

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММ

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

30.06.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

С.1.1.12 Роботизированные технологические комплексы и автоматические линии в сварке

(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	1, 2
Семестр	2, 3

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	216 / 6	часов/зачетных единиц
Лекции	4	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	6	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	10	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	170	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	3	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:

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

06.04.2021	протокол №	7	(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 01.07.2021 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. ОПК-8 Способен проектировать техническое оснащение рабочих мест на машиностроительном предприятии	ОПК-8.1 Проектирует техническое оснащение рабочих мест для изготовления сварных конструкций на машиностроительном предприятии; выбирает необходимое оборудование, оснастку и инструмент, разрабатывает схемы и планы размещения оборудования с учетом нормативных и технологических требований	знания: Современное состояние науки в отечественном и мировом машиностроении в области сварных конструкций. Анализировать, синтезировать и критически резюмировать различную информацию. Прикладные программные средства при решении практических вопросов. умения: Применять свои знания к решению практических задач. Пользоваться методами исследования, проектирования и проведения экспериментальных работ. Разрабатывать техническую документацию при решении определенных задач профессиональной деятельности. навыки: Обрабатывать информацию из различных источников с использованием современных информационных технологий. Оценивать, и представлять результаты выполненной работы. Решать научные, технические, организационные и экономические проблемы машиностроения.
2. ОПК-9 Способен подготавливать технические задания на разработку проектных решений, принимать участие в работах по расчету и	ОПК-9.1 Использует полученные знания и навыки для расчетов и проектирования машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики и, систем, различных комплексов, процессов, оборудования производственных объектов, деталей и	знания: Современные научные достижения в области расчетов и проектирования машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем различных комплексов, процессов, оборудования производственных объектов, деталей и узлов машиностроительных конструкций умения: Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний. Применять методы разработки информационных, объектных, документных моделей производственных предприятий.

<p>проектирование машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования производственных объектов, деталей и узлов машиностроительных конструкций: разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты с использованием средств автоматизации проектирования передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения</p>	<p>узлов машиностроительных конструкций</p>	<p>навыки: Анализировать возможные области применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Организация внедрения результатов научно -исследовательских и опытно-конструкторских работ. Обеспечение научного руководства практической реализацией результатов научных исследований и опытно-конструкторских работ.</p>

3. ОПК-11 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-11.1 Применяет средства и методы для пользовательского программирования автоматизированного оборудования и средств управления	знания: Отечественную и международную нормативную базу в соответствующей области знаний. Методы разработки информационных, объектных, документных моделей производственных организаций. умения: Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний. Применять методы разработки информационных, объектных, документных моделей производственных предприятий. навыки: Разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы для управления роботизированными технологическими комплексами и автоматическими линиями в
--	---	--

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Основы проектирования (ОПК-9), Сопротивление материалов (ОПК-9)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Проектирование сварочных цехов и участков (ОПК-8), Автоматизация технологических процессов на базе робототехнических комплексов (ОПК-8), Детали машин и основы конструирования (ОПК-9), Материаловедение и технология конструкционных материалов (ОПК-9), Электромеханические и пневматические приводы сварочного оборудования (ОПК-9), Компьютерные технологии в

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, процедуры самообучения

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

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Поточные и автоматические сборочно-сварочные линии	72	ОПК-11, ОПК-8, ОПК-
Лекция. Классификация и характеристика автоматизированных поточных линий. Структурная компоновка автоматических линий.	2	
Практическое занятие. Способы рационально организации	2	

поточных линий.		
Практическое занятие. Примеры автоматических линий в сварочном производстве	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение реферата Проработка электронного курса по темам: 1. Автоматизация операций и повышение эффективности производственных процессов 2. Особенности применения промышленных роботов в зависимости от серийности производства 3. Основные схемы применения промышленных роботов 4. Принципы построения роботизированных комплексов 5. Типовые роботизированные комплексы	66	
Иная контактная работа:	0	

3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Промышленные роботы в сварочном производстве	108	ОПК-11, ОПК-8, ОПК-
Лекция. Промышленные роботы. Система управления промышленных роботов.	2	
Практическое занятие. Роботы для дуговой и контактной точечной сварки	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение реферата Проработка электронного курса по темам: 1. Определения и функции системы управления промышленными роботами. 2. Построение кинематических схем промышленных роботов. 3. Общее устройство манипуляторов промышленных роботов. 4. Описание роботов для дуговой сварки. 5. Управление роботизированными комплексами для дуговой сварки. Методы программирования. 6. Классификация промышленных роботов для контактной сварки. 7. Построение роботизированных комплексов и автоматических линий для контактной сварки	104	
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 **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. 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.	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
2.	Радченко, М. В. Сварочное производство. Введение в специальность [Текст] : учебное пособие для во / Радченко М. В., Радченко В. Г., Радченко Т. Б. Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 240 с. с. ISBN 978-5-8114-5143-2.	https://e.lanbook.com/book/143250
3.	Смирнов, И. В. Сварка специальных сталей и сплавов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Смирнов И. В. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 268 с. ISBN 978-5-8114-4275-1.	https://e.lanbook.com/book/206501

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.	226 (II)	Доска аудиторная 1000*1500 (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, КОМПАС-3D V19
2.	315 (II)	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, КОМПАС-3D V19
3.	316 (II)	Ноутбук Lenovo IdeaPad i3-3120M/15,6 WXGA (1), Экран настенный рулонный 200х200 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, КОМПАС-3D V19
4.	317 (II)	Демонстрац-й комплекс "Инграф" (экран-1; гипс. фигуры-7; графопроектор-1; Демонст. прин (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP-RX78 (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, КОМПАС-3D V19
--	--	--

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.

Экзаменационный билет № 0

1. Классификация гибких автоматизированных линий. Уровни автоматизации производства.
2. Построение кинематических схем промышленных роботов.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

3. Классификация гибких автоматизированных линий. Уровни автоматизации производства.
4. Автоматизация операций и повышение эффективности производственных процессов.
5. Особенности применения промышленных роботов в зависимости от серийности производства.
6. Основные схемы применения промышленных роботов.
7. Классификация и характеристика поточных линий.
8. Структурная компоновка автоматических линий.
9. Основные параметры поточных линий.
10. Основные термины и показатели промышленных роботов.
11. Классификация роботов.
12. Структура промышленного робота.
13. Классификация систем управления промышленными роботами
14. Построение кинематических схем промышленных роботов
15. Общее устройство манипуляторов промышленных роботов.
16. Роботы для дуговой сварки
17. Технологические особенности построения роботизированных комплексов для дуговой сварки.
18. Управление роботизированными комплексами для дуговой сварки. Методы программирования.
19. Структура роботизированных комплексов на сборочно-сварочных операциях.

20. Классификация промышленных роботов для контактной сварки.
21. Построение роботизированных комплексов и автоматических линий для контактной сварки.

Тенденции применения роботов для контактной сварки.