

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)
«Инновационные технологические процессы в сварке плавлением»

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

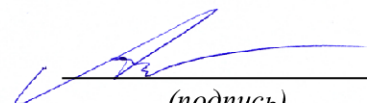
Тула 2023 год

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 формирование у студентов знания об основных тенденциях современного развития технологии и оборудования сварки плавлением, областях их применения, особенностям сварки различных марок сталей и сплавов, методам расчета и подбора режимов сварки плавлением, также знания об основных дефектах сварных соединений и методах их предупреждения.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

– привить будущему специалисту практические навыки в применении передовых технологий и оборудования в технологической подготовке производства металлических сварных конструкции ответственного назначения сваркой плавлением.

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 в 3 семестре.

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) научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);
- 2) технологию производства продукции и организацию сварочных работ в отрасли и организации (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.1).

Уметь:

- 1) оценивать возможности новых способов сварки плавлением, проводить исследования с целью определения их применения на практике (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.2);
- 2) производить расчеты необходимой мощности производства, нормативов расхода материалов и энергоресурсов (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.2).

Владеть:

- 1) навыками разработки и введения в действующий технологический процесс инновационных технологических мероприятий (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.3);
- 2) Владеет навыками организации разработки и внедрения в производство прогрессивных методов сварки, новых сварочных материалов и оборудования (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.3).

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										
3	ДЗ	5	180	24	12	12	–	0	0,25	131,75
Итого	–	5	180	24	12	12	–	0	0,25	131,75
Заочная форма обучения										
3	ДЗ	5	180	2	10	14	–	0	0,25	153,75
Итого	–	5	180	2	10	14	–	0	0,25	153,75

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
1	Современные тенденции развития инновационных технологий и оборудования сварки плавлением.
2	Основные причины возникновения дефектов формирования шва при сварке плавлением (подрезов, прожогов и т.д.).
3	Физические основы переноса электродного металла через дуговой промежуток при сварке плавлением. Методы управления переносом.
4	Теория и практика импульсно-дуговых способов сварки плавящимся и неплавящимся электродами.
5	Физические основы магнитного управления дугой и примеры практического применения. (поперечное и продольное магнитные поля, «кривой электрод и самоотклонение дуги в сопловом кольце с вырезом»).
6	Способы и технологии сварки-пайки плавящимся и неплавящимся электродами.
7	Введение в дуговую сварку в защитных газах.
8	Сварка в инертных газах вольфрамовым электродом (TIG).
9	Сварка плавящимся металлическим электродом в защитных газах (MIG/MAG).
10	Сварка порошковой проволокой (FCAW).

№ п/п	Темы лекционных занятий
11	Ручная дуговая сварка (ММА).
12	Сварка под флюсом (SAW).
13	Лазерная сварка. Электронно-лучевая сварка. Плазменная сварка.

Заочная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
1	Современные тенденции развития инновационных технологий и оборудования сварки плавлением. Основные причины возникновения дефектов формирования шва при сварке плавлением (подрезов, прожогов и т.д.). Физические основы переноса электродного металла через дуговой промежуток при сварке плавлением. Методы управления переносом. Теория и практика импульсно-дуговых способов сварки плавящимся и неплавящимся электродами. Способы и технологии сварки-пайки плавящимся и неплавящимся электродами. Введение в дуговую сварку в защитных газах.

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
1	Защитные газы
2	Сварка в инертных газах вольфрамовым электродом (TIG)
3	Сварка плавящимся металлическим электродом в защитных газах (MIG/MAG)
4	Сварка порошковой проволокой (FCAW)
5	Ручная дуговая сварка (ММА)
6	Сварка под флюсом (SAW)

Заочная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
1	Сварка в инертных газах вольфрамовым электродом (TIG)
2	Сварка плавящимся металлическим электродом в защитных газах (MIG/MAG)
3	Сварка порошковой проволокой (FCAW)
4	Ручная дуговая сварка (ММА)
5	Сварка под флюсом (SAW)

4.4 Содержание лабораторных работ

Очная форма обучения

№ п/п	Наименования лабораторных работ
1	Исследование формирования сварных швов при ручной дуговой сварке
2	Исследование формирования сварных швов при TIG сварке
3	Исследование формирования сварных швов при MIG/ MAG сварке
4	Исследование формирования сварных швов при сварке порошковой проволокой и сварке под флюсом

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименования лабораторных работ
1	Исследование формирования сварных швов при ручной дуговой сварке
2	Исследование формирования сварных швов при TIG сварке
3	Исследование формирования сварных швов при MIG/ MAG сварке
4	Исследование формирования сварных швов при сварке порошковой проволокой и сварке под флюсом

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
1	Подготовка к защите лабораторных работ
2	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям
3	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

Заочная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
1	Выполнение контрольно-курсовой работы
2	Подготовка к защите лабораторных работ
3	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям
4	Самостоятельное изучение тем: Сварка плавящимся металлическим электродом в защитных газах (MIG/MAG). Сварка порошковой проволокой (FCAW). Ручная дуговая сварка (MMA). Сварка под флюсом (SAW). Лазерная сварка. Электронно-лучевая сварка. Плазменная сварка.
5	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
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	12
		Работа на практических (семинарских) занятиях	4
		Выполнение лабораторной работы №1	2
		Выполнение лабораторной работы №2	2

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
		Контрольные мероприятия	10
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	12
		Работа на практических (семинарских) занятиях	4
		Выполнение лабораторной работы №3	2
		Выполнение лабораторной работы №4	2
		Подготовка реферата	10
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Дифференцированный 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
Текущий контроль успеваемости	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:		
	Посещение лекционных занятий		10
	Работа на практических (семинарских) занятиях		20
	Выполнение лабораторной работы №1		5
	Выполнение лабораторной работы №2		5
	Выполнение лабораторной работы №3		5
	Выполнение лабораторной работы №4		5
	Выполнение контрольно-курсовой работы		10
	Итого		60
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет		40 (100*)

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

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

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
Стобалльная система оценивания	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. 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.
2. 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.
3. 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.
4. Сварочные материалы для дуговой сварки: Справочное пособие. В 2-х т. Т.1. Защитные газы и сварочные флюсы /Б.Н. Конищев, С.А. Курланов, Н.Н. Потапов и др.; Под общ. ред. Н.Н. Потапова. – М.: Машиностроение, 1989.- 544 с.
5. Сварочные материалы для дуговой сварки: Справочное пособие. В 2-х т. Т.2. Сварочные проволоки и электроды /Н.Н. Потапов, Д.Н. Баранов, О.С. Коровкин и др.; Под общ. ред. Н.Н. Потапова. – М.: Машиностроение, 1993. - 768 с.
6. Марочник сталей и сплавов/Под ред. В.Г. Сорокина.- М.: Машиностроение, 1989.- 640с.
7. Сварка в машиностроении: Справочник в 4-х т. /Редкол.: Г.А. Николаев (пред.) и др. - М.: Машиностроение, 1978 - Т. I /Под ред. Н.А. Ольшанского. 1978. 504 с.
8. Сварка в машиностроении: Справочник в 4-х т. /Редкол.: Г.А. Николаев (пред.) и др. - М.: Машиностроение, 1978 - Т. II /Под ред. А.И. Акулова. 1978. 462 с.
9. Сварка в машиностроении: Справочник. в 4-х т. /Редкол.: Г.А. Николаев (пред.) и др. - М.: Машиностроение, 1978 - т. III /Под редакцией В.А. Винокурова. 1979. 567 с.

10. Сварка в машиностроении: Справочник в 4-х т. /Редкол.: Г.А. Николаев (пред.) и др. - М.: Машиностроение, 1978 - Т. IV /Под ред. Ю.Н. Зорина. 1978. 512 с.

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».

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы не требуются.