

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Политехнический институт
Кафедра «Машиностроение и материаловедение»

Утверждено на заседании кафедры
«МиМ»
«30» января 2023 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой

 А.В. Анцев

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Сварка специальных сплавов»**

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы магистратуры**

по направлению подготовки
15.04.01 Машиностроение

с направленностью (профилем)
Машины и технология сварочного производства

Форма обучения: очная, заочная

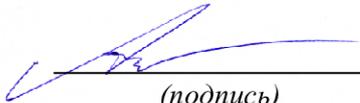
Идентификационный номер образовательной программы: 150401-04-22

Тула 2023 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик:

Анцев А.В., зав. каф. МиМ, д.т.н, доцент
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) является дать будущим специалистам знания в области технологической подготовки производства сварных соединений из специальных сплавов, применяемых для изготовления ответственных конструкций.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- привить специалисту практические навыки оценки свариваемости специальных сплавов, правильного выбора способа сварки, сварочных материалов и режимов сварки;
- умение выбирать технологические мероприятия по предотвращению возможных дефектов соединений.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина (модуль) изучается во 2 семестре (очная форма обучения) и во 2 семестре (заочная форма обучения).

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

- 1) средства и практику планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и разработок (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.1);
- 2) технические характеристики и режимы сварочного оборудования (код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК-7.1).

Уметь:

- 1) оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (патенты, научно-техническая документация) (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.2);
- 2) разрабатывать планы по технологической подготовке сварочного производства (код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК-7.2).

Владеть:

- 1) навыками разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок по определенной тематике (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.3);
- 2) навыками руководства работами по аттестации (сертификации) технологических сварочных материалов и оборудования (код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК-7.3).

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

| Номер семестра | Формы промежуточной аттестации | Общий объем в зачетных единицах | Общий объем в академических часах | Объем контактной работы в академических часах | | | | | | Объем самостоятельной работы в академических часах |
|------------------------|--------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---|------------------------------------|---------------------|----------------------------------|--------------|--------------------------|--|
| | | | | Лекционные занятия | Практические (семинарские) занятия | Лабораторные работы | Клинические практические занятия | Консультации | Промежуточная аттестация | |
| Очная форма обучения | | | | | | | | | | |
| 2 | ЗЧ | 3 | 108 | 12 | 12 | 0 | – | 0 | 0,1 | 83,9 |
| Итого | – | 3 | 108 | 12 | 12 | 0 | – | 0 | 0,1 | 83,9 |
| Заочная форма обучения | | | | | | | | | | |
| 2 | ЗЧ | 3 | 108 | 2 | 8 | 0 | – | 0 | 0,1 | 97,9 |
| Итого | – | 3 | 108 | 2 | 8 | 0 | – | 0 | 0,1 | 97,9 |

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

4.2 Содержание лекционных занятий

Очная форма обучения

| № п/п | Темы лекционных занятий |
|------------------|---|
| <i>2 семестр</i> | |
| 1 | Цели и задачи изучения дисциплины. Определение специального сплава. Влияние легирующих элементов на жаропрочность сварного соединения. Сварка тугоплавких металлов и сплавов на их основе. Свойства сплавов на основе ванадия, ниобия, тантала, хрома, молибдена, вольфрама и циркония. Особенности сварки тугоплавких металлов и их сплавов. |
| 2 | Сварка тугоплавких металлов и сплавов на их основе. Технология сварки тугоплавких металлов и их сплавов. Сварка сплавов на основе хрома, молибдена, вольфрама. Сварка сплавов на основе ванадия, тантала, ниобия и циркония. |
| 3 | Технология сварки алюминия и его сплавов. Характеристика алюминиевых сплавов. Особенности сварки. Способы сварки. |
| 4 | Особенности сварки титановых сплавов. Характеристика титановых сплавов. Особенности сварки титановых сплавов. |

Заочная форма обучения

| № п/п | Темы лекционных занятий |
|------------------|-------------------------|
| <i>2 семестр</i> | |
| 1 | Обзорная лекция |

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Очная форма обучения

| № п/п | Темы практических (семинарских) занятий |
|------------------|---|
| <i>2 семестр</i> | |
| 1 | Выбор технологии и режимов сварки соединений из алюминиевых сплавов |
| 2 | Выбор технологии и режимов сварки соединений из меди и ее сплавов |
| 3 | Выбор технологии и режимов сварки соединений из титановых сплавов |
| 4 | Выбор способа и технологии сварки алюминия и его сплавов с титаном и медью |
| 5 | Выбор способа сварки и технологии, обеспечивающие получение однородных соединений из чугуна |
| 6 | Выбор способа и технологии сварки чугуна разнородными металлами |

Заочная форма обучения

| № п/п | Темы практических (семинарских) занятий |
|------------------|--|
| <i>2 семестр</i> | |
| 1 | Выбор технологии и режимов сварки соединений из алюминиевых сплавов |
| 2 | Выбор технологии и режимов сварки соединений из меди и ее сплавов |
| 3 | Выбор технологии и режимов сварки соединений из титановых сплавов |
| 4 | Выбор способа и технологии сварки алюминия и его сплавов с титаном и медью |

4.4 Содержание лабораторных работ

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

| № п/п | Виды и формы самостоятельной работы |
|------------------|---|
| <i>2 семестр</i> | |
| 1 | Подготовка к практическим (семинарским) занятиям |
| 2 | Самостоятельное изучение тем: Сварка тугоплавких металлов и сплавов на их основе. Сварка сплавов на основе хрома, молибдена, вольфрама. Сварка сплавов на основе ванадия, тантала, ниобия и циркония. Технология сварки алюминия и его сплавов. Характеристика алюминиевых сплавов. Особенности сварки. Способы сварки. Особенности сварки титановых сплавов. Характеристика титановых сплавов. Особенности сварки титановых сплавов. Ползучесть и стали, стойкие к ползучести. Соединение разнородных материалов. |
| 3 | Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение |

Заочная форма обучения

| № п/п | Виды и формы самостоятельной работы |
|------------------|---|
| <i>2 семестр</i> | |
| 1 | Выполнение контрольно-курсовой работы |
| 2 | Подготовка к практическим (семинарским) занятиям |
| 3 | Самостоятельное изучение тем: |
| | Влияние легирующих элементов на жаропрочность сварного соединения. Сварка тугоплавких металлов и сплавов на их основе. Сварка сплавов на основе хрома, молибдена, вольфрама. Сварка сплавов на основе ванадия, тантала, ниобия и циркония. Технология сварки алюминия и его сплавов. Характеристика алюминиевых сплавов. Особенности сварки. Способы сварки. Особенности сварки титановых сплавов. Характеристика титановых сплавов. Особенности сварки титановых сплавов. Ползучесть и стали, стойкие к ползучести. Соединение разнородных материалов. |
| 4 | Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение |

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

| Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося | | Максимальное количество баллов | |
|--|--------------------------|---|----|
| <i>2 семестр</i> | | | |
| Текущий контроль успеваемости | Первый рубежный контроль | Оцениваемая учебная деятельность обучающегося: | |
| | | Посещение лекционных занятий | 10 |
| | | Работа на практических (семинарских) занятиях | 10 |
| | | Контрольные мероприятия | 10 |
| | | Итого | 30 |
| | Второй рубежный контроль | Оцениваемая учебная деятельность обучающегося: | |
| | | Посещение лекционных занятий | 10 |
| | | Работа на практических (семинарских) занятиях | 10 |
| | | Подготовка реферата | 10 |
| | | Итого | 30 |
| Промежуточная аттестация | Зачет | 40 (100*) | |

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Заочная форма обучения

| Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося | | Максимальное количество баллов |
|--|---|--------------------------------|
| <i>2 семестр</i> | | |
| Текущий контроль успеваемости | Оцениваемая учебная деятельность обучающегося: | |
| | Посещение лекционных занятий | 20 |
| | Работа на практических (семинарских) занятиях | 25 |

| Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося | | Максимальное количество баллов |
|--|---------------------------------------|--------------------------------|
| | Выполнение контрольно-курсовой работы | 15 |
| | Итого | 60 |
| Промежуточная аттестация | Зачет | 40 (100*) |

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в стобальной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

| Система оценивания результатов обучения | Оценки | | | |
|--|---------------------|-------------------|---------|----------|
| | 0 – 39 | 40 – 60 | 61 – 80 | 81 – 100 |
| Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы) | Неудовлетворительно | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
| Академическая система оценивания (зачет) | Не зачтено | Зачтено | | |

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется аудитория, оснащенная видеопроектором, настенным экраном, ноутбуком.

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Коротков В.А. Сварка специальных сталей и сплавов [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Коротков В.А.– Электрон. текстовые данные.– Саратов: Вузовское образование, 2013.– 31 с.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20698>.– ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Конюшков Г.В. Специальные методы сварки плавлением в электронике [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров/ Конюшков Г.В., Конюшков В.Г., Авагян В.Ш.– Электрон. текстовые данные.– М.: Дашков и К, 2014.– 144 с.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19250>.– ЭБС «IPRbooks», по паролю.

3. Стандарт ISO 6947 «Сварка и аналогичные процессы. Позиции при сварке».

4. Стандарт ISO 17659 «Сварка. Многоязычные термины для сварочных соединений с иллюстрациями».

7.2 Дополнительная литература

1. Колачев, Б.А. Металловедение и термическая обработка цветных металлов и сплавов: Учебник для вузов /Б.А. Колачев, В.И. Елагин, В.А. Ливанов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: МИСИС, 2001. – 416с.: ил. – Библиогр. в конце кн. – ISBN 5-87623-027-8 /в пер./: 74.80.

2. Тульский государственный университет. Известия Тульского государственного университета. Компьютерные технологии в соединении материалов, Серия / ТулГУ. – Тула: Изд-во ТулГУ, 1994-2011 / редкол.: О. И. Борискин (отв. ред.) [и др.] – ISSN 2071-6168.

3 Сварка и свариваемые материалы: справочник: в 3 т. / под ред. В. Н. Волченко и др. – М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1991. – ISBN 5-5-229-00816-4. Т. 1: Свариваемость материалов / под ред. Э. Л. Макарова. – 1991. – 528 с. – ISBN 5-229-00815-3.

4 Сварка и свариваемые материалы: справочник: в 3 т. / под ред. В. Н. Волченко. – М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1997. – ISBN 5-7038-1248-8. Т. 2: Технология и оборудование / под ред. В. М. Ямпольского. – 1997. – 574 с. – ISBN 5-7038-1253-4.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <https://tsutula.bibliotech.ru> – электронный читальный зал "БИБЛИОТЕХ": учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам.

2. <http://www.iprbookshop.ru> – ЭБС IPRBooks универсальная базовая коллекция изданий.

3. <http://biblio-online.ru> – ЭБС Biblio-online.ru (ЭБС Издательства «Юрайт»).

4. <http://elibrary.ru> – НЭБ eLibrary – библиотека электронной периодики.

5. <http://cyberleninka.ru> – НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа.

6. <http://window.edu.ru> – единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал.

7. <http://gostexpert.ru> – Гост Эксперт. Единая база ГОСТов РФ.

8. <http://www.tehlit.ru> – ТехЛит.ру. Техническая литература.

9. <http://www2.viniti.ru> – Реферативный журнал ВИНТИ в электронной форме.

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Пакет офисных приложений «МойОфис».

2. Проигрыватель Windows Media.

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Компьютерная справочная правовая система Консультант Плюс.