

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММ

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

01.03.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**С.1.2.14 Организация сварочных производств**

*(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, 6

Семестр

10, 11

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	144 / 4	часов/зачетных единиц
Лекции	2	часов
Лабораторные работы	4	часов
Практические занятия	-	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	6	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	11	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	102	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	11	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	МиМ	СОГЛАСОВАНО	А.И. Сютова
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра машиностроения и материаловедения

(наименование кафедры)		
24.01.2023	протокол №	7
(дата)		

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	С.Я. Алибеков
		(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 06.03.2023 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-4 Способность выполнять работы по проектированию машин и автоматизированных технологических комплексов в сварочном производстве	ПК-4.1 В процессе профессиональной деятельности может выполнять работы по проектированию машин и автоматизированных технологических комплексов в сварочном производстве	<b>знания:</b> Знает принципы и особенности создания машин и автоматизированных технологических комплексов в сварочном производстве и их основные технические характеристики <b>умения:</b> Умеет выбирать необходимые технические данные для обоснованного принятия решений по проектированию машин и автоматизированных технологических комплексов в сварочном производстве <b>навыки:</b> Владеет навыками обеспечения организации производства с применением машин и 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	<b>знания:</b> Знает порядок выполнения проектных работ по созданию машин и автоматизированных технологических комплексов в сварочном производстве <b>умения:</b> Умеет разрабатывать текущую и перспективную планирующую документацию производственных работ в сварочном производстве; определять трудоёмкость сварочных работ; рассчитывать нормы времени заготовительных, слесарно-сборочных, сварочных и газоплазменных работ; производить технологические расчёты, расчёты трудовых и материальных затрат <b>навыки:</b> Владеет методикой выполнения технико-экономического анализа целесообразности выполнения 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: Детали машин и основы конструирования (ПК-4), Основы проектирования (ПК-4), Основы гидравлических расчетов приводов в сварочном производстве (ПК-4), Проектирование сварочных цехов и участков (ПК-4), Проектирование сварных конструкций (ПК-4), Лазерные технологии и лазерная сварка (ПК-5), Использование лазеров в сварочном оборудовании (ПК-5), Теоретические основы сварки давлением (ПК-5), Источники питания для сварки (ПК-5)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Проектирование сборочно-сварочной оснастки (ПК-4); практика: Преддипломная практика (ПК-4), Преддипломная практика (ПК-5); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (ПК-4), Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-4), Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (ПК-5), 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 и лабораторные занятия, процедуры самообучения

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

### Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 10 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Организация сварочных производств</b>	<b>36</b>	ПК-4, ПК-5
Лекция. Общие сведения по организации сварочного производства: Классификация и общие требования к сборочно-сварочным приспособлениям. Типовые специализированные сборочно-сварочные приспособления. Понятие о технологическом процессе изготовления сварных конструкций. Структура сборочно-сварочного цеха. Планировка участка сборочно-сварочного цеха. Размещения оборудования на участках. Пусконаладочные работы и испытания. Транспортные операции в сварочном производстве.	2	
Лабораторная работа. Методы и приемы организации труда, эксплуатации оборудования, оснастки, средств механизации, применяемые на предприятии для повышения эффективности производства.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Составление отчета по лабораторной работе и ее защита, повторение лекционного материала, проработка литературы	32	
Иная контактная работа:	0	

#### 11 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Организация сварочных производств</b>	<b>42</b>	ПК-4, ПК-5
Лабораторная работа. Мероприятиями в сборочно-сварочном производстве, обеспечивающие требования технологических	2	

процессов к помещениям, сооружениям и оборудованию по обеспечению техники безопасности, пожарной безопасности, охраны труда и защиты окружающей среды.		
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение курсового проекта/работы		
Выполнение курсовой работы "Организация сварочного производства", подготовка к защите лабораторной работы, проработка лекционного материала и литературы, подготовка к экзамену	40	
выполнение курсового проекта/работы	30	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

## 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 **лабораторным занятиям** включает ознакомление с планом занятия; работу с конспектом лекций, 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 курсовой работы и лабораторных работ. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен; по курсовой работе -

## 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.	Технология конструкционных материалов [Текст] :	49

	[учебное пособие для студентов вузов по направлениям подготовки бакалавров и магистров "Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств" и дипломированных специалистов "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"] / [В. П. Глухов и др.] ; под общ. ред. В. Л. Тимофеева. Изд. 3-е, испр. и доп. Москва: Инфра-М, 2013. - 271 с. ISBN 978-5-16-004749-2. Экземпляры: всего 49.	
2.	Климов, А. С. Основы технологии и построения оборудования для контактной сварки [Электронный ресурс] / Климов А. С., Смирнов И. В., Кудинов А. К., Кудинова Г. Э. 3-е изд., испр. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 336 с. ISBN 978-5-8114-1153-5.	<a href="https://e.lanbook.com/book/210632">https://e.lanbook.com/book/210632</a>
3.	Черепяхин, Александр Александрович. Технология конструкционных материалов. Сварочное производство [Текст] : учебник для академического бакалавриата / А. А. Черепяхин, В. М. Виноградов, Н. Ф. Шпунькин. 2-е изд., испр. и доп. Москва: Юрайт, 2017. - 272, [1] с. ISBN 978-5-534-00392-5. Экземпляры: всего 10.	10

## 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.	5 (IV)	Защитное ограждение (9), Комплекс "Инверторная установка для импульсной механизированной сварки плавящимся электродом в среде защитного газа" (1), Комплекс "Инверторная установка для сварки неплавящимся электродом на постоянном/переменном токах в среде защитных газов" (1), Комплекс ручной дуговой сварки (5), Машина для снятия фаски BM-21 с дополнительной направляющей для труб (1), Машина шлифовальная угловая RedVerg RD-AG110-125 (6), Машина шлифовальная угловая Интерскол УШМ-150/1300 (2), Пила монтажная DeWalt D28720 V (1), Сварочная установка TIG 160 AC/DC (1), Стол сварщика (8), Стол слесаря-ремонтника (1), Фильтровентиляционная установка ФВУ-03-02 (3), Шкаф для инструмента (1), Шкаф для одежды (6).	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

	Электрический труборез ПайпКат 360 Е (1), Комплект учебной мебели (1)	
--	---	--

## 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.

## Организация сварочных производств

### Итоговое тестирование

## Вариант № 0

1. Сварочная электрическая дуга представляет собой:
  - а) Столб газа, находящегося в состоянии плазмы.
  - б) Струю расплавленного металла.
  - в) Столб паров материала электродной проволоки.
2. Сварочная дуга поддерживается:
  - а) За счет электрического напряжения на столбе.
  - б) За счет энергии, проходящей через плазму электрического тока.
  - в) не требует внешней энергии для поддержания своего горения.
3. Как изменяется величина сварочного тока при увеличении длины дуги?
  - а) Увеличивается.
  - б) Уменьшается.
  - в) Не изменяется.
4. Как расходуется наибольшее количество тепла при горении сварочной дуги?
  - а) На нагрев и плавление металла и электродной проволоки.
  - б) На нагрев и плавление электродной проволоки.
  - в) На нагрев и плавление металла изделия.
5. К какому полюсу источника питания подключается электрод, при сварке на обратной полярности?
  - а) К положительному полюсу.
  - б) К отрицательному полюсу.
  - в) Не имеет значения.
6. Деформация конструкции это:
  - а) Изменение размеров и формы тела при внешнем воздействии.
  - б) Изменение напряжения и тока в электрической цепи при сварке.
  - в) Только такое изменение размеров и формы тела, которое может быть получено в результате правки после сварки.
7. Причиной возникновения деформаций при сварке являются:
  - а) Неправильно проведенная термообработка детали после сварки.
  - б) Нерациональная сборка детали под сварку.
  - в) Неравномерный нагрев и охлаждение свариваемой детали.
8. Как изменяется величина сварочного зазора при сварке широких пластин встык?
  - а) Зазор увеличивается.
  - б) Зазор уменьшается?

в) Зазор не изменяется.

9. Какова роль связующих компонентов в электродном покрытии?

а) Легируют металл шва.

б) Повышает механические свойства металла шва.

в) Обеспечивают прочность и пластичность обмазочной массы на стержне электрода.

10. К какому классу сталей относятся сварочные проволоки Св-08 ГС; Св-08Г2С; Св-18 ХГС?

а) Низкоуглеродистым.

б) Легированным.

в) Высоколегированным.

11. Укажите роль шлакообразующих веществ в электродном покрытии?

а) Защищает расплавленный металл от взаимодействия с воздухом.

б) Легируют наплавленный металл.

в) Защищает расплавленный металл от разбрызгивания.

12. Какие элементы в электродном покрытии являются раскислителями?

а) Железо и никель.

б) Кремний и марганец.

в) Сера и фосфор.

13. На основании чего определяют режимы прокали электродов?

а) На основе производственного опыта.

б) Определяют по техническому паспорту на сварочные материалы.

в) На основании рекомендаций надзорных опытов.

14. Чем руководствуются при выборе способа сварки при наплавки?

а) Определяют возможность применения этого способа наплавки для данной детали.

б) Определяют возможность обеспечения технических требований к наплавленному металлу.

в) Руководствуются пунктами а и б.

15. Каким способом обычно осуществляют наплавку ленточными электродами?

а) Обычно вибродуговым способом.

б) Обычно дуговой наплавкой под флюсом.

в) Обычно автоматической наплавкой в углекислом газе.

16. Порошковая проволока представляет собой:
- а) Металлический стержень с тонким покрытием.
  - б) Оболочку из низкоуглеродистой стали с сердцевинной заполненной шихтой из легирующих и шлакообразующих компонентов.
  - в) Проволоку, состав и свойства которой обеспечивают отсутствие разбрызгивания и высокую технологичность.
17. Какой вид сварки выполняется в среде смеси газов аргон и углекислота?
- а) Автоматическая.
  - б) Полуавтоматическая.
  - в) Контактная.
18. Из каких сталей изготавливают трубы с помощью дуговой сварки?
- а) Чугун, керамика.
  - б) Высокоуглеродистые, низколегированные.
  - в) Из углеродистых и легированных.
19. Документы, регламентирующие необходимость работы сварщика?
- а) ГОСТы.
  - б) СН и ПЫ.
  - в) Технологическая карта.
20. Правильной подготовкой стыка изделий толщиной более 15 мм является:
- а) V- образная разделка кромок.
  - б) X- образная разделка кромок.
  - в) Без разделки кромок.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

## **Вопросы к экзамену по дисциплине "Организация сварочных производств"**

1. Формы концентрации производства, зависимость их от технических и технологических факторов. Показатели уровня концентрации, основные направления специализации в сварочном производстве. Предметная, поддетальная и технологическая специализация.
2. Проектная и плановая мощность. Показатель среднегодовой мощности сварочного цеха. Виды планировок сварочных цехов, производственные потоки.
3. Расчеты на стадии проектирования сварочных участков и цехов. Расчеты при выборе варианта тех. процесса. Анализ металлоемкости, трудоемкости сварных конструкций и уровня механизации.
4. Частичная и комплексная механизация и автоматизация. Уровень механизации и автоматизации сварочных участков и цехов.
5. Механизация резки листового и фасонного проката. Комплексная механизация правки листового проката. Механизированные линии очистки листового проката перед сваркой. Механизация загрузки и выгрузки.
6. Комплексные механизированные сборочно- сварочные участки и рабочие места. Сварочные приспособления, установочные элементы. Оборудование для установки и перемещения свариваемых изделий сварочных аппаратов и сварщиков.
7. Выбор подъемно- транспортного оборудования для механизации сварочного участка.
8. Линии сварочного производства. Механизированные и автоматические линии, основные параметры. Системы автоматического регулирования, блокировки.
9. Промышленные роботы: классификация, производственные возможности. Роботы для дуговой и контактной сварки. Периферийное оборудование роботов. Виды сенсоров.
10. Роботизированные технологические комплексы. Этапы технологической подготовки к внедрению РТК. Роботизированные сварочные линии.
11. Элементы трудового процесса. Классификация затрат рабочего времени в сварочном производстве. Основное и вспомогательное

время. Виды норм, методы нормирования.

12. Затраты рабочего времени. Методы изучения затрат.

13. Нормирование времени заготовительных операций: нормы времени на правку, разметку, механическую резку и штамповку листового и фасонного проката. Вспомогательное время при резке и штамповке. Состав и технические нормы на гибку и вальцовку.

14. Нормирование времени кислородной и плазменной резки и сварки.

15. Нормирование сборки под сварку. Оперативное время, методы его определения, зависимость от сложности конструкции и изготовления.

16. Нормирование времени ручной электродуговой сварки.

17. Нормирование времени полуавтоматической и автоматической сварки под флюсом и защитных газов.

18. Нормирование времени электрошлаковой и контактной сварки.

19. Нормирование расходов сварочных материалов.

20. Оформление документации по техническому нормированию. Норма времени на составление документации и калькуляцию затрат.

21. Виды тех. обслуживания и ремонта на предприятиях.

22. Организация испытательно -наладочных работ. Виды испытаний электросварочного оборудования, их назначения. Этапы наладочных работ. Приемосдаточные испытания.

23. Технология поиска дефектов в оборудовании. Скрытые и явные дефекты. Виды отказов. Комбинаторный, последовательный и эвристический метод поиска дефектов. Способы проверок при технологических переходах.

24. Измерения при наладке и испытании. Подготовительные работы. Приборы для измерения основных технических параметров оборудования..

25. Ремонт и наладка оборудования для контактной сварки.

### **Экзаменационный билет № 0**

1. Формы концентрации производства, зависимость их от технических и технологических факторов. Показатели уровня концентрации, основные

направления специализации в сварочном производстве. Предметная, подетальная и технологическая специализация.

2. Нормирование времени заготовительных операций: нормы времени на правку, разметку, механическую резку и штамповку листового и фасонного проката. Вспомогательное время при резке и штамповке. Состав и технические нормы на гибку и вальцовку.

3. Виды тех.обслуживания и ремонта на предприятиях.