

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.1.2.13 Специальные методы соединения 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	5
Семестр	9, 10

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	216 / 6	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	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	172	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	10	семестр
Зачет	-	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> Знает 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> Умеет 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> Способен самостоятельно применять принципы и особенности создания машин и автоматизированных технологических комплексов в сварочном производстве; применяет знания основных технических характеристик сварочных машин, оборудования и технологических комплексов
2. ПК-2 Способность демонстрировать знания конструктивных особенностей разрабатываемых и используемых в автоматизированных технологических комплексах в сварочном производстве технических средств	ПК-2.1 Способность учитывать в профессиональной деятельности конструктивные особенности разрабатываемых и используемых в автоматизированных технологических комплексах в сварочном производстве технических средств	<b>знания:</b> Знает конструктивные особенности разрабатываемых и используемых в автоматизированных технологических комплексах в сварочном производстве <b>умения:</b> Умеет применять в профессиональной деятельности конструктивные особенности разрабатываемых и используемых в автоматизированных технологических комплексах в сварочном производстве <b>навыки:</b> Владеет навыками демонстрировать знания конструктивных особенностей разрабатываемых и используемых в автоматизированных технологических комплексах в сварочном производстве технических средств

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к элективным дисциплинам (модулям) ОПОП.

Дисциплина является элективной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания

предшествующих дисциплин: Сварка плавлением (ПК-1), Сварка давлением и сварка специальных сталей (ПК-1), Современные способы восстановления и упрочнения деталей сваркой и наплавкой (ПК-1), Сварка плавлением (ПК-2), Сварка давлением и сварка специальных сталей (ПК-2)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Лучевые технологии и электронно-лучевая сварка (ПК-1), Лучевые технологии и электронно-лучевая сварка (ПК-2), Родственные процессы сварки (ПК-2); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-1), Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-2)

### 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

#### 10 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Лучевые способы сварки</b>	<b>72</b>	ПК-1, ПК-2
Лекция. Электронно-лучевая сварка	2	
Лекция. Наплавка металлов	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Лазерная обработка материалов	68	
Иная контактная работа: консультации	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

#### 9 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Специальные способы сварки</b>	<b>108</b>	ПК-1, ПК-2
Лекция. Перспективные методы обработки и соединения материалов.	2	
Практическое занятие. Специальные методы сварки давлением	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Сварка как специальный метод соединения материалов.	104	
Иная контактная работа: консультации	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 **экзамен**.

## 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.	Богданов, А. В. Волоконные технологические лазеры и их применение [Электронный ресурс] / Богданов А. В., Голубенко Ю. В. 4-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 236 с. ISBN 978-5-507-44917-0.	<a href="https://e.lanbook.com/book/327554">https://e.lanbook.com/book/327554</a>
2.	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>
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
4.	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>

## 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 (+Монитор 19" LG ) Aquarius Elt DF 1800 (1), Экран настенный Rollifix Premium 240*240см (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", 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.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В	отлично

	<p>ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ</p>	
--	--	--

### 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 и основные виды контактной сварки.
- 2.Технология стыковой сварки сопротивлением.
- 3.Технология стыковой сварки оплавлением.

Билет

- 1.Классификация и основные виды контактной сварки.
- 2.Технология стыковой сварки сопротивлением.
- 3.Технология стыковой сварки оплавлением.

Билет

- 4.Формирование соединений при стыковой сварке.
- 5.Подготовка деталей к стыковой сварке.
- 6.Выбор режима сварки сопротивлением.

Билет

- 7.Выбор режима сварки оплавлением.
- 8.Машины для стыковой сварки сопротивлением.
- 9.Машины для точечной сварки.

Билет

- 10.Адсорбция, абсорбция, хемосорбция и десорбция.
- 11.Физико-химические процессы обеспечивающие получение сварного соединения при сварке давлением.
- 12.Приведите три основных стадии образования сварного соединения.

Билет

- 13.Сущность сварки взрывом.
- 14.Характеристика процесса взрыва (детонации) и возможность ее использования для сварки.
- 15.Достоинства и недостатки сварки взрывом.

Билет

- 16.Материалы, свариваемые сваркой взрывом.
- 17.Требования, предъявляемые к сварке взрывом и взрывным «веществам».

- 18.Характер границы сварного соединения, полученного при помощи сварки взрывом.

Билет

- 19.Сущность сварки трением.
- 20.Параметры режима сварки трением.

21.Преимущества и недостатки сварки трением.

Билет

22.Основные узлы машины для сварки трением.

23.Конвекционная и инерционная сварка трением.

24.Сущность ультразвуковой сварки.

Билет

25.Магнитострикционный и пьезоэлектрический эффекты.

26.Параметры режима ультразвуковой сварки.

27.Основные узлы установки для ультразвуковой сварки.

Билет

28.Сущность диффузионной сварки.

29.Особенности диффузионной сварки.

30.Область использования диффузионной сварки.

### Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1.Классификация и основные виды контактной сварки.

2.Технология стыковой сварки сопротивлением.

3.Технология стыковой сварки оплавлением.

4.Формирование соединений при стыковой сварке.

5.Подготовка деталей к стыковой сварке.

6.Выбор режима сварки сопротивлением.

7.Выбор режима сварки оплавлением.

8.Машины для стыковой сварки сопротивлением.

9.Машины для точечной сварки.

10.Адсорбция, абсорбция, хемосорбция и десорбция.

11.Физико-химические процессы обеспечивающие получение сварного соединения при сварке давлением.

12.Приведите три основных стадии образования сварного соединения.

13.Сущность сварки взрывом.

14.Характеристика процесса взрыва (детонации) и возможность ее использования для сварки.

15.Достоинства и недостатки сварки взрывом.

16.Материалы, свариваемые сваркой взрывом.

17.Требования, предъявляемые к сварке взрывом и взрывным «веществам».

18.Характер границы сварного соединения, полученного при помощи сварки взрывом.

19.Сущность сварки трением.

20.Параметры режима сварки трением.

21.Преимущества и недостатки сварки трением.

22.Основные узлы машины для сварки трением.

23.Конвекционная и инерционная сварка трением.

24.Сущность ультразвуковой сварки.

25.Магнитострикционный и пьезоэлектрический эффекты.

26.Параметры режима ультразвуковой сварки.

27.Основные узлы установки для ультразвуковой сварки.

28.Сущность диффузионной сварки.

29.Особенности диффузионной сварки.

30.Область использования диффузионной сварки.

