

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

Б1.В.07 Технологические основы сварки плавлением и  
давлением

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 \_\_\_\_\_

Падар В.А

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель дисциплины изучение современного опыта в системе подготовки магистрантов данного развития. В процессе преподавания дисциплины она формируется в общем виде и должна соответствовать квалифицированной характеристике магистрантов.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи дисциплины раскрываются на основе изложения требований к знаниям и умениям, определенным квалификационной характеристикой., знание основных новейших технологий сварки и наплавки.

### 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-2: Способен разрабатывать необходимую техническую документацию на производство сварочных работ</b>   |   |
| ПК-2.1: способен разрабатывать конструкторскую документацию согласно требований ЕСКД   |   |
| ПК-2.2: способен разрабатывать технологическую и другую документацию в соответствии с требованиями государственных и отраслевых стандартов, ЕСТД и других нормативных документов |   |
| <b>ПК-4: Способен осуществлять технический надзор за выполнением сборочно-сварочных работ, контроль за соблюдением технологического процесса сварки и сборки</b>                 |   |
| ПК-4.1: способен рационально выбирать методы контроля качества сварных конструкций, исходя из области применения, преимуществ и недостатков                                      |   |

|  |  |
|--|--|
| ПК-4.2: способен контролировать выполнение этапов технологического процесса, включая соблюдение режимов обработки, |  |
| последовательности отдельных операций и др.  |  |

#### **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,<br>зачетных<br>единиц<br>(акад.час) | е |
|--|--|---|
|  |  | 1 |
| <b>Контактная работа с преподавателем:</b> | <b>1 (36)</b>                              |   |
| занятия лекционного типа                   | 0,5 (18)                                   |   |
| практические занятия                       | 0,5 (18)                                   |   |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> | <b>4 (144)</b>                             |   |
| курсовое проектирование (КП)               | Да   |   |
| 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.    |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|--|--|--------------------------------|--------------------------|---|--------------------------|--|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| №<br>п/п                               | Модули, темы (разделы) дисциплины  | Занятия<br>лекционного<br>типа |                          | Занятия семинарского типа                 |                          |  |                          | Самостоятельная<br>работа, ак. час. |                          |
|  |  |                                |                          | Семинары и/или<br>Практические<br>занятия |                          | Лабораторные<br>работы и/или<br>Практикумы |                          |                                     |                          |
|  |  | Всего                          | В том<br>числе в<br>ЭИОС | Всего                                     | В том<br>числе в<br>ЭИОС | Всего                                      | В том<br>числе в<br>ЭИОС | Всего                               | В том<br>числе в<br>ЭИОС |
| <b>1. Технология сварки плавлением</b> |  |                                |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|  | 1. Общая схема образования сварного шва и соединения. История развития. Область применения основных способов сварки плавлением и давлением. Перспективы развития.  | 2                              |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|  | 2. Форма и конструктивные основные элементы кромок для различных типов швов. Способы подготовки кромок. Причины основных дефектов в сварочных швах и соединениях. Руководящие документы, регламентирующие подготовку кромок и размеры сварочных швов | 2                              |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |

|  |   |  |  |  |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|--|--|--|
| <p>3. Назначение сварочных материалов и их общая квалификация. Сварочная проволока, электродные стержни, прудки для сварки и наплавки. Неплавящиеся электроды . ГОСТы на сварочную проволоку. Хранение и контроль. Флюсы для сварки и наплавки (марки, требования к ним) Газы для газопламенной сварки. Защитные газы для механизированной сварки. Правила эксплуатации и хранения газов. Область применения инертных, активных газов и их смесей.</p>               | 2 |  |  |  |  |  |  |  |
| <p>4. Газопламенная обработка металлов. Дуговая сварка угольными и покрытыми электродами. Дуга прямого и косвенного действия. Механизированная сварка под флюсом. Сварка в защитных газах. Выбор защитного газа. Схемы подачи защитного газа в зону сварки. Сварка с внешними магнитным полем и пастами, погруженной дугой, полым электродом</p>   | 2 |  |  |  |  |  |  |  |
| <p>5. Сварка низкоуглеродистых и низколегированных конструкционных сталей. Состав, свойства. Образование шва и около шовной зоны. Сварка низко- и среднелегированных закаливающихся сталей. Состав конструкционных и теплоустойчивых сталей. Сварка высоколегированных аустенитных сталей и сплавов, разнородных сталей. Технология сварки цветных металлов и сплавов на их основе. Сварка тугоплавких и химических активных конструкционных металлов. Напыление</p> |   |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>2. Типы сварных швов, соединений, конструктивные элементы кромок.</b>   |   |  |  |  |  |  |  |  |
| <p>1. Основные пространственные положения выполнения соединений различными видами сварок. Виды и методы сварки и наплавки сварных швов и соединений.</p>   | 1 |  |  |  |  |  |  |  |

|  |   |  |   |  |  |  |    |  |
|--|---|--|---|--|--|--|----|--|
| 2. Форма и конструктивные основные элементы кромок для различных типов швов. Способы подготовки кромок. Причины основных дефектов в сварочных швах и соединениях. Руководящие документы, регламентирующие подготовку кромок и размеры сварочных швов.  | 1 |  |   |  |  |  |    |  |
| 3. Производство электродов для ручной электродуговой сварки и наплавки.  |   |  | 2 |  |  |  |    |  |
| 4. Механизированная сварка в защитных газах  |   |  | 2 |  |  |  |    |  |
| 5. Аргонно-дуговая сварка в защитном газе неплавящимся электродом  |   |  | 2 |  |  |  |    |  |
| 6. Сварка и наплавка под слоем флюса механизированной сваркой  |   |  | 4 |  |  |  |    |  |
| 7. Углубленное изучение теоретического материала   |   |  |   |  |  |  | 18 |  |
| <b>3. Технология сварки давлением</b>  |   |  |   |  |  |  |    |  |
| 1. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СВАРКИ ДАВЛЕНИЕМ. Движущие силы процесса образования соединения в твердой фазе. Пластичность металлов. Ползучесть металлов. Деформация микровыступов на контактных поверхностях. Образование физического контакта. Активация контактных поверхностей. Объемное взаимодействие. | 2 |  |   |  |  |  |    |  |

|  |   |  |   |  |  |  |  |  |
|--|---|--|---|--|--|--|--|--|
| <p>2. СПОСОБЫ СВАРКИ С ПРИНУДИТЕЛЬНЫМ ДЕФОРМИРОВАНИЕМ.<br/> Холодная точечная сварка без предварительного зажатия деталей, с предварительным зажатием деталей, с односторонним деформированием.<br/> Холодная шовная сварка. Двусторонняя, односторонняя холодная шовная, стыковая сварка.<br/> Диффузионная сварка. Деформационная способность. Микропластическая деформация и образование физического контакта. Объемное взаимодействие.<br/> Соединение разнородных металлов, образующих интерметаллиды. Оптимизация процесса диффузионной сварки с принудительным деформированием. Сварка прокаткой.</p> | 2 |  |   |  |  |  |  |  |
| <p>3. Сварка трением. Сварка трением по простейшей (конвекционной) схеме. Орбитальная схема сварки трением. Сварка трением двух невращающихся деталей посредством зажатого между ними вращающегося третьего тела. Ультразвуковая сварка. Ультразвуковая точечная сварка. Ультразвуковая шовная</p>   | 2 |  |   |  |  |  |  |  |
| <p>4. способы сварки с импульсным деформированием. Процесс сварки взрывом. Сварка взрывом в камерах. Сварка взрывом на полигонах.<br/> Магнитно-импульсная сварка. Сущность процесса магнитно-импульсной сварки. Технологии магнитно-импульсной сварки.</p>  | 2 |  |   |  |  |  |  |  |
| <p>5. Классификация способов сварки давлением Физико-химические основы сварки давлением.</p>   |   |  | 2 |  |  |  |  |  |
| <p>6. Способы сварки с принудительным деформированием.</p>   |   |  | 2 |  |  |  |  |  |

|  |    |  |    |  |  |  |    |  |
|--|----|--|----|--|--|--|----|--|
| 7. Способы сварки импульсным давлением                         |    |  | 4  |  |  |  |    |  |
| 8. Работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях |    |  |    |  |  |  | 18 |  |
| Всего  | 18 |  | 18 |  |  |  | 36 |  |

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

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

1. Новосельцев Ю. Г., Оль Е. Е. Определение тепловых условий электродуговой сварки: метод. указ. к выполнению лаб. работ № 1-3 по курсу "Металлург. основы сварки плавлением", "Технолог. основы сварки плавлением и давлением" и "Теорет. основы нанесения покрытий" Ю. Г. Новосельцев, Е. Е. Оль (Красноярск: ИПЦ КГТУ).
2. Колганов Л.А. Сварочные работы: Сварка, резка, пайка, наплавка: Учеб. пособие (Москва: Дашков и К).
3. Федосов С. А., Оськин И. Э. Основы технологии сварки: учебное пособие для студентов вузов (Москва: Машиностроение).
4. Новосельцев Ю.Г., Оль Е.Е. Определение тепловых условий электродуговой сварки: метод. указания к выполнению лабораторных работ № 4, 5 по курсу "Металлургические основы сварки плавлением" для студентов направлений подготовки дипломированных специалистов 651400-"Машиностроительные технологии и оборудование" и 030000-"Педагогические специальности" (Красноярск: ИПЦ КГТУ).
5. Нестеров П. В., Белов А. Ф. Сварка: Т. 21: [сборник] : Сварка по узкому зазору, контактная сварка металлов с защитными покрытиями (Москва: ВИНТИ).
6. Мандрик А. В., Михайлова Д. С. Технологические основы сварки плавлением и давлением: учеб.-метод. пособие [для лаб. работ студентов напр. 150700.68 «Машиностроение» профиля «Оборудование и технология сварочного производства»] (Красноярск: СФУ).

### **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. Чтение лекций осуществляется с использованием: доски и мела; плакатов; презентаций в Microsoft PowerPoint; учебных фильмов; ноутбука, проектора и экрана.

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

1. При использовании электронных изданий университет обеспечивает каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе и/или библиотеке в соответствии с объемом изучаемых дисциплин, включая выход в Интернет.

## **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)**

Мультимедийный класс (проектор TOSHIBA, ноутбук ASUS, экран).

Компьютерный класс (системный блок, монитор, клавиатура).