленные преподавателем, так и отобранные из предложенных студентами.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
7	ПК-10	Тестовые задания № 1-175 Вопросы к зачету № 1-48, задачи Отчет по лабораторной работе
7	ПК-23	Тестовые задания № 1-175 Вопросы к зачету № 1-48, задачи Отчет по лабораторной работе

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Тестовые задания

(наименование оценочного средства)

Типовой(ые) пример(ы) задания(ий)

- Дефект – это ...
 - несплошность
 - разрыв в материале
 - каждое отдельное несоответствие продукции требованиям, установленным нормативной документацией
 - каждое невыполнение требования руководителя службы контроля качества предприятия
- Дефекты классифицируются по типам, в зависимости от ...
 - времени образования
 - их природы и причин возникновения
 - геометрических признаков и массовости
 - применяемых технологических процессов
 - влияния на эксплуатационные качества
- «Горячей» трещиной в сварных соединениях называется трещина, возникающая
 - после термообработки сварного соединения
 - в процессе предварительного общего подогрева изделия
 - в процессе предварительного местного подогрева стыка
 - в процессе кристаллизации и охлаждения металла сварного шва
- Какие из указанных дефектов пайки влияют на герметичность?
 - Поры
 - Трещины
 - Прослойки хрупких химических соединений
 - Непропаи
- Нужно ли исправлять все выявленные дефекты?
 - Нет, следует исправлять только трещины.
 - Да, следует исправлять все выявленные дефекты.
 - Нет, дефекты исправлять нельзя.

- Нет, исправлять дефекты надо не всегда.

Комплект тестов для промежуточного и итогового тестирования приведен на платформе РосДистант в курсе «Виды, причины и последствия дефектов при сварке».

Критерии оценки:

Тестирование 1,2 - 100% правильных ответов соответствуют 15 итоговым баллам, при наличии ошибок баллы пропорционально уменьшаются.

Итоговое тестирование - 100% правильных ответов соответствуют 70 итоговым баллам, при наличии ошибок баллы пропорционально уменьшаются.

7.2.2. Выполнение лабораторных работ № 1,2

(наименование оценочного средства)

Требования к оформлению лабораторных работ:

Отчет (или протокол) по лабораторной 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:

Лабораторные работы не оцениваются, но их выполнение является условием допуска к итоговому тестированию и зачету.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 7

№ п/п	Вопросы к зачету
1.	Дефекты и их классификация.
2.	Типы дефектов.
3.	Дефекты заготовительных операций перед сваркой.
4.	Дефекты подготовки и сборки под сварку.
5.	Наружные дефекты сварки плавлением.
6.	Внутренние дефекты сварки плавлением.
7.	Классификация дефектов сварки плавлением по ГОСТ Р ИСО 6520-1–2012

№ п/п	Вопросы к зачету
8.	Дефекты наплавки.
9.	Дефекты контактной сварки.
10.	Классификация дефектов сварки давлением по ГОСТ Р ИСО 6520-2–2009
11.	Дефекты пайки.
12.	Возможные направления снижения эксплуатационных характеристик изделий при наличии дефектов сварки и родственных технологий.
13.	Возможные причины снижения механических свойств соединений при наличии дефектов.
14.	Влияние дефектов сварки плавлением на качество соединений и изделий при статической нагрузке.
15.	Влияние дефектов сварки плавлением на качество соединений и изделий при переменной нагрузке.
16.	Влияние дефектов пайки на прочность соединений.
17.	Влияние дефектов пайки на герметичность.
18.	Общие принципы предотвращения дефектов.
19.	Этапы контроля качества
20.	Применение статистических методов управления качеством
21.	Семь «японских» методов управления качеством
22.	Контрольные карты.
23.	Применение пассивных методов неразрушающего контроля для диагностики соединений и изделий
24.	Метод акустической эмиссии.
25.	Метод магнитной памяти материала.
26.	Классификация методов контроля. Разрушающий и неразрушающий контроль.
27.	Визуально-измерительный контроль.
28.	Механические испытания металлов и неразъемных соединений.
29.	Исследование структуры металла и неразъемных соединений.
30.	Оценка технологичности. Оценка свариваемости.
31.	Общий принцип радиационного контроля. Классификация методов радиационного контроля.
32.	Выявляемость дефектов сварки и родственных технологий методами радиационного контроля.
33.	Акустические методы контроля: физические принципы и классификация.
34.	Методы ультразвукового контроля.
35.	Выявляемость дефектов сварки и родственных технологий методами ультразвуковой дефектоскопии.
36.	Этапы ультразвукового контроля.
37.	Импедансные методы контроля.
38.	Магнитные методы контроля. Принцип и классификация.
39.	Выявляемость дефектов сварки и родственных технологий методами магнитного контроля.
40.	Вихретоковые методы контроля.
41.	Капиллярные методы контроля. Общий принцип и основные этапы.
42.	Выявляемость дефектов сварки и родственных технологий методами капиллярного контроля.
43.	Сравнительная выявляемость дефектов сварки плавлением различными методами неразрушающего контроля.
44.	Методы течеискания.
45.	Сравнительная эффективность методов течеискания.

№ п/п	Вопросы к зачету
46.	Комплексное применение методов неразрушающего контроля.
47.	Необходимость и технология исправления дефектов сварки.
48.	Необходимость и технология исправления дефектов пайки.
	Типовая задача: По заданному эскизу и условиям работы изделия рекомендовать методы контроля сварных или паяных соединений.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Се- местр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
7	Зачет (по накопительному рейтингу)	«зачтено»	Студент набрал от 40 до 100 баллов по накопительному рейтингу
		«не зачтено»	Студент набрал 39 и менее баллов по накопительному рейтингу
7	Зачет (устно при передаче, для студентов, не набравших 40 баллов по накопительному рейтингу)	«зачтено»	даны 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

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1.	Бурмистров Е.Г.	Основы сварки и газотермических процессов в судостроении и судоремонте	учебник	2019	«Лань»
2.	Зорин Е.Е.	Лабораторный практикум : электродуговая, контактная сварка и контроль качества сварных соединений	лабораторный практикум	2019	«Лань»
3.	Б.Н. Перевезенцев [и др.]	Технология и оборудование для пайки	лабораторный практикум	2017	Репозиторий ТГУ

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1.	Алешин Н.П.	Физические методы неразрушающего контроля сварных соединений	учебное пособие	2013	«Лань»
2.	Носов В.В.	Метод акустической эмиссии	учебное пособие	2017	«Лань»
3.	Кайнова В.Н., Зимина Е.В.	Статистические методы в управлении качеством	учебное пособие	2019	«Лань»

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Все о сварке [Электронный ресурс] : — Режим доступа: www.svarkaed.ru
- Неразрушающий контроль качества материалов и сварных соединений технических устройств [Электронный ресурс] : — Режим доступа: <http://postavnoi.wix.com/kontrol>
- WebofScience[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.

8.4. 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

8.5. 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, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1.	Аудитория веб-конференций. 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 (УЛК-807).	Экран телевизионный, ширма, проектор на штативе. стол преподавательский, стул преподавательский, транспарант-перетяжка, системный блок.
2.	Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудито-	Экран телевизионный, ширма, проектор на штативе. стол преподавательский, стул препода-

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	рия 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. (УЛК-810)	давательский, транспарант-перетяжка, системный блок .
3.	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401)	Столы, стулья, компьютеры
4.	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-508)	Доска аудиторная (меловая), столы ученические, стол преподавательский, стулья, стенды, шкафы.