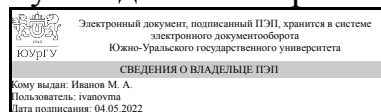


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



М. А. Иванов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.07 Программирование сварочных роботизированных комплексов  
для направления 15.04.01 Машиностроение

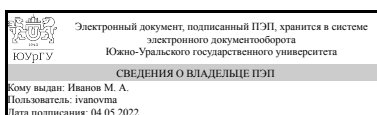
уровень Магистратура

форма обучения очная

кафедра-разработчик Оборудование и технология сварочного производства

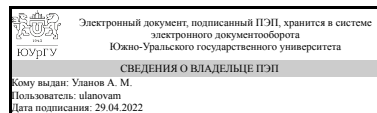
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 14.08.2020 № 1025

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н., доц.



М. А. Иванов

Разработчик программы,  
старший преподаватель



А. М. Уланов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины "Программирование сварочных роботизированных комплексов" является подготовка специалистов направления 15.04.01 "Машиностроение" для решения актуальных производственно-технологических задач современного машиностроительного производства с высоким уровнем автоматизации и роботизации производства, направленную на оптимизацию технологических процессов сварки на сварочном роботе и согласованном с ним оборудовании, а также популяризацию внедрения роботизированных решений в производство на сборочно-сварочных операциях. Задачи: - изучить основы программирования движения робота и процесса сварки на роботе Fanuc; - изучить способы оптимизации технологии сборки и сварки за счет рационального использования возможностей робота и согласованного с ним оборудования.

## Краткое содержание дисциплины

В рамках дисциплины "Программирование сварочных роботизированных комплексов" изучается: - устройство сварочного робота FANUC; - структура управляющей программы сварочного робота FANUC; - особенности программирования сварочного робота Fanuc, используемые при этом команды и функции; - утилиты для программирования сварочного процесса на роботе FANUC. - пульт обучения FANUC iPendant, ARC TOOL; - настройка системы дуговой сварки и оборудования для дуговой сварки, настройка маршрутов дуговой сварки; - коды сигналов об ошибке; причины возникновения и устранение ошибок; - тестирование программы; задание пробного рабочего цикла; пошаговое и непрерывное тестирование; - программирование сварочного цикла робота FANUC и согласованного с ним оборудования в Roboguide; - оптимизация рабочей программы Roboguide.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                                                                                                          | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-12 Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии | Знает: алгоритмы и современные системы автоматизированного проектирования деталей, узлов машин и оборудования в области машиностроения<br>Умеет: применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей, узлов машин и оборудования в области машиностроения<br>Имеет практический опыт: применения современных цифровых систем автоматизированного проектирования деталей, узлов машин и оборудования в области машиностроения |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

|                                    |                                 |
|------------------------------------|---------------------------------|
| Перечень предшествующих дисциплин, | Перечень последующих дисциплин, |
|------------------------------------|---------------------------------|

| видов работ учебного плана                                                                  | видов работ      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1.О.05 Компьютерные технологии в машиностроении,<br>ФД.03 Машинное обучение и анализ данных | Не предусмотрены |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина                                      | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.О.05 Компьютерные технологии в машиностроении | Знает: современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей, узлов машин и оборудования в области машиностроения, информационную концепцию научного процесса Умеет: применять современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей, узлов машин и оборудования в области машиностроения, подбирать соответствующий вариант компьютерных технологий и программные продукты для решения исследовательских и проектных задач в области машиностроения Имеет практический опыт: применения современных цифровых систем автоматизированного проектирования деталей, узлов машин и оборудования в области машиностроения, работы с промышленными программными продуктами компьютерных технологий при решении научных и производственных задач в области машиностроения |
| ФД.03 Машинное обучение и анализ данных         | Знает: методы машинного обучения Умеет: применять методы машинного обучения для анализа данных технологических процессов ОМД, Сварки, наплавки Имеет практический опыт: проведения анализа данных методами машинного обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з.е., 252 ч., 48,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------|
|                                                                            |             | в часах                    |
|                                                                            |             | Номер семестра             |
|                                                                            |             | 3                          |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 252         | 252                        |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 48          | 48                         |
| Лекции (Л)                                                                 | 0           | 0                          |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 32          | 32                         |

|                                                          |       |         |
|----------------------------------------------------------|-------|---------|
| Лабораторные работы (ЛР)                                 | 16    | 16      |
| Самостоятельная работа (СРС)                             | 187,5 | 187,5   |
| с применением дистанционных образовательных технологий   | 0     |         |
| Изучение и конспектирование монографий и учебных пособий | 177,5 | 177,5   |
| Подготовка к экзамену                                    | 10    | 10      |
| Консультации и промежуточная аттестация                  | 16,5  | 16,5    |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                 | -     | экзамен |

## 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины                                                                                            | Объем аудиторных занятий по видам в часах |   |    |    |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---|----|----|
|           |                                                                                                                             | Всего                                     | Л | ПЗ | ЛР |
| 1         | Программирование и оптимизация движения робота FANUC и согласованного с ним оборудования в сборочно-сварочном производстве. | 48                                        | 0 | 32 | 16 |

### 5.1. Лекции

Не предусмотрены

### 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара                                                                                                                                                                                                                                                                    | Кол-во часов |
|-----------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Знакомство с FANUC Roboguide. Основные возможности, проектирование сборочно-сварочного производства в Roboguide. Настройка системы управления сварочным роботом FANUC. Настройка систем координат сварочного робота FANUC: системы координат инструмента, системы координат пользователя, исходного положения сварочного робота FANUC. | 2            |
| 2         | 1         | Основы базового программирования сварочного робота FANUC в Roboguide: сохранение точек, сохранение точки TCP, создание пользовательской системы координат, задание режима сварки по прямолинейной и круговой траекториям, редактирование программы.                                                                                    | 4            |
| 3         | 1         | Настройка систем манипуляции. Ввод-вывод сварочного робота FANUC в Roboguide                                                                                                                                                                                                                                                           | 4            |
| 4         | 1         | Настройка системы координат инструмента сварочного робота, системы координат пользователя. Пульт обучения FANUC iPendant. Краткий обзор. Внешний вид, операции и органы управления. Настройка системы дуговой сварки. Настройка оборудования для дуговой сварки. Настройка маршрутов дуговой сварки.                                   | 4            |
| 5         | 1         | Создание программы управления сварочным роботом FANUC в Roboguide. Создание и редактирование программы. Программирование траектории движения сварочного робота FANUC в Roboguide на примере сварки металлоконструкции. Команды. Команды дуговой сварки. Команда поджига дуги. Команда конца дуги. Команда скорости сварки              | 4            |
| 7         | 1         | FANUC Roboguide: создание и редактирование программы. Программирование траектории движения сварочного робота FANUC в Roboguide на примере сварки "тонкостенной" металлоконструкции (продолжение работы). Утилиты ARC TOOL. Функция работы с                                                                                            | 4            |

|    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |
|----|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|    |   | несколькими единицами оборудования. Настройка, включение/выключение сварки в режиме работы с несколькими единицами оборудования. Создание новой программы в режиме работы с несколькими единицами оборудования. Настройка синхронизации поджига дуги для нескольких единиц оборудования. Функция поперечных колебаний. Настройка поперечных колебаний.                                                                                                                      |   |
| 8  | 1 | Программирование сварочного цикла робота FANUC и согласованного с ним оборудования в Roboguide. Оптимизация рабочей программы Roboguide на примере сварки негабаритной металлоконструкции. Функция поперечных колебаний. Настройка поперечных колебаний.                                                                                                                                                                                                                    | 4 |
| 9  | 1 | Программирование сварочного цикла на роботе FANUC в Roboguide. Оптимизация рабочей программы Roboguide на примере сварки сварных узлов разной номенклатуры. Утилиты сварочного робота FANUC. Макрокоманда (настройка и выполнение). Функции сдвига: линейный, зеркальный, угловой. Функции сдвига при смене системы координат. Функция мягкого плавающего перемещения. Функция непрерывного вращения. Функция выполнения с опережающим просмотром регистра положения и т.д. | 2 |
| 10 | 1 | Программирование сварочного цикла многопроходной сварки, сварки корневого и облицовочного швов. Настройка поперечного колебания при сварки в Roboguide. Запоминание корневого прохода и многопроходная сварка. Примеры программирования.                                                                                                                                                                                                                                    | 2 |
| 11 | 1 | Программирование сварочного цикла на роботе FANUC и согласованного с ним оборудования в Roboguide в соответствии с выбранной деталью. Оптимизация рабочей программы. Коды сигналов об ошибке. Причины возникновения и устранение ошибок. Останов и восстановление программы после ошибки. Тестирование программы. Задание пробного рабочего цикла. Пошаговое тестирование. Непрерывное тестирование.                                                                        | 2 |

### 5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы                                                                                                                                       | Кол-во часов |
|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Отработка навыков обращения с пультом обучения FANUC iPendant при работе с роботизированным технологическим сварочным комплексом FANUC. Техника безопасности при работе со сварочным роботом. | 2            |
| 2         | 1         | Программирование сварки стыкового соединения С7 и сварного соединения С17 по ГОСТ 14771-76 на роботе FANUC                                                                                    | 2            |
| 3         | 1         | Программирование сварки углового соединения У4 по ГОСТ 14771-76 на сварочном роботе FANUC. Многопроходная сварка.                                                                             | 2            |
| 4         | 1         | Программирование сварки углового соединения У6 с разделкой одной из сторон по ГОСТ 14771-76 на сварочном роботе FANUC. Многопроходная сварка с выполнением корневого и облицовочного швов.    | 2            |
| 5         | 1         | Программирование сварки стыкового соединения толщиной более 20 мм с разделкой С17 по ГОСТ 14771-76 на роботе FANUC. Многопроходная сварка с выполнением корневого шва и облицовочным швом.    | 2            |
| 6         | 1         | Программирование сложной сварочной траектории на роботе FANUC на примере приварки трубы и ребер жесткости к пластине.                                                                         | 2            |
| 7         | 1         | Выполнение наплавки по сложной траектории на примере герба ЮУрГУ. Выбор оптимальной траектории движения.                                                                                      | 4            |

### 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                                           |                                                                                          |         |              |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС                                               | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс               | Семестр | Кол-во часов |
| Изучение и конспектирование монографий и учебных пособий | Основные и дополнительные учебно-методические материалы (литература) к данной дисциплине | 3       | 177,5        |
| Подготовка к экзамену                                    | Основные и дополнительные учебно-методические материалы (литература) к данной дисциплине | 3       | 10           |

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|-----------------------------------|-----|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1    | 3        | Текущий контроль | Практическое задание №1           | 1   | 5          | <p>Практические задания, выполняемые в ПО Roboguide проводятся в рамках текущего контроля в течение всего семестра. Задания построены таким образом, что каждое последующее задание идет на закрепление ранее изученного материала и с усложнением программируемых технологических задач. В рамках изучения дисциплины планируется проведение не менее 3 практических заданий.</p> <p>Максимальное количество баллов за практическое задание без замечаний: 5 баллов; каждое задание защищается преподавателю лично. Поскольку реализация практического задания требует от студента владение теоретическими знаниями об особенностях РТК, их проектировании и программировании. При устной защите своего задания студент может потерять от 1 до 3 баллов. Если студент допускает грубые ошибки при проектировании РТК и программировании движения, он не знает интерфейс программы ПО Roboguide и не способен исправить свои ошибки и/или объяснить, как необходимо было действовать в данной ситуации то его работа не зачитывается.</p> | экзамен          |
| 2    | 3        | Текущий          | Практическое                      | 1   | 5          | Практические задания, выполняемые в ПО                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | экзамен          |

|   |   |                  |                         |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |         |
|---|---|------------------|-------------------------|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   | контроль         | задание №2              |   |   | <p>Roboguide проводятся в рамках текущего контроля в течение всего семестра. Задания построены таким образом, что каждое последующее задание идет на закрепление ранее изученного материала и с усложнением программируемых технологических задач. В рамках изучения дисциплины планируется проведение не менее 3 практических заданий.</p> <p>Максимальное количество баллов за практическое задание без замечаний: 5 баллов; каждое задание защищается преподавателю лично. Поскольку реализация практического задания требует от студента владение теоретическими знаниями об особенностях РТК, их проектировании и программировании. При устной защите своего задания студент может потерять от 1 до 3 баллов. Если студент допускает грубые ошибки при проектировании РТК и программировании движения, он не знает интерфейс программы ПО Roboguide и не способен исправить свои ошибки и/или объяснить, как необходимо было действовать в данной ситуации то его работа не зачитывается.</p>                          |         |
| 3 | 3 | Текущий контроль | Практическое задание №3 | 1 | 5 | <p>Практические задания, выполняемые в ПО Roboguide проводятся в рамках текущего контроля в течение всего семестра. Задания построены таким образом, что каждое последующее задание идет на закрепление ранее изученного материала и с усложнением программируемых технологических задач. В рамках изучения дисциплины планируется проведение не менее 3 практических заданий.</p> <p>Максимальное количество баллов за практическое задание без замечаний: 5 баллов; каждое задание защищается преподавателю лично. Поскольку реализация практического задания требует от студента владение теоретическими знаниями об особенностях РТК, их проектировании и программировании. При устной защите своего задания студент может потерять от 1 до 3 баллов. Если студент допускает грубые ошибки при проектировании РТК и программировании движения, он не знает интерфейс программы ПО Roboguide и не способен исправить свои ошибки и/или объяснить, как необходимо было действовать в данной ситуации то его работа не</p> | экзамен |

|   |   |                          |                  |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |
|---|---|--------------------------|------------------|---|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                          |                  |   |    | зачитывается.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |
| 4 | 3 | Бонус                    | Бонусное задание | - | 15 | <p>Студент представляет копии документов, подтверждающие победу или участие в предметных олимпиадах по темам дисциплины.</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Максимально возможная величина бонус-рейтинга +15 %.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | экзамен |
| 5 | 3 | Промежуточная аттестация | Экзамен          | - | 5  | <p>Экзамен проводится в форме устного ответа на вопросы, содержащиеся в билете. Каждый студент в порядке живой очереди вытягивает билет. В билете содержится 2 вопроса, из разных разделов, изучаемой дисциплины. Студент в течение 40 минут готовится к ответу. Студенты, готовые отвечать, подходят к преподавателю. Во время зачета студенту разрешено пользоваться его собственным конспектом при подготовке к ответу.</p> <p>Максимальное количество баллов, которое студент может набрать на экзамене, составляет 5 баллов. Студент получает 5 баллов, если: – полностью отвечает на вопросы билета, используя при ответе техническую терминологию; – в своем ответе использует логическое, последовательное изложение материала; – показывает глубокое знание материала. Студент получает 4 балла, если: – полностью отвечает на вопросы билета, используя при ответе техническую терминологию; – при ответе на вопросы билета допускает некоторые неточности в формулировке при этом, отвечает на уточняющие вопросы преподавателя; – показывает знание материала. Студент получает 3 балла, если: – не полностью отвечает на вопросы билета; – при ответе на вопросы билета допускает неточности в формулировке, допускает неточности при ответе на уточняющие вопросы преподавателя; – показывает поверхностное знание материала. Студент отправляется на пересдачу если: – студент не отвечает на вопросы билета; – студент показывает не знание материала. Если студент вытягивает сложный для него билет, то до начала подготовки к ответу, он может его заменить при этом максимальный балл, который студент может получить: 4 балла.</p> | экзамен |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                         | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| экзамен                      | При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                                             | № КМ |   |   |   |   |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|
|             |                                                                                                                                                                 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ОПК-12      | Знает: алгоритмы и современные системы автоматизированного проектирования деталей, узлов машин и оборудования в области машиностроения                          | +    | + | + | + | + |
| ОПК-12      | Умеет: применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей, узлов машин и оборудования в области машиностроения       | +    | + | + | + | + |
| ОПК-12      | Имеет практический опыт: применения современных цифровых систем автоматизированного проектирования деталей, узлов машин и оборудования в области машиностроения | +    | + | + | + | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

Не предусмотрена

#### б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Мехатроника, автоматизация, управление теорет. и приклад. науч.-техн. журн. Изд-во "Машиностроение" журнал. - М., 2002-
2. The Paton Welding Journal [Текст] науч.-техн. журн. The Nat. Acad. of Sciences of Ukraine ; The E.O. Paton Electric Welding Inst. of the NAS of Ukraine ; Intern. Assoc. "Welding" журнал. - Kyiv: International Association "Welding", 2001-
3. Автоматическая сварка междунар. науч.-техн. и произв. журн. Нац. акад. наук Украины, Ин-т электросварки им. Е. О. Патона, Междунар. ассоц. "Сварка" журнал. - Киев, 1948-

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания для самостоятельной работы студента по дисциплине "Программирование сварочных роботизированных комплексов"

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания для самостоятельной работы студента по дисциплине "Программирование сварочных роботизированных комплексов"

### Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы            | Наименование ресурса в электронной форме          | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|---------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Подураев, Ю.В. Мехатроника: основы, методы, применение [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.В. Подураев. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2007. — 256 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/806">https://e.lanbook.com/book/806</a>                     |
| 2 | Основная литература       | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Сырянкин, В.И. Информационные устройства и системы в робототехнике и мехатронике [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Сырянкин. — Электрон. дан. — Томск : ТГУ, 2016. — 524 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/106130">https://e.lanbook.com/book/106130</a> |
| 3 | Основная литература       | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Горбенко, Т.И. Основы мехатроники и робототехники [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.И. Горбенко, М.В. Горбенко. — Электрон. дан. — Томск : ТГУ, 2012. — 126 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/44908">https://e.lanbook.com/book/44908</a>                   |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. ASCON-Компас 3D(бессрочно)
3. -Python(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий                     | № ауд.            | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекции                          | 214(тк)<br>(Т.к.) | Проектор                                                                                                                                         |
| Практические занятия и семинары | 214(тк)<br>(Т.к.) | Компьютерный класс: ПО Roboguide                                                                                                                 |
| Лабораторные занятия            | 103(тк)<br>(Т.к.) | Робот сварочный FANUC с двух осевым позиционером                                                                                                 |