

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

Б1.В.ДВ.01.02
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль качества материалов и их соединений

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

направленность (профиль)

Сварка и пайка новых металлических и неметаллических неорганических материалов

Форма обучения: очная

Год набора: 2023

Общая трудоемкость: 6 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	3	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции	8	8
Лабораторные	16	16
Практические	16	16
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	40,25	40,25
Самостоятельная работа	175,75	175,75
Контроль		
Итого	216	216

Рабочую программу составил(и):

доцент, к.т.н., доцент 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 «31» августа 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы»

(протокол заседания № ____ от «__» _____ 20__ г.).

1. Цель освоения дисциплины

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

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Специальные вопросы сварки плавлением», «Управление свойствами неразъемных соединений», «Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов», одновременно изучаемые курсы «Технологии термомеханических способов сварки» и «Металловедение и термообработка сварных соединений», производственная практика (научно-исследовательская работа) 1 и 2, дисциплины и учебные курсы предыдущего уровня образования.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Сопровождение процессов жизненного цикла продукции», «Развитие технологий и материалов для пайки» (или «Технология и оборудование для пайки»), производственная практика (научно-исследовательская работа) 4, производственная практика (преддипломная практика), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-4 Способен понимать собственную роль и ответственность в профессиональной деятельности, анализировать проблемы развития сварочного производства, используя интегрированные системы знания естественнонаучных и профессионально-ориентированных дисциплин	ИД-1 _{ПК-4} . Проводит работы по освоению новых технологических процессов и внедрению их в производство.	Знать: возможности, принципы, преимущества, недостатки и технологию основных методов контроля качества материалов и их соединений
	ИД-3 _{ПК-4} . Разрабатывает и реализует мероприятия по внедрению прогрессивной техники и технологии, улучшению использования технологического оборудования и оснастки.	Уметь: выбрать метод контроля в соответствии с техническими требованиями к изделию и неразъемным соединениям
		Владеть: навыками обоснованного выбора метода контроля материалов и соединений
ПК-6 Способен проводить проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых	ИД-1 _{ПК-6} . Организует проведение проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической	Знать: основные показатели качества материалов и неразъемных соединений, возможности, принципы, преимущества, недостатки и технологию основных методов контроля качества

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам в области сварки.	материалов и их соединений
		Уметь: выбрать метод контроля в соответствии с техническими требованиями к изделию, материалу и неразъемным соединениям
	ИД-3 _{ПК-6} . Определяет технологичность сварной конструкции любой сложности, доступность и последовательность выполнения сварных швов, включая доступность для выполнения осмотра и неразрушающего контроля.	Владеть: навыками обоснованного выбора метода контроля материалов и 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	3	2	-	-	доклад, вопросы к зачету
	Ср	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы	3	10	-	-	
Раздел 2. Дефекты материалов, соединений и изделий	Лек	Тема 2.1. Классификация дефектов. Дефекты материалов и заготовок Тема 2.2. Дефекты сварки и родственных процессов Тема 2.3. Виды эксплуатационных дефектов	3	2	-	-	доклад, вопросы к зачету
	Ср	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы	3	24		-	
Раздел 3. Классификация методов контроля, внешний осмотр, безобразцовые испытания и разрушающие методы контроля	Лек	Тема 3.1. Разрушающий и неразрушающий контроль. Виды разрушающего контроля Тема 3.2. Внешний осмотр Тема 3.3. Определение механических свойств и структуры материалов и неразъемных соединений Тема 3.4. Оценка свариваемости	3	1	-	-	доклад, вопросы к зачету
	Ср	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы	3	22	-	-	

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 № 1: Визуально-измерительный контроль, безобразцовые испытания и разрушающие методы контроля	3	4	-	2	отчет и проверка знаний по итогам практической работы
	Ср	Оформление отчета и подготовка к защите практической работы.	3	6	-	-	
Раздел 4. Методы неразрушающего контроля	Лек	Тема 4.1. Радиационные методы контроля Тема 4.2. Акустические методы контроля Тема 4.3. Магнитные и вихретоковые методы контроля Тема 4.4. Капиллярные методы контроля Тема 4.5. Контроль течеисканием	3	2	-	-	доклад, вопросы к зачету
	Ср	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы	3	30	-	-	
	Лаб	Лабораторная работа № 1: Радиационные методы контроля Лабораторная работа № 2: Акустические методы контроля Лабораторная работа № 3: Магнитные методы контроля Лабораторная работа № 4: Капиллярные методы контроля Лабораторная работа № 5: Контроль течеисканием	3	16	-	8	отчеты и проверка знаний по итогам лабораторных работ
	Ср	Оформление отчета и подготовка к защите лабораторных работ.	3	30	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
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		1	-	-	доклад, вопросы к зачету
	Ср	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы	3	8	-	-	
		Практическое занятие № 2: Комплексное применение методов контроля Практическое занятие № 3: Статистические методы контроля Практическое занятие № 4: Обсуждение докладов студентов	3	12	-	8	оценка работы на практическом занятии, доклад, презентация
	Ср	Оформление отчетов, подготовка докладов и презентаций	3	45,75	-	-	
	ПА	Зачет	3	0,25	-	-	
Итого:				216	-		

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 практического занятия №2 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-4	Доклад Отчеты по лабораторным работам № 1-5 Отчеты по практическим работам № 1-3 Вопросы к зачету № 1, 2, 13 – 50, задачи
3	ПК-6	Доклад Отчеты по лабораторным работам № 1-5 Отчеты по практическим работам № 1-3 Вопросы к зачету № 3 – 50, задачи

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).

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. Отчеты по лабораторным и практическим работам (наименование оценочного средства)

Примерное содержание отчета

Титульный лист.
Цель работы.
Оборудование, материалы.

Порядок выполнения работы.
Полученные результаты.
Выводы.

Примерный перечень дискуссионных вопросов на лабораторных и практических занятиях

1. В чем заключаются физические основы и методика изучаемого вида контроля?
2. Какие методы контроля могут быть использованы в рассматриваемом случае?
3. Какие методы контроля будут наиболее эффективны в рассматриваемом случае?
3. Область применения рассматриваемого вида контроля.
4. Какие дефекты лучше выявляются рассматриваемым методом?
5. Каковы Ваши предложения по совершенствованию рассматриваемого метода?

Типовая ситуация, рассматриваемая на практическом занятии №2

Дан чертеж или эскиз узла или изделия. Выбрать виды, методы, оборудование, необходимые материалы и режимы контроля.

Краткое описание и регламент выполнения

Лабораторные работы и практическое занятие №1 проводятся в следующем порядке. Вначале студенты знакомятся с оборудованием и оснасткой, которые используются при проведении контроля изучаемым методом. Затем они получают и выполняют практические задания, оформляют отчеты, после чего отвечают на вопросы преподавателя.

При проведении практического занятия №2 могут использоваться элементы деловой игры: студенты разбиваются на подгруппы, в каждой из которых могут назначаться роли (начальник лаборатории контроля, ведущий специалист, главный конструктор, дефектоскопист и др.). Предложения каждой подгруппы коллективно обсуждаются.

Критерии оценки:

«Зачтено» - Студент выполнил практическую часть работы, подготовил письменный отчет по работе, активно участвовал в дискуссии или обсуждении ситуации, выдвигал конструктивные идеи, обосновывал свою позицию и объективно оценивал контраргументы других студентов и команд.

«Не зачтено» - Студент не выполнил три или более вышеуказанных условий.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр _____3_____

№ 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	Контроль качества сварочных материалов
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	Радиационные методы контроля толщины покрытий.
27	Акустические методы контроля: физические принципы и классификация.
28	Виды акустических волн. Отражение и преломление акустических волн.
29	Типы пьезопреобразователей.
30	Методы ультразвукового контроля.
31	Этапы ультразвукового контроля.
32	УЗК различных типов соединений.
33	Определение характеристик дефектов при эхо-методе ультразвукового контроля.
34	Импедансные методы контроля.
35	Магнитные методы контроля. Принцип и классификация. Методы намагничивания и размагничивания.
36	Магнитопорошковый метод контроля.
37	Магнитоферрозондовый метод контроля.
38	Магнитографический метод контроля.

№ п/п	Вопросы к зачету
39	Магнитный индукционный метод контроля.
40	Метод магнитной памяти металла.
41	Вихретоковые методы контроля.
42	Капиллярные методы контроля. Общий принцип и основные этапы.
43	Разновидности капиллярного контроля.
44	Сравнительная выявляемость дефектов сварки плавлением различными методами неразрушающего контроля.
45	Методы течеискания.
46	Сравнительная эффективность методов течеискания.
47	Комплексное применение методов контроля материалов.
48	Комплексное применение методов контроля соединений.
49	Статистические методы контроля и управления качеством.
50	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	Зачет (устно)	«зачтено»	принципиально правильные ответ на зачетный вопрос и решение задачи, при наличии принципиальных ошибок – правильные ответы на дополнительные вопросы
		«не зачтено»	принципиально неправильные ответы на зачетный вопрос и (или) задачу, а также на 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
1	Бурмистров Е. Г.	Основы сварки и газотермических процессов в судостроении и судоремонте	учебник	2020	«Лань»
2	Зорин Е. Е.	Лабораторный практикум : электродуговая, контактная сварка и контроль качества сварных соединений	лабораторный практикум	2020	«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	2013	«Лань»
2	Носов В. В.	Метод акустической эмиссии	учебное пособие	2017	«Лань»
3	Леонов О. А.	Управление качеством	учебник	2020	«Лань»

¹ Указывается количество экз. для печатных изданий, для электронных изданий – наименование ЭБС.

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Все о сварке [Электронный ресурс] : — Режим доступа: www.svarkaed.ru
- «Сварка и диагностика». [Электронный ресурс] : — Режим доступа: <http://svarka.naks.ru/>

—

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 Standard 2013 Russian OLP NL Academic Edition Office Standard 2016 Russian OLP NL Academic Edition Office Standard 2016 Russian OLP NL Academic Edition	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)	Стол� моноблоки двухместные лавка-стул), 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,

№ 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
		Стеллаж с оборудованием, Установка для определения коррозии, Установка рентгеновская, Дефектоскоп МИРА-2Д, Стенд рентгеновских пленок сварных швов, Установка рентгеновская РУП-150, Макет сварной 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)	Столы-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 форвакуумным насосом, форвакуумный насос, баллон газовый(гелиевый), диффузный насос и камера- Канц., 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)	Столы, стулья, компьютеры
4	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-508)	Доска аудиторная (меловая), столы ученические, стол преподавательский, стулья, стенды, шкафы.