

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

Б1.В.ДВ.03.02
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль качества сварных соединений материалов

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

направленность (профиль)
Гибридные и комбинированные технологии

Форма обучения: очная

Год набора: 2026

Общая трудоемкость: 8 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	3	Итого
Форма контроля	экзамен	
Вид занятий		
Лекции	16	16
Лабораторные	16	16
Практические	32	32
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	64,35	64,35
Самостоятельная работа	188	188
Контроль	35,65	35,65
Итого	288	288

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

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

Срок действия рабочей программы дисциплины до «01» сентября 2028 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы»

(протокол заседания №1 от 03 сентября 2025г.)

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование знаний и навыков в области контроля качества сварных и паяных соединений материалов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов», учебная практика (ознакомительная практика), производственная практика (научно-исследовательская работа) 1, 2 и 3, а также параллельно изучаемые дисциплины «Технологии электродуговой, плазменной и электролитической обработки поверхностей» и «Гибридные технологии лазерной и ультразвуковой обработки материалов».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Методы исследования, контроля и диагностики материалов», «Прочность материалов и диагностика аварийного разрушения изделий», производственная практика (научно-исследовательская работа) 4, параллельно проходящая производственная практика (преддипломная практика), 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-3 – Способен проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов	ПК-3.3 Умеет проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения.	Знать: возможности выявления дефектов материалов, их соединений и изделий с использованием различных методов контроля, опасности и вредности при проведении контроля наиболее распространенными методами
		Уметь: выбрать метод контроля материалов, их соединений и изделий с учетом технических, экономических и экологических требований
		Владеть: навыками проведения контроля наиболее распространенными методами, навыками выбора метода контроля с учетом технических, экономических и экологических требований

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. Общие сведения и основные термины в области соединений материалов и контроля качества	Лек	Тема 1.1. Общие сведения о сварке и родственных технологиях. Типы сварных швов, сварных и паяных соединений. Тема 1.2 Общие термины и определения в области контроля качества Тема 1.3 . Этапы контроля качества	3	3	–		доклад, вопросы к экзамену
	Ср	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы	3	10	-		
Раздел 2. Дефекты в машиностроении	Лек	Тема 2.1. Классификация дефектов. Дефекты заготовок. Тема 2.2. Дефекты сварки и родственных процессов	3	3	-		доклад, вопросы к экзамену
	Ср	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к практическому занятию.	3	40	-		
	Пр	Практическое занятие №1. Дефекты сварочного производства и родственных процессов.	3	8	-	1	оценка работы на практическом занятии

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
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	3	2	-		доклад, вопросы к экзамену
	Ср	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к практическому занятию.	3	12	-		
	Пр	Практическое занятие №2. Визуально-измерительный контроль.	3	8	-	4	оценка работы на практическом занятии
Раздел 4. Методы неразрушающего контроля	Лек	Тема 4.1. Радиационные методы контроля	3	2	-		доклад, вопросы к экзамену
	Ср	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы.	3	12	-		
	Лаб	Лабораторная работа №1. Радиационные методы контроля: рентгенография сварных и паяных соединений.	3	4	-	2	отчет и проверка знаний по итогам лабораторной работы
	Ср	Оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы.	3	4	-		
	Лек	Тема 4.2. Акустические методы контроля	3	2	-		доклад, вопросы к экзамену

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.	3	12	-		
	Лаб	Лабораторная работа №2. Ультразвуковые методы контроля: ультразвуковой контроль сварных и паяных соединений.	3	4	-	2	отчет и проверка знаний по итогам лабораторной работы
	Ср	Оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы.	3	4	-		
	Лек	Тема 4.3. Магнитные и вихретоковые методы контроля	3	1	-		доклад, вопросы к экзамену
	Ср	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы.	3	10	-		
	Лаб	Лабораторная работа №3. Магнитные методы контроля: магнитопорошковый метод контроля сварных соединений.	3	2	-	1	отчет и проверка знаний по итогам лабораторной работы
	Ср	Оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы.	3	2	-		
	Лек	Тема 4.4. Капиллярные методы контроля.	3	1	-		доклад, вопросы к экзамену
	Ср	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы.	3	6	-		
	Лаб	Лабораторная работа №4. Капиллярные методы контроля: цветной метод.	3	2	-	1	отчет и проверка знаний по итогам лабораторной работы
	Ср	Оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы.	3	2	-		
	Лек	Тема 4.5. Контроль течеисканием.	3	1	-		доклад,

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.	3	10	-		вопросы к экзамену
	Лаб	Лабораторная работа №5. Контроль течеисканием: контроль керосином, контроль с помощью масс-спектрометрического течеискателя.	3	4	-	2	отчет и проверка знаний по итогам лабораторной работы
	Ср	Оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы.	3	4	-		
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	3	1	-		доклад, вопросы к экзамену
	Ср	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к практическим занятиям.	3	60	-		
	Пр	Практическое занятие № 3. Статистические методы контроля.	3	4	-	2	оценка работы на практическом занятии
	Пр	Практическое занятие № 4. Комплексное применение методов контроля.	3	12	-	6	оценка работы на практическом занятии, доклад, презентация
	Контроль	Подготовка к экзамену	3	35,65	-		
	ПА	Экзамен	3	0,35	-		
Итого:				288	-		

5. Образовательные технологии

Лекции проводятся в традиционной форме, однако поощряются вопросы студентов и диалог с преподавателем.

Лабораторные и практические занятия предусматривают общение с преподавателем в режиме диалога. При проведении лабораторных работ используется лабораторное оборудование. При проведении практических занятий (как и при проведении лекций) предусматривается использование компьютерного проектора, что позволит студентам представлять свои первичные материалы, доклады и презентации.

По возможности организуются экскурсии в лаборатории контроля качества предприятий и организаций.

6. 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.

Наиболее важными разделами отчета по лабораторной работе или практическому занятию следует считать описание полученных результатов и выводы по работе.

При проведении практических занятий №4 наряду с докладами студентов предусматривается коллективное обсуждение заданий по выбору методов контроля для различных соединений и изделий, при этом могут использоваться элементы деловой игры: студенты разбиваются на подгруппы, в каждой из которых могут назначаться роли (начальник лаборатории контроля, главный конструктор и др.). Предложения каждой подгруппы коллективно обсуждаются.

Важной частью изучения дисциплины являются студенческие доклады. При подготовке докладов желательно использование студентами опыта, полученного при прохождении практик и/или имеющегося опыта работы. При выборе студентами тем докладов желательно использование их производственного опыта и/или соответствие темы направлению магистерской диссертации. Желательно обеспечить активное участие всех студентов в обсуждении докладов.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
3	ПК-3	<i>Доклады и оценка работы на практических занятиях</i> <i>Отчеты по лабораторным работам № 1-5</i> <i>Вопросы к экзамену № 1-48, задачи</i>

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

7.2.1. доклад (наименование оценочного средства)

Примерный перечень тем докладов на практических занятиях

- 1 Физические принципы ... методов контроля.
- 2 Оборудование для ... методов контроля.
- 3 Материалы для ... методов контроля.
4. Преимущества и недостатки ... методов контроля.
5. Методы контроля, используемые на предприятии (в отрасли).

Темы письменных работ

№ п/п	Темы
	Не предусмотрены

Краткое описание и регламент выполнения

Доклады по примерным темам 1-4 могут быть представлены по готовности в течение семестра при изучении соответствующего метода контроля. Доклады по примерной теме 5 – в конце семестра на практических занятиях. Желательно представление доклада в форме компьютерной презентации. После доклада студенты и преподаватель задают вопросы и участвуют в обсуждении ответов.

Критерии оценки:

«Зачтено» - Студент подготовил доклад, ответил на большинство вопросов и принимал активное участие в обсуждении докладов других студентов.

«Не зачтено» - Студент не выполнил два или три вышеуказанных условия.

7.2.2. Оценка работы на практических занятиях (наименование оценочного средства)

Краткое описание и регламент выполнения

Кроме заслушивания и обсуждения докладов практические занятия предусматривают анализ нормативной и технической документации, результатов статистического контроля, проведение визуально-измерительного контроля на образцах сварных соединений, выбор ме-

тодов контроля. Оценивается выполнение задания, вклад студента в решение коллективных задач, деловая активность на занятии.

Критерии оценки:

«Занятие зачтено» - студент выполнил задание, активно участвовал в решении коллективных задач и (или) коллективном обсуждении докладов.

«Занятие не зачтено» - вышеуказанные требования (с учетом содержания конкретного занятия) не выполнены.

7.2.3. 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 _____ 3 _____

№ п/п	Вопросы к экзамену
1.	Типы сварных швов, сварных и паяных соединений.
2.	Общие термины и определения в области контроля качества.
3.	Этапы контроля качества.
4.	Дефекты и их классификация.
5.	Типы дефектов.
6.	Дефекты литья.
7.	Дефекты обработки металлов резанием и давлением.
8.	Дефекты термической и химико-термической обработки.
9.	Дефекты подготовки и сборки под сварку.
10.	Дефекты сварки плавлением.
11.	Дефекты контактной сварки.
12.	Дефекты пайки.
13.	Влияние технологических дефектов на качество.
14.	Классификация методов контроля. Разрушающий и неразрушающий контроль.
15.	Безобразцовые испытания и внешний осмотр.
16.	Механические испытания металлов и неразъемных соединений.
17.	Исследование структуры металла и неразъемных соединений.
18.	Оценка технологичности. Оценка свариваемости.
19.	Общий принцип радиационного контроля. Классификация методов радиационного контроля.
20.	Виды и источники ионизирующих излучений, используемые при радиационном контроле.
21.	Радиография методом прямой экспозиции: основные параметры, применяемые материалы и оснастка.
22.	Радиография методом переноса изображения.
23.	Схемы просвечивания при радиографии.
24.	Радиоскопия.
25.	Радиометрия и вычислительная томография.
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 экзамену
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.
	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	
3	Экзамен (устно)	«отлично»	Принципиально правильные ответы на все вопросы (включая задачу) экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы.
		«хорошо»	Принципиально правильные ответы на все вопросы (включая задачу) экзаменационного билета и неправильные ответы на дополнительные вопросы либо принципиально правильные ответы на два из трех (включая задачу) вопросов билета, но правильные ответы на дополнительные вопросы
		«удовлетворительно»	Принципиально правильные ответы на два из трех (включая задачу) вопросов экзаменационного билета, но неправильные ответы на большинство дополнительных вопросов, либо при наличии принципиальных

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
			ошибок в ответах на два из трех вопросов билета – правильные ответы на уточняющие дополнительные вопросы по тематике этих вопросов
		«неудовлетворительно»	Принципиально неправильные ответы на два вопроса (или вопрос и задачу) экзаменационного билета, а также 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	2020	ЭБС «Лань»
2.	Зорин Е. Е.	Лабораторный практикум : электродуговая, контактная сварка и контроль качества сварных соединений	лабораторный практикум	2020	ЭБС «Лань»
3.	Носов В. В.	Метод акустической эмиссии	учебное пособие	2022	ЭБС «Лань»

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	2019	ЭБС «Лань»
2	Леонов О. А.	Управление качеством	учебник	2020	ЭБС «Лань»
3	Б. Н. Перевезенцев [и др.]	Технология и оборудование для пайки	лабораторный практикум	2017	Репозиторий ТГУ

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

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.	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для проведения занятий семинарного 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)	Столешницы моноблочные двухместные, лавки, стулья, рабочий стол с приборами, доска аудиторная (меловая), макет сварного горизонтального цилиндрического резервуара, стенд с образцами сварки встык, мойка металлическая, установка для определения остаточного давления, муфельная печь МП-2УМ, установка для определения напряжения в сварных швах, твердомер ТК-14, магнитный дефектоскоп ПДМ-70, столы с образцами для определения дефектов св.швов, установка для оценки распределения сварных напряжений, стеллаж с оборудованием, установка для определения коррозии, установка рентгеновская, дефектоскоп МИРА-2Д,

№ 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
		стенд рентгеновских пленок сварных швов, установка рентгеновская РУП-150, макет сварки.стойки, макет установки для измерения износа СНВШ-1, макет сварной балки.
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)	Стол-ы-моноблоки ученические, течеискатель ПТИ-10, сборочные столы, мойка, течеискатель ПТИ-7, электронно-лучевая установка А-306.13, робот со шкафом управления ТУР-10, камера с формвакуумным насосом, форвакуумный насос, баллон газовый(гелиевый), диффузный насос и камера, стул, шкаф двухстворчатый для оборудования, плунжерный насос, макеты: плунжерного насоса, бустерного насоса, диффузионного насоса, пароструйного насоса, пластинчато-роторного насоса, инструменты слесарные.
3.	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401)	Стол-ы, стулья, компьютеры
4.	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-508)	Доска аудиторная (меловая), столы ученические, стол преподавательский, стулья, стенды, шкафы.