

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММ

УТВЕРЖДАЮ /Н.П. Сютлов/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

27.02.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**С.1.2.3 Разработка сварочных материалов**

*(код и наименование дисциплины по учебному плану)*

Направление подготовки (специальность)	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
Квалификация выпускника	Специалист (бакалавр/магистр/специалист)
Специализация	Проектирование технологических комплексов в сварочном производстве

Курс	3, 4
Семестр	6, 7

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	144 / 4	часов/зачетных единиц
Лекции	4	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	4	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	8	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	136	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	7	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Программу составили:

старший преподаватель	ТТМ	СОГЛАСОВАНО	А.М. Кайдаков
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра транспортно-технологических машин

		(наименование кафедры)	
17.02.2023	протокол №	6	
(дата)			

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.И. Павлов
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.И. Павлов
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Макаров Д.Е., ведущий инженер-конструктор АО «Марийский машиностроительный завод»

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 01.03.2023 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-1 Способность применять знания принципов и особенностей создания машин и автоматизированных технологических комплексов в сварочном производстве и их основных технических характеристик	ПК-1.1 Применить принципы и особенности создания машин и автоматизированных технологических комплексов в сварочном производстве; применяет знания основных технических характеристик сварочных машин, оборудования и технологических комплексов	<b>знания:</b> Знать принципы и особенности создания машин и автоматизированных технологических комплексов в сварочном производстве; применяет знания основных технических характеристик сварочных машин, оборудования и технологических комплексов <b>умения:</b> Уметь применять принципы и особенности создания машин и автоматизированных технологических комплексов в сварочном производстве; применяет знания основных технических характеристик сварочных машин, оборудования и технологических комплексов <b>навыки:</b> Использовать навыки, принципы и особенности создания машин и автоматизированных технологических комплексов в сварочном производстве; применяет знания основных технических характеристик сварочных машин, оборудования и технологических комплексов

<p>2. ПК-3 Способность демонстрировать знания в области совершенствования сварочного оборудования и способов повышения их производительности, надежности и качества выпускаемых сварных конструкций и изделий, методик контроля и диагностики сварных соединений и конструкций</p>	<p>ПК-3.1 Демонстрирует и применяет знания в области совершенствования сварочного оборудования и способов повышения их производительности, надежности и качества выпускаемых сварных конструкций и изделий; демонстрирует и применяет знания методик контроля и диагностики сварных соединений и конструкций</p>	<p><b>знания:</b> Знать и понимать: ? современные схемы реализации сварочных процессов; ? основные сведения о сварочных материалах; ? технологию изготовления основных сварочных материалов; ? назначение и основные типы и марки сварочных материалов; ? разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства; ? дефекты, возникающие при изготовлении сварочных материалов, способы их предупреждения; ? требования НТД при изготовлении сварочных материалов; ? методы контроля качества сварочных материалов.</p> <p><b>умения:</b> Уметь: а) применять знания и понимание для выбора и использования сварочных электродных (присадочных, наплавочных) материалов для сварки плавлением; б) находить необходимую информацию о сварочных и наплавочных материалах из стандартов и технических условий; в) выполнять расчеты состава шихты порошковой проволоки, покрытия сварочных электродов; г) выбирать подходящий вид и марку флюса для сварки или наплавки; д) подбирать необходимые металлические, керамические порошки или проволоки для газотермического напыления; е) выбирать подходящий вид и марку защитного газа для сварки или наплавки</p> <p><b>навыки:</b> Демонстрировать навыки и опыт деятельности с использованием полученных знаний и умений для решения задач, связанных с разработкой и применением сварочных материалов в профессиональной области</p>
--	--	---

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Электромеханические и пневматические приводы сварочного оборудования (ПК-1), Основы научных исследований (ПК-3)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Сварочные свойства оборудования для дуговой сварки (ПК-1), Сварка плавлением (ПК-1), Проектирование и эксплуатация сварочного оборудования (ПК-1), Методы исследования, контроля и испытания материалов (ПК-3)

## Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии,

реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: классическая лекция

#### Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 6 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Марки и назначение флюсов и защитных газов для сварки и наплавки</b>	<b>72</b>	ПК-1, ПК-3
Лекция. Тема 2. Марки и назначение флюсов и защитных газов для сварки и наплавки. Материалы для газотермического напыления.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 2. Расчет покрытий сварочных и наплавочных электродов.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Марки и назначение флюсов и защитных газов для сварки и наплавки	68	
Иная контактная работа:	0	

##### 7 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Классификация сварочных и наплавочных материалов. Марки проволок и неплавящихся электродов</b>	<b>72</b>	ПК-1, ПК-3
Лекция. ция сварочных и наплавочных материалов. Марки проволок и неплавящихся электродов. Расчет состава шихты порошковых проволок.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 1. Марки и назначение наплавочных материалов.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Классификация сварочных и наплавочных материалов. Марки проволок и неплавящихся электродов.	68	
Иная контактная работа:	0	

#### Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом

**практического** занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является **зачёт**.

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Смирнов, И. В. Сварка специальных сталей и сплавов [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Смирнов И. В. 4-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 268 с. ISBN 978-5-507-45874-5.	<a href="https://e.lanbook.com/book/288992">https://e.lanbook.com/book/288992</a>
2.	Радченко, М. В. Сварочное производство. Введение в специальность [Электронный ресурс] : учебное пособие для во / Радченко М. В., Радченко В. Г., Радченко Т. Б. Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 240 с. ISBN 978-5-8114-5143-2.	<a href="https://e.lanbook.com/book/143250">https://e.lanbook.com/book/143250</a>
3.	Сварка и свариваемые материалы [Текст] : справочник : в 3 т. / под общ. ред. В. Н. Волченко. Т. 2 : Технология и оборудование / [С. С. Миличенко и др.] ; под общ. ред. В. М. Ямпольского, 1998. - 872 с. ISBN 5-7038-1253-4. Экземпляры: всего 5.	5

### 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	203 (II)	Доска аудиторная 1000*1500 (1), Колонки SVEN 2.0 STREAM Mega R (1), Мультимедийный проектор Hitachi CP-X400 (1), Проц.блок	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс",

		(+Монитор 19" LG ) Aguarius Elt DF 1800 (1), Экран настенный Rollifix Premium 240*240см (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
--	--	--	--

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий	Зачтено

### 7.1. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Билет 0

1. Классификация сварочных материалов по назначению, морфологии;
2. Марки стальных сварочных проволок, классификация и обозначение;
3. Марки наплавочных проволок, классификация и обозначение;

Билет

4. Твердость и назначение наплавляемых изделий;
5. Прутки и порошки для износостойкой наплавки;
6. Порошковые проволоки для наплавки;

Билет

7. Назначение вольфрамовых электродов, марки и обозначение;
8. Порошковая проволока: классификация, сортамент и технические требования;
9. Назначение компонентов сердечника, виды шлаковых систем;

Билет

10. Порошковые проволоки для сварки: самозащитные проволоки;
11. Порошковые проволоки для сварки в углекислом газе;
12. Расчет шихты порошковой проволоки;

Билет

13. Технология изготовления порошковой проволоки;
14. Контроль качества при изготовлении порошковых проволок;
15. Современные сварочные флюсы: классификация, состав, технические требования;

Билет

16. Современные представления о строении и свойствах шлаковых систем;
17. Технология изготовления сварочных флюсов;
18. Сварочные электроды: классификация, состав, технические требования;

Билет

19. Составляющие электродного покрытия, назначение компонентов покрытия;
20. Рутиловое покрытие сварочных электродов, достоинства и недостатки;
21. Основное покрытие сварочных электродов, достоинства и недостатки;

Билет

22. Расчет электродных покрытий;
23. Технология изготовления покрытых электродов;
24. Контроль качества при изготовлении покрытых электродов;



Билет

- 25. Дробление и размол порошковых материалов;
- 26. Распыление при производстве порошков: методы и оборудование
- 27. Методы определения гранулометрического состава порошков;

Билет

- 28. Определение сыпучести порошков;
- 29. Защитные газы: назначение, состав, технические требования;
- 30. Metallургические особенности сварки в защитных газах.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

- 1. Классификация сварочных материалов по назначению, морфологии;
- 2. Марки стальных сварочных проволок, классификация и обозначение;
- 3. Марки наплавочных проволок, классификация и обозначение;
- 4. Твердость и назначение наплавляемых изделий;
- 5. Прутки и порошки для износостойкой наплавки;
- 6. Порошковые проволоки для наплавки;
- 7. Назначение вольфрамовых электродов, марки и обозначение;
- 8. Порошковая проволока: классификация, сортамент и технические требования;
- 9. Назначение компонентов сердечника, виды шлаковых систем;
- 10. Порошковые проволоки для сварки: самозащитные проволоки;
- 11. Порошковые проволоки для сварки в углекислом газе;
- 12. Расчет шихты порошковой проволоки;
- 13. Технология изготовления порошковой проволоки;
- 14. Контроль качества при изготовлении порошковых проволок;
- 15. Современные сварочные флюсы: классификация, состав, технические требования;
- 16. Современные представления о строении и свойствах шлаковых систем;
- 17. Технология изготовления сварочных флюсов;
- 18. Сварочные электроды: классификация, состав, технические требования;

19. Составляющие электродного покрытия, назначение компонентов покрытия;
20. Рутиловое покрытие сварочных электродов, достоинства и недостатки;
21. Основное покрытие сварочных электродов, достоинства и недостатки;
22. Расчет электродных покрытий;
23. Технология изготовления покрытых электродов;
24. Контроль качества при изготовлении покрытых электродов;
25. Дробление и размол порошковых материалов;
26. Распыление при производстве порошков: методы и оборудование
27. Методы определения гранулометрического состава порошков;
28. Определение сыпучести порошков;
29. Защитные газы: назначение, состав, технические требования;
30. Металлургические особенности сварки в защитных газах.