

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

Б1.В.ДВ.05.01
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль качества сварных соединений

по направлению подготовки (специальности)

15.03.01 Машиностроение

«Современные технологические процессы изготовления деталей в
машиностроении»

(направленность (профиль))

Форма обучения: заочная

Год набора: 2019

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

Количество ЗЕТ	5						
Часов по РУП	180						
Виды контроля на курсах	Экзамены	Зачеты		Курсовые проекты	Курсовые работы	Контрольные работы (для заочной формы обучения)	
		4					
	№№ курса						
	1	2	3	4	5	6	Итого
ЗЕТ по курсам				5			5
Лекции				8			8
Лабораторные				8			8
Практические				2			2
Контактная работа				18			18
Сам. работа				158			158
Контроль				4			4
Итого				180			180

Тольятти, 2018

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 15.03.01 Машиностроение
(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВО)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

- ☐ Отсутствует
- ☐ Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы» (протокол заседания № 1 от «30» августа 2018 г.).
- ☐ Рецензент

(должность, ученое звание, степень)
«__» _____ 20__ г.

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Срок действия рабочей программы дисциплины до «30» августа 2024 г.

Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

Протокол заседания кафедры № 1 от «29» августа 2019 г.

Протокол заседания кафедры № 1 от «31» августа 2020 г.

Протокол заседания кафедры № 1 от «03» сентября 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

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

«30» августа 2018 г.

В.В. Ельцов

АННОТАЦИЯ

дисциплины

Б1.В.ДВ.05.01 Контроль качества сварных соединений

В процессе изучения дисциплины студенты знакомятся с основными терминами в области контроля качества, основными показателями качества и дефектами заготовок и неразъемных соединений. Затем изучаются основные методы разрушающего и неразрушающего контроля, их физические принципы, технология, преимущества, недостатки и область применения. Цикл лабораторных работ включает знакомство с наиболее распространенными неразрушающими методами контроля качества сварных соединений.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель – формирование знаний и навыков в области контроля качества применительно к объектам профессиональной деятельности бакалавра.

Задачи:

1. Ознакомить студентов с основными понятиями в области контроля качества, основными показателями качества и возможными дефектами заготовок и изделий.
2. Добиться понимания студентами физических принципов и технологических возможностей основных методов контроля заготовок и конструкций в машиностроении.
3. Обеспечить получение первичных практических навыков работы при контроле наиболее распространенными способами, а также выбора и обоснования методов контроля для конкретного изделия.

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 и ТКМ», «Технология конструкционных материалов», «Механика 2», «Введение в профессию», «Технология сварки плавлением», «Пайка материалов», «Технология контактной сварки».

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

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

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- умение 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 (ПК-10)	Знать: возможности, принципы, преимущества, недостатки и технологию основных методов контроля
	Уметь: выбрать метод контроля в соответствии с техническими требованиями к изделию, производить контроль наиболее распространенными методами
	Владеть: навыками проведения контроля наиболее распространенными методами
- готовность 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 продукции (ПК-23)	Знать: основные показатели качества сварных соединений; виды дефектов заготовок, сварных и паяных соединений
	Уметь: выбрать метод контроля в соответствии с техническими требованиями к изделию
	Владеть: навыками обоснованного выбора метода контроля сварных и паяных соединений

Тематическое содержание дисциплины

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Раздел 1. Основные термины в области контроля качества и этапы контроля качества. Дефекты в машиностроении.	Тема 1.1. Общие термины и определения в области контроля качества. Этапы контроля качества.
	Тема 1.2. Классификация дефектов. Дефекты сварки и родственных процессов.
Раздел 2. Классификация методов контроля. Методы неразрушающего контроля.	Тема 2.1. Разрушающий и неразрушающий контроль. Виды разрушающего контроля. Внешний осмотр.
	Тема 2.2. Неразрушающие методы контроля.

Общая трудоемкость дисциплины – 5 ЗЕТ.

4. Структура и содержание дисциплины «Контроль качества сварных соединений»

Курс изучения – 4

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально-технические ресурсы	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)	Рекомендуемая 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. Основные термины в области контроля качества и этапы контроля качества. Дефекты в машиностроении.	Введение Тема 1.1. Общие термины и определения в области контроля качества. Этапы контроля качества.	2				Изучение рекомендованной литературы с консультацией преподавателя на форуме, ответы на тестовые контрольные вопросы	14	Самостоятельное изучение рекомендованной литературы, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон		1, 3, 4	
	Тема 1.2. Классификация дефектов. Дефекты сварки и родственных процессов.	2				Изучение рекомендованной литературы с консультацией преподавателя на форуме, ответы на тестовые контрольные вопросы	24	Самостоятельное изучение рекомендованной литературы, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	контроль посещаемости лекций	1, 2, 3, 4, 5, 6	

								Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга при помощи БРС-рейтинга			
Раздел 2. Классификация методов контроля. Методы неразрушающего контроля.	Тема 2.1. Разрушающий и неразрушающий контроль. Виды разрушающего контроля. Внешний осмотр.	1				Изучение рекомендованной литературы с консультацией преподавателя на форуме, ответы на тестовые контрольные вопросы	24	Самостоятельное изучение рекомендованной литературы, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	контроль посещаемости лекций и консультаций	1, 2, 3, 4, 5
	Тема 2.2. Неразрушающие методы контроля.	3				Изучение рекомендованной литературы с консультацией преподавателя на форуме, ответы на тестовые контрольные вопросы	52	Самостоятельное изучение рекомендованной литературы, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	контроль посещаемости лекций и консультаций	1, 2, 3, 4
	Лабораторная работа №1. Радиационные ме-	0	3	0		Выполнение лабораторных работ с консультацией препода-	10	Самостоятельное выполнение лабораторных заданий,	LMS-система на основе Moodle,	отчет и проверка знаний по	2, 3, 4

	тоды контроля: рентгенография сварных и пая- ных соедине- ний.					вателя на форуме и через комментарии в заданиях		контроль смены IP-адресов, анализ поведения студен- тов при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС- рейтинга	парк виртуаль- ных рабочих столов с пред- установленны- ми лаборатор- ными работами, для студента: компьютер либо планшет либо смартфон	итогам лаб. рабо- ты	
	Лабораторная работа №2. Уль- тразвуковые ме- тоды контроля: ультразвуковой контроль свар- ных и паяных соединений	0	3	0		Выполнение лабора- торных работ с кон- сультацией препода- вателя на форуме и через комментарии в заданиях	10	Самостоятельное выполнение лабо- раторных заданий, контроль смены IP-адресов, анализ поведения студен- тов при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС- рейтинга	LMS-система на основе Moodle, парк виртуаль- ных рабочих столов с пред- установленны- ми лаборатор- ными работами, для студента: компьютер либо планшет либо смартфон	отчет и проверка знаний по итогам лаб. рабо- ты	2, 3
	Лабораторная работа №3. Магнитные ме- тоды контроля: магнитопорош- ковый метод контроля свар- ных соединений	0	1	0		Выполнение лабора- торных работ с кон- сультацией препода- вателя на форуме и через комментарии в заданиях	8	Самостоятельное выполнение лабо- раторных заданий, контроль смены IP-адресов, анализ поведения студен- тов при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС- рейтинга	LMS-система на основе Moodle, парк виртуаль- ных рабочих столов с пред- установленны- ми лаборатор- ными работами, для студента: компьютер либо планшет либо смартфон	отчет и проверка знаний по итогам лаб. рабо- ты	2, 3

	Лабораторная работа №4. Капиллярные методы контроля: цветной метод	0	1	0		Выполнение лабораторных работ с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях	8	Самостоятельное выполнение лабораторных заданий, контроль смены IP-адресов, анализ поведения студентов при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, парк виртуальных рабочих столов с предустановленными лабораторными работами, для студента: компьютер либо планшет либо смартфон	отчет и проверка знаний по итогам лаб. работы	2, 3
	Практическая работа. Контроль течеисканием: контроль керосином, контроль с помощью масс-спектрометрического течеискателя.	0	0	2			8	Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	отчет и проверка знаний по итогам лаб. работы	1, 2, 3
	Контроль						4				
Итого:		8	8	2			162				
18											

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Отчет по лабораторным работам	Без условий	«работа зачтена» - студент выполнил лабораторную или практическую работу, оформил отчет, в случае отрицательного отзыва на отчет исправил замечания, при оценке в баллах учитывается логичность построения, оригинальность, качество анализа и выводов по работе
		«работа не зачтена» - студент не выполнил лабораторную или практическую работу, или не оформил отчет, или в случае отрицательного отзыва на отчет не исправил замечания.

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Зачет по итогам тестового контроля	Выполнение и отчет по всем лабораторным работам	«зачтено»	Не менее 40 баллов или принципиально правильные ответы на зачетный вопрос и задачу, при наличии принципиальных ошибок – правильные ответы на дополнительные вопросы
		«не зачтено»	Менее 40 баллов или принципиально неправильные ответы на вопрос, 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.	Общие термины и определения в области контроля качества.
2.	Этапы контроля качества.
3.	Дефекты и их классификация.
4.	Типы дефектов.
5.	Дефекты литья.
6.	Дефекты обработки металлов резанием и давлением.
7.	Дефекты термической обработки.
8.	Дефекты подготовки и сборки под сварку.
9.	Дефекты сварки плавлением.
10.	Дефекты контактной сварки.
11.	Дефекты пайки.
12.	Влияние дефектов на качество.
13.	Классификация методов контроля. Разрушающий и неразрушающий контроль.
14.	Безобразцовые испытания и внешний осмотр.
15.	Механические испытания металлов и неразъемных соединений.
16.	Исследование структуры металла и неразъемных соединений.
17.	Оценка технологичности. Оценка свариваемости.
18.	Общий принцип радиационного контроля. Классификация методов радиационного контроля.
19.	Виды и источники ионизирующих излучений, используемые при радиационном контроле.
20.	Радиография методом прямой экспозиции: основные параметры, применяемые материалы и оснастка.
21.	Радиография методом переноса изображения.
22.	Схемы просвечивания при радиографии.
23.	Радиоскопия.
24.	Радиометрия и вычислительная томография.
25.	Радиационные методы контроля толщины покрытий.
26.	Акустические методы контроля: физические принципы и классификация.
27.	Виды акустических волн. Отражение и преломление акустических волн.
28.	Типы пьезопреобразователей.
29.	Методы ультразвукового контроля.
30.	Этапы ультразвукового контроля.

31.	УЗК различных типов соединений.
32.	Определение характеристик дефектов при эхо-методе ультразвукового контроля.
33.	Импедансные методы контроля.
34.	Магнитные методы контроля. Принцип и классификация.
35.	Методы намагничивания и размагничивания.
36.	Магнитопорошковый метод контроля.
37.	Магнитоферрозондовый метод контроля.
38.	Магнитографический метод контроля.
39.	Магнитный индукционный метод контроля.
40.	Вихретоковые методы контроля.
41.	Капиллярные методы контроля. Общий принцип и основные этапы.
42.	Разновидности капиллярного контроля.
43.	Сравнительная выявляемость дефектов сварки плавлением различными методами неразрушающего контроля.
44.	Методы течеискания.
45.	Сравнительная эффективность методов течеискания.
46.	Типовая задача к зачету: По заданному эскизу и условиям работы изделия выбрать методы контроля сварных или паяных соединений (с обоснованием и рекомендациями по методике контроля).

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. Основные термины в области контроля качества и этапы контроля качества. Дефекты в машиностроении.	ПК-23	вопросы к зачету
2	Раздел 2. Классификация методов контроля. Методы неразрушающего контроля.	ПК-10; ПК-23	отчеты по лабораторным и практическим работам; 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. Отчеты по лабораторным и практическим работам

Содержание отчета указывается в методических указаниях. В начале отчета приводятся цель и программа работы, кратко формулируется принцип данного метода контроля. Основная часть отчета должна содержать сведения о методике и результатах работы, необходимые схемы, рисунки (или фото-

графии) и таблицы. В конце отчета приводятся выводы о достижении цели работы, о конкретных полученных результатах, а также о преимуществах и недостатках изученного при выполнении работы метода контроля. При защите отчета обсуждается теоретическое обоснование применявшихся методов контроля, ход и результаты работы.

Критерии оценки приведены в разделе 5 рабочей программы.

10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины

При реализации дисциплины используются дистанционные образовательные технологии.

Наиболее важными разделами отчета по работе следует считать описание полученных результатов и выводы по работе.

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.	Зорин Е. Е. Лабораторный практикум : электродуговая, контактная сварка и контроль качества сварных соединений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. Е. Зорин. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 160 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2155-8.	лабораторный практикум	ЭБС "Лань"

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
2.	Контроль качества сварных соединений [Электронный ресурс] : курс лекций / А. Н. Гончаров [и др.] ; Липецкий государственный технический университет. - Липецк : ЛГТУ, 2013. - 240 с : ил. - ISBN 978-5-88247-522-1.	курс лекций	ЭБС "IPRbooks"
3.	Маслов Б. Г. Производство сварных конструкций : учебник / Б. Г. Маслов, А. П. Выборнов. - 3-е изд., перераб. - М. : Академия, 2010. - 285 с. : ил. - (Сред. проф. образование). - Библиогр.: с. 281-282. - Прил.: с. 272-280. - ISBN 978-5-7695-7370-5	учебник	25

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки _____ А. И. Асаева

«___» _____ 20___ г.
МП

11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia : Clarivate Analytics , 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.

- Неразрушающий контроль качества материалов и сварных соединений технических устройств [Электронный ресурс] : — Режим доступа: <http://postavnoi.wix.com/kontrol>

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, м2	Количество посадочных мест
1	Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная ауди-	Экран телевизионный, ширма, прожекторы на штативе, стол преподавательский, стул преподавательский, транспарант-перетяжка, системный блок	445020, Самарская обл., г. Тольятти, ул. Белорусская, 16 В	17,1	1

№ п/п	Наименование оборудо- ванных учебных кабинетов, лаборатор- рий, мастерских и др. объектов для проведе- ния практических и лабораторных заня- тий	Перечень основного оборудования	Фактический ад- рес учебных каби- нетов, лаборато- рий, мастерских и др.	Площадь, м2	Количество посадочных мест
	тория для проведения групповых и индивиду- альных консультаций. Аудитория для прове- дения занятий текущего контроля и промежу- точной аттестации (УЛК-807).				
2	Помещение для само- стоятельной работы обучающихся (Г-401)	Столы, стулья, компью- теры	445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Белорусская, 14, (Г-401)	84,8	16
3	Помещение для само- стоятельной работы обучающихся (С-508)	Доска аудиторная (мело- вая), столы ученические, стол преподавательский, стулья, стенды, шкафы.	445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Ушакова, 59, (С-508)	34,1	10