

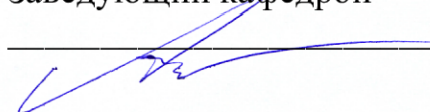
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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)
«Технология и оборудование сварки плавлением»

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

по направлению подготовки
15.03.01 Машиностроение

с направленностью (профилем)
Цифровые технологии аддитивного и литейного производства

Форма обучения: очная, заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 150301-05-23

Тула 2023 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик:

Овчаренко Ю.Н., доц., к.т.н., доц.

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

Овчаренко

(подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) является формирование будущими специалистами знаний об основных способах сварки плавлением, областей их применения, технологии и применяемом сварочном оборудовании, особенностям сварки различных марок сталей и сплавов, методам расчета и подбора режимов сварки плавлением, проектирования и оформления технологических процессов сборки-сварки в соответствии с действующими стандартами, а также знания об основных дефектах сварных соединений и методах их предупреждения.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- развитие практических навыков проектирования технологических процессов сварки плавлением;
- сравнительной оценки технико-экономических показателей различных вариантов технологического процесса с целью выбора наилучшего варианта;
- оптимальный выбор технологических мер по предотвращению дефектов сварных конструкций.

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

Дисциплина (модуль) относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина (модуль) изучается в 5 и 6 семестрах.

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 изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- 1) основные типы сварочного оборудования, применяемого для изготовления заготовок и изделий машиностроения (код компетенции – ОПК-9, код индикатора – ОПК-9.1);
- 2) технологию контроля производства изделий машиностроения, обеспечивающую производственную безопасность на рабочих местах (код компетенции – ОПК-10, код индикатора – ОПК-10.1).

Уметь:

- 1) выбирать способы реализации основных технологических процессов сварки плавлением (код компетенции – ОПК-9, код индикатора – ОПК-9.2);
- 2) пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (код компетенции – ОПК-10, код индикатора – ОПК-10.2).

Владеть:

1) навыками разработки технологических операций при внедрении и освоении нового сварочного оборудования (код компетенции – ОПК-9, код индикатора – ОПК-9.3);

2) методами контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах машиностроительных предприятий (код компетенции – ОПК-10, код индикатора – ОПК-10.3).

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										
5	ЗЧ	2	72	16	16	0	–	0	0,1	39,9
6	ДЗ	3	108	16	0	16	–	0	0,25	75,75
Итого	–	5	180	32	16	16	–	0	0,35	115,65
Заочная форма обучения										
5	ЗЧ	2	72	2	6	0	–	0	0,1	63,9
6	ДЗ	3	108	2	0	6	–	0	0,25	99,75
Итого	–	5	180	4	6	6	–	0	0,35	163,65

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>5 семестр</i>	
1	Классификация способов сварки плавлением
2	Стали. Классификация, назначение, область применения. Понятие свариваемости
3	Типы сварных швов и соединений. Классификация сварных соединений
4	Форма подготовки кромок под сварку. Конструктивные элементы швов
5	Газовая сварка и термическая резка металлов
6	Ручная дуговая сварка и техника сварки

№ п/п	Темы лекционных занятий
<i>6 семестр</i>	
7	Перенос электродного металла при сварке плавлением
8	Сварка под слоем флюса
9	Электрошлаковая сварка (ЭШС)
10	Сварка в защитных газах
11	Природа образования трещин в сварных соединениях углеродистых и низколегированных сталей

Заочная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<i>5 семестр</i>	
1	Установочная лекция
<i>6 семестр</i>	
2	Установочная лекция

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
<i>5 семестр</i>	
1	Методика расчета режимов сварки плавящимся электродом в защитных газах
2	Изучение методики оформления комплекта документов технологического процесса сборки-сварки
3	Нормирование времени сборки-сварки конструкции и сварочных материалов с использованием общемашиностроительных укрупненных нормативов

Заочная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
<i>5 семестр</i>	
1	Изучение методики оформления комплекта документов технологического процесса сборки-сварки

4.4 Содержание лабораторных работ

Очная форма обучения

№ п/п	Наименования лабораторных работ
<i>6 семестр</i>	
1	Техника безопасности при электросварочных работах, организация рабочего места сварщика, техника ручной дуговой сварки и сварочные материалы
2	Изучение устройства, конструкции и принципа работы сварочного автомата АДС-1000-2
3	Изучение устройства, конструкции и принципа работы сварочной головки АБС

№ п/п	Наименования лабораторных работ
4	Изучение устройства, конструкции и принципа работы сварочного полуавтомата А-1230М

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименования лабораторных работ
<i>6 семестр</i>	
1	Техника безопасности при электросварочных работах, организация рабочего места сварщика, техника ручной дуговой сварки и сварочные материалы

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>5 семестр</i>	
1	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям
2	Самостоятельное изучение тем: Стали. Классификация, назначение, область применения. Понятие свариваемости. Типы сварных швов и соединений. Классификация сварных соединений.
3	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение
<i>6 семестр</i>	
1	Подготовка к лабораторным работам
2	Самостоятельное изучение тем: Перенос электродного металла при сварке плавлением. Электрошлаковая сварка (ЭШС). Сварка в защитных газах. Понятие режима сварки. Методы расчета и выбора режимов сварки плавлением.
3	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

Заочная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<i>5 семестр</i>	
1	Выполнение контрольно-курсовой работы
2	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям
3	Самостоятельное изучение тем: Стали. Классификация, назначение, область применения. Понятие свариваемости. Типы сварных швов и соединений. Классификация сварных соединений. Форма подготовки кромок под сварку. Конструктивные элементы швов. Газовая сварка и термическая резка металлов. Ручная дуговая сварка и техника сварки. Сварка под слоем флюса.
4	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение
<i>6 семестр</i>	
1	Выполнение контрольно-курсовой работы

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
2	Подготовка к лабораторным работам
3	Самостоятельное изучение тем:
	Перенос электродного металла при сварке плавлением. Электрошлаковая сварка (ЭШС). Сварка в защитных газах. Понятие режима сварки. Методы расчета и выбора режимов сварки плавлением. Понятие о технологическом процессе сварки. Выбор способа сварки и сварочных материалов. Виды и причины появления дефектов формирования шва (подрезы, непроплавы, прожоги, поры). Технология и природа образования трещин в сварных соединениях углеродистых и низколегированных сталей. Характеристика и металлургические особенности сварки углеродистых сталей.
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
5 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	10
		Работа на практических (семинарских) занятиях	10
		Подготовка реферата	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*)	
6 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	10
		Выполнение лабораторной работы № 1	5
		Выполнение лабораторной работы № 2	5
		Контрольные мероприятия	10
	Итого	30	
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	10
		Выполнение лабораторной работы № 3	5
		Выполнение лабораторной работы № 4	5

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
		Контрольные мероприятия	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
5 семестр		
Текущий контроль успеваемости	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
	Посещение лекционных занятий	10
	Работа на практических (семинарских) занятиях	15
	Выполнение контрольно-курсовой работы	35
	Итого	60
Промежуточная аттестация	Зачет	40 (100*)
6 семестр		
Текущий контроль успеваемости	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
	Посещение лекционных занятий	20
	Выполнение лабораторной работы № 1	20
	Выполнение контрольно-курсовой работы	20
	Итого	60
Промежуточная аттестация	Дифференцированный 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			
Стобальная 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, оборудованная доской для написания мелом, оснащенная компьютером. Для проведения лабораторных и практических занятий по дисциплине предусмотрена аудитория, оснащенная специализированным оборудованием:

- выпрямитель сварочный ВДГ-303-1-У3;
- углекислотный сварочный полуавтомат ТРИТОН УСПА-150-1;
- автомат для дуговой сварки АДС-1000-У3;
- полуавтомат шланговый сварочный специализированный А1230М.

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

7.1 Основная литература

1. Технология конструкционных материалов (Технологические процессы в машиностроении): в 4-х ч. - Тула : Изд-во ТулГУ, 2007. Ч.2: Сварочное производство: учебник для вузов / С.К. Захаров [и др.]. - 2007. – 544 с. : ил. — Библиогр.: с. 514-515. — Предм. указ.: с. 529-537. — ISBN 978-5-7679-1057-1 (в пер.).

2. Тульский государственный университет. Известия Тульского государственного университета. Компьютерные технологии в соединении материалов, Серия / ТулГУ. - Тула: Изд-во ТулГУ, 2012 / редкол.: О. И. Борискин (отв. ред.) [и др.] - ISSN 2071-6168.

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. – 416 с.: ил. - Библиогр. в конце кн. - ISBN 5-87623-027-8 /в пер./: 74.80.

4. Технология и оборудование сварки плавлением и термической резки: учебник для вузов / А.И. Акулов, В.П. Алехин, С.И. Ермаков; под ред. А.И. Акулова.– Изд. 2-е, испр. и доп.– М.: Машиностроение, 2003.– 560 с.

5. Вестник машиностроения: научно-технический и производственный журнал / АО "Компания "Росстанкоинструмент". - М.: Машиностроение, 1958 - 2013.- ISSN 0042-4633.

6. Технология машиностроения: обзорно-аналитический, научно-технический и производственный журнал. - М.: Издат. центр "Технология машиностроения", 2007-2013. - ISSN 1562-322X.

7. Сварочное производство: научно-технический и производственный журнал / РИА.- М.: Машиностроение.

8. Автоматическая сварка: международный научно-технический и производственный журнал / НАН Украины; Институт электросварки им. Е.О. Патона; Международная ассоциация "Сварка". - Киев: Наукова думка.

9. Справочник. Инженерный журнал = Handbook. An engineering journal: научно-технический и производственный журнал /Международный союз машиностроителей. - М., 2007 - 2013. - ISSN 0203-347X.

10. Центральный научно-исследовательский институт конструкционных материалов. Вопросы материаловедения: Научно-технический журнал / ЦНИИКМ. - 2004 № 1-4. - 2005 №1-4. - 2006 № 1-4. - 2007 №1-4. - 2008 № .- СПб.: Прометей,. - ISSN 0132-4535.

11. Сварка и диагностика: журнал для сварщиков, организаторов и руководителей сварочного производства / Нац. ассоциация контроля и сварки.

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

1. <http://www.elibrary.ru> – научная электронная библиотека в области науки, технологии.
2. [Электронный читальный зал "БИБЛИОТЕХ"](https://tsutula.bibliotech.ru): учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам. - Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru>, по паролю. - Загл. с экрана.
3. ЭБС [IPRBooks](http://www.iprbookshop.ru/) универсальная базовая коллекция изданий. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>, по паролю. - Загл. с экрана.
4. ЭБС [Biblio-online.ru](http://biblio-online.ru) (ЭБС Издательства «Юрайт»), режим доступа: <http://biblio-online.ru>, по паролю. - Загл. с экрана.
5. НЭБ [eLibrary](http://elibrary.ru) - библиотека электронной периодики, режим доступа: <http://elibrary.ru/>, по паролю. - Загл. с экрана.
6. НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа, режим доступа <http://cyberleninka.ru/>, свободный. - Загл. с экрана.
7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный. - Загл. с экрана.
8. ТехЛит.ру. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА. - Режим доступа: WWW.TEHLIT.RU, свободный. - Загл. с экрана.

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

Гост Эксперт. Единая база ГОСТов РФ. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://gostexpert.ru/>, свободный. - Загл. с экрана.