

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.1.2.12 Теоретические основы сварки давлением

(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	4, 5
Семестр	8, 9

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	-	семестр
БРК, ДЗ	9	семестр

(год)

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

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	ТТМ	СОГЛАСОВАНО	А.Н. Григорьев
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

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

17.02.2023	протокол №	6	(наименование кафедры)
(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 /И.Р. Валиева/

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-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	знания: Конструктивные особенности разрабатываемых и используемых в автоматизированных технологических комплексах в сварочном производстве умения: Учитывать в профессиональной деятельности конструктивные особенности разрабатываемых и используемых в автоматизированных технологических комплексах в сварочном производстве навыки: Использование в профессиональной деятельности технических средств автоматизированных технологических комплексов в сварочном производстве
2. ПК-5 Способность выполнять технико-экономический анализ целесообразности выполнения проектных работ по созданию машин и автоматизированных технологических комплексов в сварочном производстве	ПК-5.1 В процессе профессиональной деятельности может выполнять технико-экономический анализ целесообразности выполнения проектных работ по созданию машин и автоматизированных технологических комплексов в сварочном производстве	знания: Методы технико-экономического анализа целесообразности выполнения проектных работ по созданию машин и автоматизированных технологических комплексов в сварочном производстве умения: Выполнять технико-экономический анализ целесообразности выполнения проектных работ по созданию машин и автоматизированных технологических комплексов в сварочном производстве навыки: Выполнение технико-экономического анализа целесообразности проектных работ по созданию машин и автоматизированных технологических комплексов в сварочном производстве

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-2), Сварка давлением и сварка специальных сталей (ПК-2), Использование лазеров в сварочном оборудовании (ПК-5),

Лазерные технологии и лазерная сварка (ПК-5)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Сварочные свойства оборудования для дуговой сварки (ПК-2), Оборудование и технологии газовой сварки и резки (ПК-2), Проектирование и эксплуатация сварочного оборудования (ПК-2), Организация сварочных производств (ПК-5); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (ПК-2), Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-5)

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, проблемная лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Электроконтактная сварка	72	ПК-2, ПК-5
Лекция. Процесс образования неразъемного соединения металлов путем их нагрева, проходящим электрическим током и пластической деформации зоны соединения за счет усилия сжатия.	2	
Практическое занятие. Основные виды контактной сварки в зависимости от формы сварного соединения	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение реферата 1. Стыковая контактная сварка 2. Точечная сварка (одноточечная, двухточечная, многоточечная) 3. Рельефная сварка 4. Шовная сварка (непрерывная, прерывистая, шаговая) 5. Стыковая сварка (сопротивлением и оплавлением) 6. Режимы сварки и свариваемость 7. Шунтирование тока при сварке 8. Механические и термомеханические методы сварки давлением	68	
Иная контактная работа:	0	

9 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Режимы сварки и свариваемость	72	ПК-2, ПК-5
Лекция. Свариваемость основных групп металлов	2	
Практическое занятие. Диффузионная сварка	2	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение реферата		
1. Электроды для точечной сварки		
2. Диффузионная сварка в вакууме		
3. Сварка трением		
4. Ультразвуковая сварка		
5. Оборудование для ультразвуковой сварки металлов		
6. Особенности сварки трубопроводов давлением		
7. Конструкции машин для стыковой холодной сварки		
8. Сварка давлением полимерных материалов	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.

Изучение дисциплины включает выполнение подготовку реферата. Реферат пишется по выбранной теме. Объем реферата 10 - 15 стр. Реферат должен содержать титульный лист, содержание, введение, главы, которые могут быть разбиты на параграфы, заключение, список использованных источников и литературы, приложения (при необходимости). В основной части работы необходимо раскрыть суть рассматриваемой проблемы, опираясь на источники и научную литературу.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе.

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
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	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.	https://e.lanbook.com/book/143250
2.	Климов, А. С. Роботизированные технологические комплексы и автоматические линии в сварке [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Климов А. С., Машнин Н. Е. 4-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 236 с. ISBN 978-5-8114-6792-1.	https://e.lanbook.com/book/152449
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.	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.	https://e.lanbook.com/book/288992

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.	215 (II)	Колонки SVEN 2.0 STREAM Mega R (1), Комплекс лаб. автоматизир. "Детали машин-передачи" (1), Лабораторный стол с ящиками (7), Проектор мультимедийный Hitachi CP- RX93 (1), Экран настенный рулонный 200x200 см (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 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	отлично

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 БРК № 0

1. Точечная сварка (одноточечная, двухточечная, многоточечная)
2. Оборудование для ультразвуковой сварки металлов

Контрольные вопросы

1. Чем обусловлено широкое применение роботов для дуговой сварки? Назовите

особенности конструкции и характеристик роботов для дуговой сварки. При каких условиях будет получен положительный эффект от роботизации дуговой сварки на производстве?

2. Какие существуют разновидности компоновки манипулятора промышленного робота для дуговой сварки? Охарактеризуйте каждую.

3. Как осуществляется начальная адаптация робота при дуговой сварке?

4. Как осуществляется текущая адаптация робота при дуговой сварке?

5. Какие существуют варианты совместного использования позиционеров и роботов в РТК для дуговой сварки (четыре варианта)?

6. Какие разновидности позиционеров применяются в РТК для дуговой сварки?

7. Какие наблюдаются тенденции развития роботов для дуговой сварки?

8. Какие технологические задачи необходимо решать при построении РТК для дуговой сварки (пять задач)?

9. Структурная схема управления РТК для дуговой сварки. Этапы подготовки управляющих программ.

10. Методы программирования роботов для дуговой сварки.

11. Из каких элементов состоит РТК для дуговой сварки?

12. Какие компоненты включает в себя и как работает РТК для дуговой сварки с применением одного робота и поворотного стола?

13. Какие преимущества имеют РТК с использованием многоруких роботов?

14. Как устроен и работает РТК с использованием нескольких позиционеров, обслуживающих один манипулятор?

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

3. Стыковая контактная сварка (сопротивлением и оплавлением)

4. Точечная сварка (одноточечная, двухточечная, многоточечная)

5. Рельефная контактная сварка

6. Шовная сварка (непрерывная, прерывистая, шаговая)

7. Режимы контактной сварки и свариваемость

8. Шунтирование тока при сварке

9. Механические и термомеханические методы сварки давлением

10. Свариваемость основных групп металлов

11. Электроды для точечной сварки

12. Диффузионная сварка в вакууме

13. Сварка трением (режимы и технология)
14. Ультразвуковая сварка
15. Оборудование для ультразвуковой сварки металлов
16. Особенности сварки трубопроводов давлением
17. Конструкции машин для стыковой холодной сварки
18. Сварка давлением полимерных материалов
19. Сварка взрывом
20. Влияние качества подготовленных поверхностей на процесс сварки
21. Термокомпрессионная сварка давлением
22. Сварка металлических сплавов с полупроводниками и керамикой
- 23.