МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.
Носова»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиМ
_____А.С. Савинов

05.02.2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Направление подготовки (специальность)
15.03.01 Машиностроение

Направленность (профиль/специализация) программы
Оборудование и технология сварочного производства

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	4
Семестр	7

Магнитогорск
2026 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 727)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
27.01.2026, протокол № 4

Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
05.02.2026 г. протокол № 5

Председатель _____ А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры кафедры МиТОДиМ, канд. техн. наук

_____ М.А. Шекшеев

Рецензент:
профессор кафедры ЛПиМ, д-р техн. наук _____ А.Н.Емелюшин

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Цели должны соответствовать компетенциям, формируемым в результате освоения дисциплины (модуля).

Целями освоения дисциплины (модуля) КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ является: эффективное использование методов контроля качества сварных соединений, выбор эффективных материалов, технологий и оборудования для качественного процесса сварки, снижение дефектов, а также овладение достаточным уровнем общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 15.03.01 - МАШИНОСТРОЕНИЕ. Необходимо сформировать общие представления о роли и месте бакалавра-сварщика по эксплуатации машин и применению технологий в сварочном производстве, формах и особенностях подготовки к этой деятельности в высшем техническом учебном заведении.

Этот курс должен обозначить общественную значимость и профессиональную привлекательность труда бакалавра-сварщика и основные проблемы подготовки к этой деятельности, ознакомить с методами контроля качества сварных соединений; осветить роль специалиста в научно-техническом прогрессе.

Задачи изучения дисциплины состоят в освещении: технологии контроля сварки, а также методов поиска и устранения дефектов в различных соединениях.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Контроль качества сварных соединений входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Химия

Физика

Математика

Машиностроительные материалы

Металловедение в сварке

Теория сварочных процессов

Производство сварных конструкций

Остаточные напряжения и деформации при сварке

Контактная сварка

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Производственная – преддипломная практика

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Контроль качества сварных соединений» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-11 Способен 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;	

ОПК-11.1	Применяет методы контроля качества изделий и объектов в сфере обработки металлов давлением, проводит анализ причин нарушений технологических процессов обработки металлов давлением и разрабатывает мероприятия по их предупреждению

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часов, в том числе:

– контактная работа – 37 акад. часов:

– аудиторная – 36 акад. часов;

– внеаудиторная – 1 акад. часов;

– самостоятельная работа – 35 акад. часов;

– в форме практической подготовки – 2 акад. час;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Раздел 1								
1.1 Введение. Дефекты сварных соединений	7	4	2		5	Изучение литературы, подготовка конспекта, доклада, презентации или реферата. Подготовка к лабораторным работам	Устный опрос. Защита лабораторных работ	ОПК-11.1
1.2 Организация и система контроля качества сварных соединений		2	2		5	Изучение литературы, подготовка конспекта, доклада, презентации или реферата. Подготовка к лабораторным работам	Устный опрос. Защита лабораторных работ	ОПК-11.1
1.3 Разрушающий и не разрушающий контроль качества сварных соединений		2	2		2,1	Изучение литературы, подготовка конспекта, доклада, презентации или реферата. Подготовка к лабораторным работам	Устный опрос. Защита лабораторных работ	ОПК-11.1
1.4 Визуальный и измерительный контроль		2	4		3	Изучение литературы, подготовка конспекта,	Устный опрос. Защита лабораторных работ	ОПК-11.1

						доклада, презентации или реферата. Подготовка к лабораторным работам		
1.5 Радиографическая дефектоскопия	7	2	2		3	Изучение литературы, подготовка конспекта, доклада, презентации или реферата. Подготовка к лабораторным работам	Устный опрос. Защита лабораторных работ	ОПК-11.1
1.6 Ультразвуковая дефектоскопия		2	2		7	Изучение литературы, подготовка конспекта, доклада, презентации или реферата. Подготовка к лабораторным работам	Устный опрос. Защита лабораторных работ	ОПК-11.1
1.7 Магнитная дефектоскопия		2	2		3	Изучение литературы, подготовка конспекта, доклада, презентации или реферата. Подготовка к лабораторным работам	Устный опрос. Защита лабораторных работ	ОПК-11.1
1.8 Вихретоковая дефектоскопия. Капилярная дефектоскопия		2	2		3	Изучение литературы, подготовка конспекта, доклада, презентации или реферата. Подготовка к лабораторным работам	Устный опрос. Защита лабораторных работ	ОПК-11.1
Итого по разделу		18	18		35			
Итого за семестр		18	18		31,1		зачёт	
Итого по дисциплине		18	18		35		зачет	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Контроль качества сварных соединений» используются:

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

2. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Михайлицын, С. В. Сварка с использованием высокоинтенсивных источников энергии : учебное пособие / С. В. Михайлицын, М. А. Шекшеев ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2177 (дата обращения: 30.08.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Контроль качества сварных и паяных соединений : учебное пособие / С. В. Михайлицын, М. А. Шекшеев, Д. В. Терентьев, Е. Н. Ширяева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 113 с. : ил., табл., схемы. - URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2184 (дата обращения: 24.06.2025). - Макрообъект. - Текст : электронный.

3. Проектирование сборочно-сварочной оснастки : учебное пособие [для

вузов] / М. А. Шекшеев [и др.] ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2424 (дата обращения: 06.09.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

б) Дополнительная литература:

1. Газотермическая обработка материалов : учебное пособие / С. В. Михайлицын, Д. В. Терентьев, А. Б. Сычков и др. ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20451 (дата обращения: 13.07.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Михайлицын, С. В. Разработка сварочных материалов : учебное пособие / С. В. Михайлицын, М. А. Шекшеев ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/1616 (дата обращения: 30.08.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Скурихина, Е. Б. Резьбовые и сварные соединения : учебное пособие / Е. Б. Скурихина, С. Ю. Собченко ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20949 (дата обращения: 02.10.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

4. Нефедьев, С. П. Материаловедение : учебное пособие / С. П. Нефедьев, Р. Р. Дема, О. С. Молочкова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/3022 (дата обращения: 04.09.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

в) Методические указания:

1. Шекшеев, М. А. Структура сварных соединений. Методы описания и анализа : лабораторный практикум / М. А. Шекшеев, А. Б. Сычков, С. В. Михайлицын ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/1573 (дата обращения: 18.10.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

322 Лекционная аудитория - Видеопроектор, экран настенный, компьютер; тестовые задания для текущего контроля успеваемости.

Лаборатория сварки - Комплект печатных и электронных версий методических рекомендаций, учебное пособие, плакаты по темам «Контроль качества сварных соединений». Сварочные аппараты. Образцы выполненных сварных швов. Сварочная оснастка.

Компьютерные классы университета - Рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде

Приложение 1

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Вопросы самоконтроля для студентов

1. Дефекты сварных соединений
2. Дефекты соединений при точечной и шовной контактной сварке
3. Дефекты соединений при электронно – лучевой сварке и причины их возникновения
4. Дефекты соединений, выполненных лазерной сваркой
5. Дефекты соединений, выполненных сваркой трением с перемешиванием
6. Напряжения и деформации при сварке
7. Влияние дефектов сварки на работоспособность конструкций
8. Методы выявления наружных дефектов сварных соединений
9. Классификация видов технического контроля
10. Визуальный и измерительный контроль
11. Методы предотвращения и образования дефектов формы шва
12. Методы выявления внутренних дефектов сварных соединений
13. Радиационная дефектоскопия
14. Физические основы радиационной дефектоскопии
15. Технология радиографического контроля
16. Аппаратура для рентгеновского контроля
17. Ультразвуковая дефектоскопия
18. Физические основы ультразвуковой дефектоскопии
19. Аппаратура для ультразвукового контроля
20. Магнитная дефектоскопия
21. Вихревая дефектоскопия
22. Капиллярная дефектоскопия
23. Контроль течеисканием
24. Методы испытаний сварных соединений
25. Механические испытания
26. Металлографический анализ
27. Химический анализ
28. Способы исправления дефектов
29. Устранение дефектов сварки плавлением
30. Устранение дефектов контактной сварки

Список лабораторных работ:

Лабораторная работа №1. Контроль качества сварочных материалов

Лабораторная работа №2. Определение наружных дефектов сварных швов

Лабораторная работа №3. Определение качества сварных соединений визуальным и измерительным контролем

Лабораторная работа № 4. Ультразвуковой контроль качества сварных соединений

Лабораторная работа № 5. Контроль качества сварных соединений магнитопорошковым методом

Лабораторная работа № 6. Контроль качества сварных соединений вихретоковым методом

Лабораторная работа № 7. Контроль качества сварных соединений методом капиллярной дефектоскопии.

Лабораторная работа №8. Контроль герметичности сварных соединений «керосиновой пробой».

Лабораторная работа № 9. Контроль герметичности сварных изделий

гидравлическим методом

Лабораторная работа № 10. Испытание сварных соединений на статическое

растяжение и изгиб

Лабораторная работа № 11. Испытание сварных соединений на сплющивание

Лабораторная работа № 12. Испытание сварных соединений на ударную вязкость.

Лабораторная работа № 13. Измерение твердости сварных соединений

Лабораторная работа № 14. Исследование макроструктуры сварного шва и зоны термического влияния.

Пример лабораторных работ:

Лабораторная работа № …
Определение наружных дефектов сварных швов
Цель работы: определить наружные дефекты сварных соединений и возможные причины их возникновения

…

Порядок проведения

1. Выполнить эскиз сварной детали с обозначение сварных швов.
2. Выполнить эскизы сварных соединений с указанием геометрических размеров швов.
3. Определить наружные дефекты швов, причины их появления.
4. Определить размеры дефектов с помощью комплекта ВИК.

Все данные занести в таблицу 1.

Лабораторная работа № …
Определение качества сварных соединений визуальным и измерительным контролем
Цель лабораторной работы: Визуальный и измерительный контроль сварных соединений.

…

Порядок проведения

1. Изучите чертеж сварного соединения.
2. Подготовьте образец к осмотру: зачистите шов с помощью шлифовальной бумаги.
3. Произведите визуальный и измерительный контроль исследуемого образца сварного соединения с помощью комплекта ВИК, на основании типовой технологической карты контроля.

Приложение 2

1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-11: Способен 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		
ОПК-11.1	Применяет методы контроля качества изделий и объектов в сфере обработки металлов давлением, проводит анализ причин нарушений технологических процессов обработки металлов давлением и разрабатывает мероприятия по их предупреждению	**Перечень теоретических вопросов:** 1. Дефекты сварных соединений 2. Дефекты соединений при точечной и шовной контактной сварке 3. Дефекты соединений при электронно – лучевой сварке и причины их возникновения 4. Дефекты соединений, выполненных лазерной сваркой 5. Дефекты соединений, выполненных сваркой трением с перемешиванием 6. Методы выявления наружных дефектов сварных соединений Классификация видов технического контроля **Лабораторная работа № …** **Определение наружных дефектов сварных швов** **Цель работы:** определить наружные дефекты сварных соединений и возможные причины их возникновения … **Порядок проведения** 5. Выполнить эскиз сварной детали с обозначение сварных швов. 6. Выполнить эскизы сварных соединений с указанием геометрических размеров швов. 7. Определить наружные дефекты швов, причины их появления. 8. Определить размеры дефектов с помощью комплекта ВИК. Все данные занести в таблицу

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «***КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ*** » включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачёта и в форме выполнения и защиты результатов лабораторных занятий.

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

- «зачтено» – обучаемый должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

- «не зачтено» – обучаемый не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.