

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.ДВ.01.02 Методы и устройства измерения  
параметров сварочных процессов

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

15.04.01 Машиностроение

Направленность (профиль)

15.04.01.02 Машины и технология сварочного производства

Форма обучения

очная

Год набора

2021

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

кандидат технических наук, доцент, Демченко Александр Игоревич

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью дисциплины является формирование высококвалифицированного специалиста по направлению 150401 «Машиностроение», обладающего углубленными фундаментальными знаниями в области методов и технологий измерения параметров сварочных процессов, контроля качества сварных соединений и металлоконструкций в целом. В настоящее время актуальной проблемой является, наряду с изготовлением, безопасная эксплуатация промышленных объектов и, в особенности, объектов повышенной опасности. Одним из путей решения данной проблемы является своевременное проведение мероприятий по технической диагностике, которые невозможно реализовать без применения методов неразрушающего, а в некоторых случаях, и разрушающего контроля. Это естественно не заменяет контроль качества металлоконструкций непосредственно при их изготовлении и монтаже. Таким образом, контрольные операции играют значительную роль при производстве сварных изделий.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи преподавания дисциплины – закрепить фундаментальные знания в теоретической и профессиональной подготовке магистров техники и технологии, научить самостоятельной работе со справочной и нормативно-технической литературой (государственными и отраслевыми стандартами, техническими условиями, руководящими документами и т. п.); обучить основным методам измерения параметров сварочных процессов, неразрушающего и разрушающего контроля качества сварных соединений; изучить оборудование и приборы, используемые для контроля сварных швов и изделий в целом; подготовить будущего инженера к самостоятельной разработке технологического процесса контрольных операций с определением пригодности изделий к безопасной эксплуатации.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1: Способен организовать проведение сборочно-сварочных работ в соответствии с требованиями НТД</b>	
ПК-1.1: Способен разработать технологический процесс изготовления сварной конструкции, включая выбор основных и вспомогательных материалов, расчет и назначение режимов обработки, оборудования и т. д., с учетом технологических и эксплуатационных требований к конструкции	

ПК-1.2: способен обеспечить реализацию технологии сборки-сварки изделия, включая мероприятия по контролю качества изделия, контроль сварочных и родственных процессов, требований НТД	
---	--

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,5 (54)</b>	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	1 (36)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2,5 (90)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Методы и устройства измерений параметров сварочных процессов</b>									
	1. Введение. Основные физические процессы в технологии сварочного производства. Значимость правильного выбора методов и устройств измерений параметров в качестве сварки. Классификация методов.			1					
	2. Введение. Основные физические процессы в технологии сварочного производства. Значимость правильного выбора методов и устройств измерений параметров в качестве сварки. Классификация методов.							8	
	3. Введение. Основные физические процессы в технологии сварочного производства. Значимость правильного выбора методов и устройств измерений параметров в качестве сварки. Классификация методов.			1					

4. Введение. Основные физические процессы в технологии сварочного производства. Значимость правильного выбора методов и устройств измерений параметров в качестве сварки. Классификация методов.							8	
5. Измерение электрической мощности. Ваттметры. Диоды, вакуумные термопреобразователи, питающий преобразователь. Измерение потребляемой мощности методом трех вольтметров.			4					
6. Измерение электрической мощности. Ваттметры. Диоды, вакуумные термопреобразователи, питающий преобразователь. Измерение потребляемой мощности методом трех вольтметров.							1	
7. Измерение фазовых соотношений, частоты колебаний электрического тока, амплитуды, частоты смещения сварочного наконечника и энергии, поглощаемой в зоне сварки.			4					
8. Измерение фазовых соотношений, частоты колебаний электрического тока, амплитуды, частоты смещения сварочного наконечника и энергии, поглощаемой в зоне сварки.							1	
9. Определение параметров процесса (ток дуги и закон его изменения в зависимости от угла поворота сварочной горелки, скорость сварки, скорость подачи присадочной проволоки) для получения профиля шва с заданными размерами.			2					

10. Определение параметров процесса (ток дуги и закон его изменения в зависимости от угла поворота сварочной горелки, скорость сварки, скорость подачи присадочной проволоки) для получения профиля шва с заданными размерами.							1	
11. Применение робототехники для измерений параметров сварочных процессов. Датчики положения сварочного инструмента. Контактные датчики, дающие информацию о месте укладки шва. Бесконтактные датчики: телевизионные, фотоэлектрические, индуктивные, пневматические, электромагнитные.			1					
12. Применение робототехники для измерений параметров сварочных процессов. Датчики положения сварочного инструмента. Контактные датчики, дающие информацию о месте укладки шва. Бесконтактные датчики: телевизионные, фотоэлектрические, индуктивные, пневматические, электромагнитные.							10	
13. Электронные регистраторы сварочных процессов. Регистраторы типов РК, РКД, РСТ, РРС, РНБ, БАКС. Многофункциональный измеритель параметров контактной сварки МИКС- 2М.			10					
14. Электронные регистраторы сварочных процессов. Регистраторы типов РК, РКД, РСТ, РРС, РНБ, БАКС. Многофункциональный измеритель параметров контактной сварки МИКС- 2М.							1	
15. Нормативно-техническая документация по оценке качества. Контроль производственных и технологических факторов. Визуальный и измерительный контроль.			2					

16. Нормативно-техническая документация по оценке качества. Контроль производственных и технологических факторов. Визуальный и измерительный контроль.							10	
17. Радиационная дефектоскопия сварных соединений. Ультразвуковая дефектоскопия сварных соединений.			1					
18. Радиационная дефектоскопия сварных соединений. Ультразвуковая дефектоскопия сварных соединений.	18							
19. Магнитные методы контроля качества сварных соединений. Капиллярные методы контроля качества сварных соединений.			2					
20. Магнитные методы контроля качества сварных соединений. Капиллярные методы контроля качества сварных соединений.							20	
21. Контроль сварных соединений методами течеискания. Контроль качества сварных соединений разрушающими методами.			2					
22. Контроль сварных соединений методами течеискания. Контроль качества сварных соединений разрушающими методами.							10	
23. Оценка качества сварного соединения при выбранных параметрах режима и анализ соответствия показателей качества требованиям к сварному соединению как завершающий этап создания технологии.			2					

24. Оценка качества сварного соединения при выбранных параметрах режима и анализ соответствия показателей качества требованиям к сварному соединению как завершающий этап создания технологии.							10	
25. Автоматизированная система управления технологическим процессом сварки.			4					
26. Автоматизированная система управления технологическим процессом сварки.							10	
27.								
Всего	18		36				90	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Алешин Н. П., Чернышов Г. Г., Гладков Э. А., Алешин Н. П., Чернышев Г. Г. Сварка. Резка. Контроль: Т. 1: справочник : в 2 - х т.(Москва: Машиностроение).
2. Алешин Н. П., Чернышов Г. Г., Акулов А. И., Алешин Н. П., Чернышев Г. Г. Сварка. Резка. Контроль: Т. 2: справочник : в 2-х т.(Москва: Машиностроение).
3. Жинзяков С. Н., Сидлин З. А. Ручная дуговая сварка. Материалы. Оборудование. Технология(Москва: ЦТТ ИЭС им. Е. О. Патона).
4. Овчинников В. В. Контроль качества сварных соединений: учебник для среднего профессионального образования(Москва: Издательский центр "Академия").
5. Козловский С. Н. Технологии сварки сталей и сплавов плавлением: Ч. 2. Электродуговая и электрошлаковая сварка сталей и сплавов: учебное пособие для магистрантов, обучающихся по направлению 150700 "Машиностроение", 150700.678 "Технология, оборудование и автоматизация сварочных производств"(Красноярск: СибГАУ).
6. Зорин Н. Е., Зорин Е. Е. Материаловедение сварки. Сварка плавлением (Москва: Лань).
7. Зорин Е. Е. Лабораторный практикум: электродуговая, контактная сварка и контроль качества сварных соединений(Москва: Лань).
8. Сафин Р.Г., Иванов А.И., Тимербаев Н.Ф. Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента: учебное пособие(Москва: Издательство КНИТУ).
9. Климов А. С. Контактная сварка: вопросы управления и повышения стабильности качества(Москва: Физматлит).
10. Банов М. Д. Технология и оборудование контактной сварки: учебник по специальности 150415 "Сварочное производство"(Москва: Издательский центр "Академия").
11. Космин В. В. Основы научных исследований (Общий курс): Учебное пособие(Москва: Издательский Центр РИО□).
12. Сварка: сб. стандартов ГОСТ И ГОСТ ?(Москва: Стандартинформ).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. При осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) используются следующие информационные технологии:
2. Технология Wi-Fi;
3. Использование базы электронных обучающих ресурсов: электронные курсы по дисциплинам (модулям) на сервере ДО, электронные библиотеки, самостоятельная работа с интернет-ресурсами;

4. Веб-браузеры (MozillaFirefox, GoogleChrome, InternetExplorer и т.п.), самостоятельная работа с интернет-ресурсами;
5. Поисковые системы (Яндекс, Google и пр.), самостоятельная работа с интернет-ресурсами.
6. При преподавании курса используются компьютерные технологии при проведении практических занятий и самостоятельной работы студентов.
7. Имеется открытый доступ к электронным ресурсам университета, таким как дистанционный сервер образования, электронным учебно-методическим разработкам
8. кафедры, к современным публикациям в Интернете.

#### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. [www.tehlit.ru](http://www.tehlit.ru) – крупнейшая электронная интернет библиотека, где широко представлена нормативная документация по разным отраслям технических наук.
2. [www.i-mash.ru](http://www.i-mash.ru) – специализированный отраслевой интернет ресурс, посвященный машиностроению. Ресурс публикует новости, статьи, проблемы и нормативные документы отрасли, хранит и собирает актуальную информацию о предприятиях отрасли, является открытой площадкой для общения специалистов отрасли.
3. <http://www.materialscience.ru>
4. Система [Patents.Google.com](http://Patents.Google.com)
5. Сайт [WeldingJournal.org](http://WeldingJournal.org)

#### **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

#### **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Компьютерный класс, компьютер, монитор, клавиатура