

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

Б1.В.ДВ.05.01
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль качества сварных соединений

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
15.03.01 Машиностроение

направленность (профиль)

Современные технологические процессы изготовления деталей в машиностроении

Форма обучения: очная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 5 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	6	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции	32	32
Лабораторные	16	16
Практические	16	16
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	64,25	64,25
Самостоятельная работа	115,75	115,75
Контроль		
Итого	180	180

Рабочую программу составил(и):

Доцент, доцент, к.т.н. Краснопевцев А.Ю.

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

(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 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы»

(протокол заседания № 2 от «12» сентября 2019 г.).

1. Цель освоения дисциплины

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

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» (или «Теоретические основы пайки»), «Технология сварки плавлением», а также параллельно изучаемая дисциплина «Технология контактной сварки».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Производство сварных конструкций», «Проектирование сварочных цехов и участков», производственные (технологическая и научно-исследовательская работа) и преддипломная практики, выполнение выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-10 – 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		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
ПК-23 – 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		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

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. Основные термины в области контроля качества и этапы контроля качества	Лек	Тема 1.1. Общие термины и определения в области контроля качества. Тема 1.2. Этапы контроля качества	6	4	4		тесты, вопросы к зачету
	Ср	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы	6	6	-		
Раздел 2. Дефекты в машиностроении	Лек	Тема 2.1. Классификация дефектов. Дефекты заготовок. Тема 2.2. Дефекты сварки и родственных процессов Тема 2.3. Виды эксплуатационных дефектов	6	6	6		тесты, вопросы к зачету
	Ср	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к практическому занятию.	6	12	-		
	Пр	Практическое занятие №1. Дефекты сварочного производства и родственных процессов.	6	2	2	1	
Раздел 3. Классификация методов контроля, внешний осмотр и разрушающие методы контроля сварных соединений	Лек	Тема 3.1. Разрушающий и неразрушающий контроль. Виды разрушающего контроля. Тема 3.2 Внешний осмотр. Тема 3.3. Определение механических свойств и структуры сварных соединений. Тема 3.4 Оценка свариваемости	6	4	4		тесты, вопросы к зачету

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Ср	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к практическому занятию.	6	10	-		
	Пр	Практическое занятие №2. Визуально-измерительный контроль. Определение механических свойств и структуры сварных соединений.	6	2	2	1	
Раздел 4. Методы неразрушающего контроля	Лек	Тема 4.1. Радиационные методы контроля	6	6	6		тесты, вопросы к зачету
	Ср	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к практическому занятию.	6	12	-		
	Пр	Практическое занятие №3. Радиационные методы контроля: рентгенография сварных и паяных соединений.	6	2	2	1	
	Лаб	Лабораторная работа №1. Радиационные методы контроля: рентгенография сварных и паяных соединений.	6	4	12	2	отчет и проверка знаний по итогам лабораторной работы
	Ср	Оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы.	6	6	-		
	Лек	Тема 4.2. Акустические методы контроля	6	4	4		тесты, вопросы к зачету
	Ср	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к практическому занятию.	6	10	-		

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр	Практическое занятие №4. Акустические методы контроля: сварных и паяных соединений	6	2	2	1	
	Лаб	Лабораторная работа №2. Ультразвуковые методы контроля: ультразвуковой контроль сварных и паяных соединений.	6	4	12	2	отчет и проверка знаний по итогам лабораторной работы
	Ср	Оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы.	6	6	-		
	Лек	Тема 4.3. Магнитные и вихретоковые методы контроля	6	4	4		тесты, вопросы к зачету
	Ср	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к практическому занятию.	6	8	-		
	Пр	Практическое занятие №5. Магнитные и вихретоковые методы контроля.	6	2	2	1	
	Лаб	Лабораторная работа №3. Магнитные методы контроля: магнитопорошковый метод контроля сварных соединений. Работа в малых группах.	6	3	9	2	отчет и проверка знаний по итогам лабораторной работы
	Ср	Оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы.	6	4	-		
	Лек	Тема 4.4. Капиллярные методы контроля.	6	1	-		тесты, вопросы к зачету
	Ср	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к практическому занятию.	6	4	-		

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лаб	Лабораторная работа №4. Капиллярные методы контроля: цветной метод.	6	1	8	1	отчет и проверка знаний по итогам лабораторной работы
	Ср	Оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы.	6	4	-		
	Лек	Тема 4.5. Контроль течеисканием.	6	1	-		тесты, вопросы к зачету
	Ср	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к практическому занятию.	6	4	-		
	Пр	Практическое занятие № 6. Контроль проникающими веществами	6	2	2	1	
	Лаб	Лабораторная работа №5. Контроль течеисканием: контроль керосином, контроль с помощью масс-спектрометрического течеискателя.	6	4	11	2	отчет и проверка знаний по итогам лабораторной работы
	Ср	Оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы.	6	6	-		
Раздел 5. Комплексное применение методов контроля и статистические методы контроля и управления качеством	Лек	Тема 5.1 Комплексное применение методов контроля. Тема 5.2. Понятие о статистических методах контроля и управления качеством	6	2	2		тесты, вопросы к зачету
	Ср	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к практическим занятиям.	6	6			

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр	Практическое занятие № 7. Комплексное применение методов контроля.	6	2	2	1	
	Пр	Практическое занятие № 8. Статистические методы контроля.	6	2	2	1	
	Ср	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к итоговому тесту.	6	17,75			
	ПА	Зачет	6	0,25	-		
Итого:				180	100		

Схема расчета итогового балла Текущий рейтинг (все занятия и промежуточные тесты) + Результат итогового теста и все делится на 2

5. Образовательные технологии

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

6. Методические указания по освоению дисциплины

При освоении всех разделов дисциплины необходимо сочетание всех форм учебной деятельности: изучение лекционного материала, выполнение заданий на лабораторных занятиях как с использованием компьютера так и без него, самостоятельная работа с рекомендуемой литературой и использование методических указаний, консультации преподавателей при выполнении самостоятельных работ. Особое место занимает интерактивная методика выполнения и представления студентом перед группой результатов своих лабораторных работ (презентации докладов).

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
6	ПК-10	Тестовые задания № 133-376, 389-392, 437-460, 488-493, 495-500 Отчеты по лабораторным работам № 1-5 Вопросы к зачету № 19-25, 27-33, 35-41, 43-48, задачи
6	ПК-23	Тестовые задания № 1-132, 362-388, 393-302, 341-343, 348-376, 461-487, 494 Отчеты по лабораторным работам № 1-5 Вопросы к зачету № 1-18, 26, 34, 42, задачи

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)

1. Какое утверждение в большей степени соответствует понятию качества продукции?
 - Качество продукции определяется прочностью, пластичностью и коррозионной стойкостью материала и неразъемных соединений.
 - Основные показатели качества: прочность, пластичность, герметичность, внешний вид.
 - Наиболее важные показатели качества: прочность, надежность, вероятность безотказной работы.
 - Качество – это комплексное и относительное понятие. Показатели качества зависят от условий эксплуатации и ответственности изделия.
2. Кем или чем определяется – является ли обнаруженный дефект сварного соединения допустимым или недопустимым?
 - решением руководителя сварочных работ предприятия
 - решением руководителя службы контроля качества предприятия
 - лицом, проводившим контроль качества
 - требованиями, установленными нормативно-технической документацией
3. К наружным дефектам сварки плавлением относятся:
 - кратер
 - подрез
 - пережог
 - прожог
 - отклонения сечения шва от требований чертежа

4. К дефектам пайки относятся:
 - Локальная химическая эрозия
 - Несплавление
 - Неспай
 - Выплеск
5. Укажите недостатки радиометрии по сравнению с другими методами радиационного контроля?
 - Отсутствие наглядности
 - Требуется время на обработку пленки
 - Взаимосвязь между чувствительностью и производительностью
 - Может потребоваться снятие усиления сварного шва

Темы письменных работ

№ п/п	Темы
	Не предусмотрены

7.2.2. Отчеты по лабораторным работам

(наименование оценочного средства)

Краткое описание и регламент выполнения

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 необходимые схемы, эскизы, таблицы и графики. В конце отчета приводятся выводы, как по конкретным полученным результатам, так и о достижении цели работы. При защите отчета обсуждаются также принципы изученных методов контроля, их преимущества, недостатки и области применения.

Критерии оценки:

«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.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр _____ 6 _____

№ п/п	Вопросы к зачету
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.

№ п/п	Вопросы к зачету
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.	Комплексное применение методов неразрушающего контроля.
47.	Статистические методы контроля и управления качеством.
48.	Контрольные карты.
49.	Типовая задача: По заданному эскизу и условиям работы изделия выбрать методы контроля сварных или паяных соединений (с обоснованием и рекомендациями по методике контроля).

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
6	Зачет (по накопительному рейтингу)	«зачтено»	Рейтинговый балл 40-100
		«не зачтено»	Рейтинговый балл 0-39

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
	Алешин Н. П.	Физические методы неразрушающего контроля сварных соединений	учебное пособие	2013	«Лань»
	Носов В. В.	Метод акустической эмиссии	учебное пособие	2017	«Лань»
	Леонов О. А.	Управление качеством	учебник	2020	«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>

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.	Лаборатория "Проектирование и контроль сварных и паяных конструкций". Учебная аудитория для занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (А-402)	Стол�ы ученические, стулья ученические , доска аудиторная (меловая), Установка для определения прочности сварных конструкций, Установка для определения остаточного напряжения, Муфельная печь электросопротивления, Установка для определения оценки сварного шва, Твердомер, Установка исследования коррозионной стойкости в сварных конструкциях, Имп. рентгеновский аппарат, Установка рентгеновская, Установка испытания на износ, Макет сварной конструкции, Установка испытания на растяжение, Магнитный дефектоскоп,

№ 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
		Ультразвуковой дефектоскоп.
2.	Лаборатория "Вакуумная техника и автоматизация процессов сварки, пайки и родственных технологий". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (А-404)	Столы ученические , стулья ученические , Доска аудиторная (меловая), Насосная станция, Течеискатель гелиевый ПТИ-10, Электронно-лучевая установка А-306, Установка для коррозионно-механических испытаний, Приспособление для оценки деформаций сварочного соединения, Робот ТУР-10.
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.