



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

20.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ДИАГНОСТИКА И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Направление подготовки (специальность)
15.04.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

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

Уровень высшего образования - магистратура
Программа подготовки - академический магистратура

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	2
Семестр	3

Магнитогорск
2020 год


Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1504)

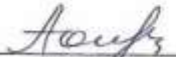
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
18.02.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой  С.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
20.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

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

Рецензент:
профессор кафедры МиТОДиМ, д-р техн. наук  А.Б. Сычков

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 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 2022 - 2023 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)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Диагностика и контроль качества сварных конструкций» являются: знакомство с основами сертификации продукции, системой качества и управлением качеством продукции; изучение специальных методов контроля; приобретение навыков практического использования методов контроля сварных соединений; изучение конкретного метода неразрушающего контроля.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Диагностика и контроль качества сварных конструкций входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

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

Теория и технологические основы сварочных процессов

Современные методы описания и анализа металла сварных соединений

Система менеджмента качества в сварочном производстве

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

Производственная-преддипломная практика

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Диагностика и контроль качества сварных конструкций» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию
Знать	методы анализа, систематизации и прогнозированию сварочных процессов
Уметь	систематизировать и анализировать массивы данных и формулировать выводы
Владеть	способностью к абстрактному мышлению при прогнозировании сварочных процессов
ОК-4	способностью на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владеть навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований
Знать	основы организации проведения научных исследований
Уметь	экспериментально исследовать основные сварочные процессы
Владеть	методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений
ОПК-2	способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы
Знать	современные методы исследования материалов и физико- химических процессов при сварке
Уметь	проводить экспериментальные и теоретические исследования

Владеть	навыками написания научно-технических отчетов и научных публикаций
ОПК-12 способностью подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований в области машиностроения	
Знать	правила и нормы русского языка, научно-технические термины и определения
Уметь	обобщать результаты исследований в виде научно-технических отчетов, обзоров, публикаций
Владеть	навыками и правилами написания научно-технических отчетов, обзоров, публикаций
ОПК-13 способностью разрабатывать методические и нормативные документы, предложения и проводить мероприятия по реализации разработанных проектов и программ в области машиностроения	
Знать	организацию технического контроля, критерии выбора методов контроля
Уметь	выбирать требуемый метод неразрушающего контроля; определять виды дефектов сварных соединений
Владеть	иметь представление о перспективных направлениях в области контроля качества
ПК-2 способностью разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии в машиностроении	
Знать	нормы выработки и технологические нормативы в области машиностроения
Уметь	разрабатывать нормативные документы
Владеть	уметь анализировать данные по расходу материалов, заготовок, топлива и электроэнергии в машиностроении

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 104,3 академических часов;
- аудиторная – 100 академических часов;
- внеаудиторная – 4,3 академических часов
- самостоятельная работа – 4 академических часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 академических часов

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических 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. Общие понятия о качестве продукции	3	5			3	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме	Устный опрос	ОК-1, ОК-4, ОПК-2, ОПК-12, ОПК-13, ПК-2
1.2 Основы сертификации: Основные понятия сертификации. Основные цели и принципы. Обязательная и добровольная сертификация. Правила		5	2	2	3	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме	Сдача лабораторных и практических работ	ОК-1, ОК-4, ОПК-2, ОПК-12, ОПК-13, ПК-2
1.3 Дефекты сварных соединений		5	3	3	3	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме	Сдача лабораторных и практических работ	ОК-1, ОК-4, ОПК-2, ОПК-12, ОПК-13, ПК-2
1.4 Специальные методы контроля		5	3/3И	3/3И	3	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме	Сдача лабораторных и практических работ	ОК-1, ОК-4, ОПК-2, ОПК-12, ОПК-13, ПК-2
1.5 Контроль подготовки под сварку		5	3	3	3	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме	Сдача лабораторных и практических работ	ОК-1, ОК-4, ОПК-2, ОПК-12, ОПК-13, ПК-2

1.6	Контроль производства сварных изделий	5	3	3	3	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме	Сдача лабораторных и практических работ	ОК-1, ОК-4, ОПК-2, ОПК-12, ОПК-13, ПК-2
1.7	Контроль готовой сварной продукции	5	3/3И	3/3И	3	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме	Сдача лабораторных и практических работ	ОК-1, ОК-4, ОПК-2, ОПК-12, ОПК-13, ПК-2
1.8	Управление качеством продукции	5	3	3	3	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме	Сдача лабораторных и практических работ	ОК-1, ОК-4, ОПК-2, ОПК-12, ОПК-13, ПК-2
1.9	Экзамен					Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы	Экзамен по билетам	ОК-1, ОК-4, ОПК-2, ОПК-12, ОПК-13, ПК-2
Итого по разделу		40	20/6И	20/6И	24			
Итого за семестр		40	20/6И	20/6И	24		экзамен	
Итого по дисциплине		40	20/6И	20/6И	24		экзамен	ОК-1, ОК-4, ОПК-2, ОПК-12, ОПК-13, ПК-2

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Диагностика и контроль качества сварных конструкций» 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.

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 (модуля)

а) Основная литература:

1. Металловедение в сварке : учебное пособие / А. Б. Сычков, Д. В. Терентьев, С. В. Михайлицын, М. А. Шекшеев. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 76 с. : ил., табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=899.pdf&show=dcatalogues/1/1118835/899.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0633-4.

2. Контроль качества сварных соединений : учебное пособие / А. Б. Сычков, Д. В. Терентьев, С. В. Михайлицын, М. А. Шекшеев. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 96 с. : ил., табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=893.pdf&show=dcatalogues/1/1118812/893.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0627-3.

б) Дополнительная литература:

1. 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://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3624.pdf&show=dcatalogues/1/1524690/3624.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0627-3.

2. Кузнецова, Н. В. Управление качеством : учебное пособие / Н. В. Кузнецова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3581.pdf&show=dcatalogues/1/1515215/3581.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-1109-3.

3. Ручинская, Н. А. Управление качеством : конспект лекций / Н. А. Ручинская ; МГТУ, каф. ОМД. - Магнитогорск, 2010. - 49 с. : ил., табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=64.pdf&show=dcatalogues/1/1078974/64.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.

в) Методические указания:

1. Шекшеев М.А., Михайлицын С.В., Ширяева Е.Н. Методические указания к выполнению практических и лабораторных занятий, МГТУ, 2020.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

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 (лабораторный корпус с лабораторией резания) - комплект печатных и электронных версий методических рекомендаций, учебное пособие, плакаты по темам «Теория сварочных процессов». Сварочные аппараты. Образцы выполненных сварных швов. Сварочная оснастка;

031a (Лабораторный класс по сварочным дисциплинам) - комплект методических рекомендаций, учебное пособие, плакаты по темам «Теория сварочных процессов», оптические микроскопы, твердомер стационарный;

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

По дисциплине «Диагностика и контроль качества сварных конструкций» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает выполнение контрольных работ на практических занятиях.

Для 1 семестра

Примерные аудиторные контрольные работы (АКР):

АКР №1 «Опишите схему измерения твердости по ГОСТ 6996-66 для стыкового соединения типа С17».

Примерные индивидуальные домашние задания (ИДЗ):

ИДЗ №1 «Опишите порядок технологического испытания по методу валиковой пробы для стали марки 09Г2С».

Приложение 2

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию		
Знать	методы анализа, систематизации и прогнозированию сварочных процессов	Перечень теоретических вопросов: 1. Сущность сертификации. 2. Сущность качества и требований к качеству. 3. Гармонизация отечественных правил стандартизации, метрологии и сертификации с международными правилами. 4. Рыночная экономика как фактор обеспечения высокого качества товаров, работ, услуг. 5. Основные понятия сертификации.
Уметь	систематизировать и анализировать массивы данных и формулировать выводы	Лабораторная работа №__ Контроль качества сварочных материалов 1. Ознакомиться с методами контроля качества сварочных материалов; 2. Сформулировать выводы по работе; 3. Составить отчет.
Владеть	способностью к абстрактному мышлению при прогнозировании сварочных процессов	Практическая работа №__ Нормативная документация, регламентирующая контроль качества сварных соединений 1. Овладеть навыками работы с нормативными документами; 2. Сформулировать выводы по работе; 3. Составить отчет.
ОК-4 способностью на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владеть навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований		
Знать	основы организации проведения научных исследований	Перечень теоретических вопросов: 1. Сертификация продукции. Система сертификации. Основные цели и принципы. 2. Сертификат соответствия. Декларация о соответствии. Знак

		соответствия. 3. Обязательная и добровольная сертификация. 4. Субъекты или участники сертификации. Правила и схемы. 5. Порядок проведения сертификации продукции в сварочном производстве.
Уметь	экспериментально исследовать основные сварочные процессы	Лабораторная работа №__ Определение наружных дефектов сварных швов 1. Ознакомиться с методами обнаружения наружных дефектов сварных швов; 2. Сформулировать выводы по работе; 3. Составить отчет.
Владеть	методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений	Практическая работа №__ Дефекты сварных соединений 1. Овладеть навыками определения дефектов сварных соединений; 2. Сформулировать выводы; 3. Составить отчет.
ОПК-2 способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы		
Знать	современные методы исследования материалов и физико-химических процессов при сварке	Перечень теоретических вопросов: 1. Классификация методов контроля. 2. Оптимальная схема контроля в сварочном производстве. 3. Типы и виды дефектов. 4. Дефекты подготовки и сборки изделий под сварку. 5. Внешние дефекты сварных швов.
Уметь	проводить экспериментальные и теоретические исследования	Лабораторная работа №__ Определение качества сварных соединений визуальным и измерительным контролем 1. Ознакомиться с методом визуально-измерительного контроля; 2. Сформулировать выводы по работе; 3. Составить отчет.
Владеть	навыками написания научно-технических отчетов и научных публикаций	Практическая работа №__ Специальные методы контроля 1. Овладеть навыками использования специальных методов контроля; 2. Сформулировать выводы;

		3. Составить отчет.
ОПК-12 способностью подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований в области машиностроения		
Знать	правила и нормы русского языка, научно-технические термины и определения	Перечень теоретических вопросов: 1. Внутренние дефекты сварных швов. 2. Влияние дефектов на работоспособность сварных соединений. 3. Испытания на герметичность. 4. Радиационная дефектоскопия. 5. Магнитные методы контроля.
Уметь	обобщать результаты исследований в виде научно-технических отчетов, обзоров, публикаций	Лабораторная работа №__ Ультразвуковой контроль качества сварных соединений 1. Ознакомиться с методом ультразвукового контроля; 2. Сформулировать выводы по работе; 3. Составить отчет.
Владеть	навыками и правилами написания научно-технических отчетов, обзоров, публикаций	Практическая работа №__ Контроль подготовки под сварку 1. Овладеть навыками контроля подготовки стыков под сварку; 2. Сформулировать выводы; 3. Составить отчет.
ОПК-13 способностью разрабатывать методические и нормативные документы, предложения и проводить мероприятия по реализации разработанных проектов и программ в области машиностроения		
Знать	организацию технического контроля, критерии выбора методов контроля	Перечень теоретических вопросов: 1. Капиллярная дефектоскопия. 2. Контроль состава и свойств сварного соединения. 3. Контроль подготовки под сварку. 4. Контроль производства сварных изделий. 5. Контроль готовой сварной продукции.
Уметь	выбирать требуемый метод неразрушающего контроля; определять виды дефектов сварных соединений	Лабораторная работа №__ Контроль качества сварных соединений магнитопорошковым методом 1. Ознакомиться с методом магнитопорошкового контроля; 2. Сформулировать выводы по работе; 3. Составить отчет.
Владеть	иметь представление о перспективных направлениях в	Практическая работа №__

	области контроля качества	<p style="text-align: center;">Пооперационный контроль</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Овладеть навыками пооперационного контроля качества сварочного процесса; 2. Сформулировать выводы; 3. Составить отчет.
ПК-2 способностью разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии в машиностроении		
Знать	нормы выработки и технологические нормативы в области машиностроения	<p>Перечень теоретических вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Контроль производства сварных изделий. 2. Контроль готовой сварной продукции. 3. Организация технического контроля. 4. Система качества. 5. Возможные направления развития методов и средств контроля качества.
Уметь	разрабатывать нормативные документы	<p style="text-align: center;">Лабораторная работа №__</p> <p style="text-align: center;">Контроль герметичности сварных соединений «керосиновой пробой»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ознакомиться с методом керосиновой пробы; 2. Сформулировать выводы по работе; 3. Составить отчет.
Владеть	уметь анализировать данные по расходу материалов, заготовок, топлива и электроэнергии в машиностроении	<p style="text-align: center;">Практическая работа №__</p> <p style="text-align: center;">Контроль готовой продукции</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Овладеть навыками контроля готовой продукции; 2. Сформулировать выводы; 3. Составить отчет.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «*Диагностика и контроль качества сварных конструкций*» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и один практический вопрос.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку «**отлично**» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку «**хорошо**» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «**удовлетворительно**» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку «**неудовлетворительно**» (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку «**неудовлетворительно**» (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.