



Рецензент: Дербенев А.А. - заместитель директора по качеству и сертификации по АСП и ЛИК  
- заместитель начальника управления технического контроля Филиал ПАО "ОАК" - НАЗ  
"Сокол"

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 09 августа 2021 года № 727 на основании учебного плана, принятого УМС НГТУ протокол № 17 от 13 апреля 2023 г.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры разработчика программы протокол от 05 июня 2023г. № 6.

Зав. кафедрой к.т.н, доцент Кузнецов С.В. \_\_\_\_\_  
подпись

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИПТМ, Протокол от 6 июня 2023 г. № 12.

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 15.03.01-о-32

Начальник МО

Заведующая отделом комплектования НТБ \_\_\_\_\_ Н.И. Кабанина  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....                                                                          | 4  |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....                                                              | 4  |
| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ<br>ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....                                  | 4  |
| 4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ,<br>СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП ВО ..... | 6  |
| 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                                   | 7  |
| 6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ<br>ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....                           | 11 |
| 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                          | 14 |
| 8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                               | 15 |
| 9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ .....                                                                   | 16 |
| 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ<br>ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....      | 17 |
| 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                       | 18 |
| 12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                | 19 |

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Цель освоения дисциплины** - формирование у бакалавров компетенции в области автоматизации и роботизации сварочного производства.

Дисциплина должна обеспечить переосмысление знаний, полученных в технологических курсах, особое внимание уделено общим вопросам свариваемости и специальным разделам сварки давлением, плавлениям, познанию основ автоматики, особенностей автоматизации сварочных процессов, современного состояния и перспектив автоматизации сварочного производства..

### **Задачи:**

- изучение основных понятий, положений и структуры автоматизации сварочных процессов
- создание теоретической базы для: анализа и выбора известных систем регулирования или их модернизации применительно к конкретным условиям сварки;
- овладения знаниями основных типов автоматизированного сварочного–оборудования;
- умения управлять сварочными процессами с применением современных–средств автоматизации и роботизации.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Учебная дисциплина **Б1.В.ОД.5 «Основы автоматизации сварочных процессов»** включена в обязательный перечень дисциплин в рамках вариативной части Блока 1, и является обязательной для профиля "Оборудование и технология сварочного производства" направления подготовки 15.03.01 "Машиностроение".

Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 15.03.01 "Машиностроение".

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Математика», «Физика», «Информатика».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Основы автоматизации сварочных процессов» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся, по их личному заявлению.

## **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОП ВО по направлению подготовки (специальности):

а) профессиональных (ПК):

ПК-1 - Способен анализировать конструкторскую и технологическую документацию, разрабатывать технические задания для проектирования специальной оснастки, приспособлений, нестандартного оборудования, средств автоматизации и механизации.

Формирование указанных компетенций размещено в таблице 1.

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинам

| Наименование дисциплин, формирующих компетенции совместно                | Семестры, формирования дисциплины<br>Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
|                                                                          | 1                                                                                                              | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| <b>Код компетенции ПК-1</b>                                              |                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Гидропневмопривод и гидропневмоавтоматика                                |                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Техническая диагностика                                                  |                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| <b>Основы автоматизации сварочных процессов</b>                          |                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| САПР в сварке                                                            |                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Средства механизации сварочного производства и технологическая оснастка  |                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Ознакомительная практика                                                 |                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Технологическая (проектно-технологическая) практика                      |                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Научно-исследовательская работа                                          |                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Преддипломная практика                                                   |                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |   |    |

## 4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП ВО

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                         | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы)                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Оценочные материалы (ОМ)                                                                                |                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                        | текущего контроля                                                                                       | промежуточной аттестации<br>вопросы |
| ПК-1                                                                                                                                                                                                                                   | Освоение дисциплины причастно к ТФ40.115 С/01.6 «Специалист сварочного производства», решает задачи технической подготовки сварочного производства, его обеспечение и нормирование                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                         |                                     |
| ПК1 Способен анализировать конструкторскую и технологическую документацию, разрабатывать технические задания для проектирования специальной оснастки, приспособлений, нестандартного оборудования, средств автоматизации и механизации | ИПК – 1.1. Проводит экспертизу конструкторской и производственно-технологической документации на соответствие техническим заданиям и нормативным документам.<br>ИПК – 1.2. Разрабатывает технические задания для проектирования специальной оснастки, приспособлений и инструмента для производства сварных конструкций.<br>ИПК – 1.3. Проектирует нестандартное оборудование, специальную оснастку и приспособления, средства автоматизации и механизации для выполнения сварочных работ | <b>Знать:</b><br>- основные элементы системы автоматического управления и, исходя из данного выбора, оценивать возможность использования существующих средств автоматизации или их модернизации с целью решения поставленной задачи;<br>- формулировать техническое задание на разработку новых средств автоматизации сварочных процессов. | <b>Уметь:</b><br>- формулировать задачи для автоматизации различных сварочных процессов и оборудования на основе анализа требований к качеству сварного соединения, производительности процесса сварки и условий работы сварщика. | Владеть:<br>- способностью вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования, навыками наладки простых устройств автоматического управления процессами сварки давлением и плавлением. | Тестирование<br>(2 разновидности тестов по 15 вопросов в каждом).<br><br>Отчет по практическим работам. | Вопросы по устному опросу           |

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. , 108 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в табл. 3.

Таблица 3

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

| Вид учебной работы                                                                                                                                                                                              | Трудоёмкость в час |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------|
|                                                                                                                                                                                                                 | Всего час.         | В т.ч. по семестрам |
|                                                                                                                                                                                                                 |                    | 8 сем.              |
| <b>Формат изучения дисциплины</b>                                                                                                                                                                               |                    |                     |
| <b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану                                                                                                                                                          | <b>108</b>         | <b>108</b>          |
| <b>1. Контактная работа:</b>                                                                                                                                                                                    | <b>20</b>          | <b>20</b>           |
| <b>1.1.Аудиторная работа,в том числе:</b>                                                                                                                                                                       | <b>16</b>          | <b>16</b>           |
| занятия лекционного типа (Л)                                                                                                                                                                                    | 8                  | 8                   |
| занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др.)                                                                                                                                                   | 8                  | 8                   |
| лабораторные работы (ЛР)                                                                                                                                                                                        |                    |                     |
| <b>1.2.Внеаудиторная, в том числе</b>                                                                                                                                                                           | <b>4</b>           | <b>4</b>            |
| курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)                                                                                                                                                         |                    |                     |
| текущий контроль, консультации по дисциплине                                                                                                                                                                    | 4                  | 4                   |
| контактная работа на промежуточной аттестации (КРА)                                                                                                                                                             |                    |                     |
| <b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>                                                                                                                                                                          | <b>84</b>          | <b>84</b>           |
| реферат/эссе (подготовка)                                                                                                                                                                                       |                    |                     |
| расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)                                                                                                                                                                  |                    |                     |
| контрольная работа                                                                                                                                                                                              |                    |                     |
| курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)                                                                                                                                                                     |                    |                     |
| самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.) | 84                 | 84                  |
| Подготовка к зачёту (контроль)                                                                                                                                                                                  | <b>4</b>           | <b>4</b>            |

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

### Содержание дисциплины

Таблица 4 -Содержание дисциплины, структурированное по темам

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты освоения:код<br>УК; ОПК; ПК и индикаторы<br>достижения компетенций | Наименование разделов, тем                                                                                 | Виды учебной<br>работы (час) |                                      |  |                                               | Вид СРС                                      | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<br>образовательных<br>технологий | Реализация в<br>рамках<br>Практической<br>подготовки<br>(трудоемкость<br>в часах) | Наименование<br>разработанного<br>Электронного курса<br>(трудоемкость в<br>часах) |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|--|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                                                                  |                                                                                                            | Контактная<br>работа         |                                      |  | Самостоятельна<br>я работа<br>студентов (час) |                                              |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                   |  |
|                                                                                                                  |                                                                                                            | Лекции                       | лаборатор<br>ные<br>практичес<br>кие |  |                                               |                                              |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                   |  |
| 8 семестр (заочная форма обучения)                                                                               |                                                                                                            |                              |                                      |  |                                               |                                              |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                   |  |
| ПК-1<br>ИПК-1.1<br>ИПК-1.2<br>ИПК-1.3                                                                            | Раздел 1 Общие сведения о автоматизации сварки                                                             |                              |                                      |  |                                               | Подготовка к лекциям                         | Тесты, контрольные вопросы                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |  |
|                                                                                                                  | Тема 1.1. Сущность и цель автоматизации, основные понятия и определения                                    | 0,5                          |                                      |  | 5,0                                           | Подготовка к лекциям (7.3.1.1)               | Тесты, контрольные вопросы                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |  |
|                                                                                                                  | Тема 1.2 Понятие о автоматизированных системах управления и компьютерно-интегрированном производстве (СІМ) | 0,5                          |                                      |  | 5,0                                           | Подготовка к лекциям (7.1.1) (7.3.1.1)       | Тесты, контрольные вопросы                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |  |
|                                                                                                                  | Тема 1.3. . Замкнутые и разомкнутые системы управления, управления по возмущению и отклонению              | 0,5                          |                                      |  | 5,0                                           | Подготовка к лекциям (7.1.2) (7.3.1.1)       | Тесты, контрольные вопросы                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |  |
|                                                                                                                  | Работа по освоению 1 раздела:                                                                              | 1,5                          |                                      |  | 15,0                                          |                                              |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                   |  |
|                                                                                                                  | Итого по 1 разделу                                                                                         | 1,5                          |                                      |  | 15,0                                          |                                              |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                   |  |
|                                                                                                                  | Раздел 2 Алгебра логики<br>Возмущающие факторы. Объекты автоматизации                                      |                              |                                      |  |                                               | Подготовка к лекциям (7.1.1)                 | Тесты, контрольные вопросы                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |  |
|                                                                                                                  | Тема 2.1 Заготовительные и вспомогательные операции                                                        | 1                            |                                      |  | 5,0                                           | Подготовка к лекциям (7.1.4, 7.1.1, 7.3.1.1) | Тесты, контрольные вопросы                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |  |
|                                                                                                                  | Тема 2.2 Процесс контактной сварки                                                                         | 0,5                          |                                      |  | 6,0                                           | Подготовка к лекциям (7.1.1,                 | Тесты, контрольные вопросы                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |  |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты освоения:код<br>УК; ОПК; ПК и индикаторы<br>достижения компетенций | Наименование разделов, тем                                                                | Виды учебной<br>работы (час) |                                        |                                                |      | Вид СРС                                                                    | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<br>образовательных<br>технологий | Реализация в<br>рамках<br>Практической<br>подготовки<br>(трудоемкость<br>в часах) | Наименование<br>разработанного<br>Электронного курса<br>(трудоемкость в<br>часах) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                  |                                                                                           | Контактная<br>работа         |                                        | Самостоятель-<br>ная работа<br>студентов (час) |      |                                                                            |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                   |
|                                                                                                                  |                                                                                           | Лекции                       | Лаборатор-<br>ные<br>практичес-<br>кие |                                                |      |                                                                            |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                   |
| ПК-1<br>ИПК-1.1<br>ИПК-1.2<br>ИПК-1.3                                                                            |                                                                                           |                              |                                        |                                                |      | 7.3.1.1)                                                                   |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                   |
|                                                                                                                  | Тема 2.3 Процесс сварки<br>плавлением                                                     | 0,5                          |                                        |                                                | 6,0  | Подготовка к<br>лекциям (7.1.1)                                            | Тесты, контрольные<br>вопросы                                                                |                                                                                   |                                                                                   |
|                                                                                                                  | Тема 2.4 Специальные виды<br>сварки                                                       | 0,5                          |                                        |                                                | 6,0  | Подготовка к<br>лекциям (7.1.1)                                            | Тесты, контрольные<br>вопросы                                                                |                                                                                   |                                                                                   |
|                                                                                                                  | № 1 Устройство и принцип<br>работы тиристорного<br>контактора                             |                              |                                        | 2,0                                            | 4,0  | Подготовка к<br>практ. работам<br>(7.3.1.1, 7.3.1.4<br>7.2.1, 7.2.1-7.2.2) | Тесты, контрольные<br>вопросы                                                                |                                                                                   |                                                                                   |
|                                                                                                                  | № 2 Оборудование для<br>автоматической сварки под<br>слоем флюса. Системы АРДС и<br>АРНД. |                              |                                        | 2,0                                            | 4,0  |                                                                            |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                   |
|                                                                                                                  | № 3 Микропроцессорная<br>система управления процессом<br>контактной сварки МУСК           |                              |                                        | 2,0                                            | 4,0  |                                                                            |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                   |
|                                                                                                                  | Работа по освоению раздела:                                                               | 2,5                          |                                        | 6,0                                            | 35,0 |                                                                            |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                   |
|                                                                                                                  | Итого по разделу 2                                                                        | 2,5                          |                                        | 6,0                                            | 35,0 |                                                                            |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                   |
|                                                                                                                  | Раздел 3. Элементы автоматизации, виды представ-<br>ления САР                             |                              |                                        |                                                |      | Подготовка к<br>лекциям (7.3.1.1)                                          | Тесты, контрольные<br>вопросы                                                                |                                                                                   |                                                                                   |
|                                                                                                                  | Тема 3.1. Датчики                                                                         | 1,0                          |                                        |                                                | 6,0  | Подготовка к<br>лекциям (7.1.4)                                            | Тесты, контрольные<br>вопросы                                                                |                                                                                   |                                                                                   |
|                                                                                                                  | Тема 3.2. Алгебра логики                                                                  | 1,0                          |                                        |                                                | 6,0  | Подготовка к<br>лекциям (7.1.3,<br>7.3.1.1)                                | Тесты, контрольные<br>вопросы                                                                |                                                                                   |                                                                                   |
|                                                                                                                  | Тема 3.3 Типовые<br>динамические звенья                                                   | 1,0                          |                                        |                                                | 6,0  | Подготовка к<br>лекциям (7.1.3)                                            | Тесты, контрольные<br>вопросы                                                                |                                                                                   |                                                                                   |
|                                                                                                                  | Практическая работа № 4<br>Синтез управляющих<br>логических устройств                     |                              |                                        | 2,0                                            | 4,0  | Подготовка к ПЗ<br>(7.3.1.1)                                               | Тесты, контрольные<br>вопросы                                                                |                                                                                   |                                                                                   |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты освоения:код<br>УК; ОПК; ПК и индикаторы<br>достижения компетенций | Наименование разделов, тем                                             | Виды учебной<br>работы (час) |                  |                  |                                               | Вид СРС                                  | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<br>образовательных<br>технологий | Реализация в<br>рамках<br>Практической<br>подготовки<br>(трудоемкость<br>в часах) | Наименование<br>разработанного<br>Электронного курса<br>(трудоемкость в<br>часах) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------|------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                  |                                                                        | Контактная<br>работа         |                  |                  | Самостоятельна<br>я работа<br>студентов (час) |                                          |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                   |
|                                                                                                                  |                                                                        | Лекции                       | лаборатор<br>ные | практичес<br>кие |                                               |                                          |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                   |
| ПК-1<br>ИПК-1.1<br>ИПК-1.2<br>ИПК-1.3                                                                            |                                                                        |                              |                  |                  |                                               |                                          |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                   |
|                                                                                                                  | Работа по освоению<br>3 раздела:                                       | 3,0                          |                  | 2,0              | 22,0                                          |                                          |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                   |
|                                                                                                                  | Итого по 3 разделу                                                     | 3,0                          |                  | 2,0              | 22,0                                          |                                          |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                   |
|                                                                                                                  | Раздел 4. Системы управления                                           |                              |                  |                  |                                               | Подготовка к лекциям (7.1.2)             | Тесты, контрольные вопросы                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |
|                                                                                                                  | Тема 4.1 Системы стабили-<br>зации. Системы программного<br>управления | 0,5                          |                  |                  | 6,0                                           | Подготовка к лекциям<br>(7.3.1.1, 7.1.2) | Тесты, контрольные вопросы                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |
|                                                                                                                  | Тема 4.2. Системы слежения                                             | 0,5                          |                  |                  | 6,0                                           | Подготовка к лекциям (7.1.4)             | Тесты, контрольные вопросы                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |
|                                                                                                                  | Работа по освоению 4<br>раздела:                                       | 1,0                          |                  |                  | 12,0                                          |                                          |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                   |
|                                                                                                                  | Итого по 4 разделу                                                     | 1,0                          |                  |                  | 12,0                                          |                                          |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                   |
|                                                                                                                  | ИТОГО ЗА СЕМЕСТР                                                       | 8,0                          |                  | 8,0              | 84,0                                          |                                          |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                   |
|                                                                                                                  | ИТОГО по дисциплине                                                    | 8,0                          |                  | 8,0              | 84,0                                          |                                          |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                   |

## **6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

- 1) Тесты для текущего контроля и промежуточной аттестации знаний обучающихся
- 2) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет).

### **6.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Таблица 5

| Шкала оценивания | Зачет с оценкой     | Зачет   |
|------------------|---------------------|---------|
| 85-100           | Отлично             | зачет   |
| 70-84            | Хорошо              |         |
| 60-69            | Удовлетворительно   |         |
| 0-59             | Неудовлетворительно | незачет |

Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                         | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-40% от max рейтинговой оценки контроля                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 40-60% от max рейтинговой оценки контроля                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Оценка «хорошо» / «зачтено» 60-85% от max рейтинговой оценки контроля                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Оценка «отлично» / «зачтено» 85-100% от max рейтинговой оценки контроля                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК1 Способен анализировать конструкторскую и технологическую документацию, разрабатывать технические задания для проектирования специальной оснастки, приспособлений, нестандартного оборудования, средств автоматизации и механизации | ИПК – 1.1. Проводит экспертизу конструкторской и производственно-технологической документации на соответствие техническим заданиям и нормативным документам.<br>ИПК – 1.2. Разрабатывает технические задания для проектирования специальной оснастки, приспособлений и инструмента для производства сварных конструкций.<br>ИПК – 1.3. Проектирует нестандартное оборудование, специальную оснастку и приспособления, средства автоматизации и механизации для выполнения сварочных работ | <b>Не знает:</b><br>- основные элементы системы автоматического управления и, исходя из данного выбора, оценивать возможность использования существующих средств автоматизации или их модернизации с целью решения поставленной задачи;<br>- формулировать техническое задание на разработку новых средств автоматизации сварочных процессов.<br><b>Не умеет:</b><br>- формулировать задачи для автоматизации различных сварочных процессов и оборудования на основе анализа требований к качеству сварного соединения, производительности процесса сварки и условий работы сварщика.<br><b>Не владеет:</b><br>- способностью вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем | <b>Слабо знает:</b><br>- основные элементы системы автоматического управления и, исходя из данного выбора, оценивать возможность использования существующих средств автоматизации или их модернизации с целью решения поставленной задачи;<br>- формулировать техническое задание на разработку новых средств автоматизации сварочных процессов.<br><b>Слабо знает:</b><br>- формулировать задачи для автоматизации различных сварочных процессов и оборудования на основе анализа требований к качеству сварного соединения, производительности процесса сварки и условий работы сварщика.<br><b>Слабо владеет:</b><br>- способностью вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования, навыками | <b>Знает:</b><br>- основные элементы системы автоматического управления и, исходя из данного выбора, оценивать возможность использования существующих средств автоматизации или их модернизации с целью решения поставленной задачи;<br>- формулировать техническое задание на разработку новых средств автоматизации сварочных процессов.<br><b>Умеет:</b><br>- формулировать задачи для автоматизации различных сварочных процессов и оборудования на основе анализа требований к качеству сварного соединения, производительности процесса сварки и условий работы сварщика.<br><b>Владеет:</b><br>- способностью вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем | <b>Уверенно знает:</b><br>- основные элементы системы автоматического управления и, исходя из данного выбора, оценивать возможность использования существующих средств автоматизации или их модернизации с целью решения поставленной задачи;<br>- формулировать техническое задание на разработку новых средств автоматизации сварочных процессов.<br><b>Уверенно умеет:</b><br>- формулировать задачи для автоматизации различных сварочных процессов и оборудования на основе анализа требований к качеству сварного соединения, производительности процесса сварки и условий работы сварщика.<br><b>Уверенно владеет:</b><br>- способностью вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного |

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                             |                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                         |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | автоматизированного проектирования, навыками наладки простых устройств автоматического управления процессами сварки давлением и плавлением. | наладки простых устройств автоматического управления процессами сварки давлением и плавлением.<br><br><b>Допускает ошибки</b> | автоматизированного проектирования, навыками наладки простых устройств автоматического управления процессами сварки давлением и плавлением.<br><br><b>Допускает незначительные ошибки</b> | проектирования, навыками наладки простых устройств автоматического управления процессами сварки давлением и плавлением. |
| Оценка     | Критерии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                             |                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                         |
| Не зачтено | Не способен излагать материал последовательно, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания. Не способен продолжить обучение без дополнительных занятий.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                             |                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                         |
| Зачтено    | Свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы. Способен легко ориентироваться при видоизменении заданий, использует в ответе материал дополнительной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. |                                                                                                                                             |                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                         |

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда**

- 7.1.1 Кошелев О.С. Автоматизация в машиностроении : Учеб. пособие / О.С. Кошелев; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. - Н. Новгород: [Изд-во НГТУ], 2021. - 222 с. : ил. - Библиогр.: с.220- 222.- ISBN 978- 5- 502- 01437- 3: 169- 20.621(075) - К 76
- 7.1.2 Основы автоматизации технологических процессов : Учеб. пособие / А.В. Шагин [и др.]; Нац.- исслед ун-т " МИЭТ" . - М. : Юрайт, 2014. - 164 с. : ил. - (Профессиональное образование). - Библиогр.: с.163. - ISBN 978- 5- 9692- 1560- 3; 978- 5- 9916- 4309- 2 : 239- 03.621.38(075) - О-75
- 7.1.3. Иванов А.А. Автоматизация технологических процессов и производств : Учеб. пособие / А.А. Иванов. -2- е изд., испр.и доп. - М. : Форум, 2015. - 224 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с.219- 220. - ISBN 978- 5- 91134- 948- 6 : 343- 00.658(075) - И 20.
- 7.1.4. Иванов А.А. Основы робототехники : Учеб. пособие / А.А. Иванов. -М. : Форум, 2012. - 223 с. : ил. - Библиогр.: с.220. - ISBN 978- 5- 91134- 575- 4 : 230- 00.621.86(075) - И 20.
- 7.1.5. Козырев Ю.Г. Применение промышленных роботов : Учеб. пособие / Ю.Г. Козырев. - М.: КНОРУС, 2013. - 488 с. : ил. - Библиогр.: с.485. - ISBN 978- 5- 406- 02859- 9 : 430- 00.621.86(075) - К 59.

### **7.2. Справочно-библиографическая литература**

- 7.2.1. ГОСТ Р 59793–2021 «Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания»
- 7.2.2. ГОСТ 34.602–2020 «Техническое задание на создание автоматизированной системы»
- 7.2.3. ГОСТ Р 2.105–2019 «Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам
- 7.2.4. Сварка в машиностроении: Справочник в 4-х т. / Редкол.:Г.А. Николаев / пред./ и др. -М., Машиностроение, 1978.

### **7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

Методические указания и рекомендации по проведению конкретных видов учебных занятий по дисциплине «Основы автоматизации сварочных процессов» находятся на кафедре «МТК».

#### **7.3.1. Методические указания, разработанные преподавателям кафедры:**

- 7.3.1.1. УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ «Основы автоматизации сварочных процессов» для студентов всех форм обучения / НГТУ; сост.: И.К.Козлов. Н. Новгород, 2021.
- 7.3.1.2. «Устройство и принцип работы тиристорного контактора» Метод. указания к практическим работам по дисциплине «Основы автоматизации сварочных процессов» для студентов всех форм обучения / НГТУ; сост.: И.К.Козлов. Н. Новгород, 2021.
- 7.3.1.3. «Оборудование для автоматической сварки под слоем флюса. Системы АРДС и АРНД» Метод. указания к практическим работам по дисциплине «Основы автоматизации сварочных процессов» для студентов всех форм обучения / НГТУ; сост.: И.К.Козлов. Н. Новгород, 2021.

7.3.1.4. **«Микропроцессорная система управления процессом контактной сварки МУСК».** Метод. указания к практическим работам по дисциплине «Основы автоматизации сварочных процессов» для студентов всех форм обучения / НГТУ; сост.: И.К.Козлов. Н. Новгород, 2021.

7.3.1.5. **«Синтез управляющих логических устройств»** Метод. указания к практическим работам по дисциплине «Основы автоматизации сварочных процессов» для студентов всех форм обучения / НГТУ; сост.: И.К.Козлов. Н. Новгород, 2021.

#### 7.3.2. Методические указания

7.3.2.6 Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: [https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/metod\\_docs\\_ngtu/metod\\_rekom\\_auditorii.PDF](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_auditorii.PDF)

7.3.2.7 Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес: [https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/metod\\_docs\\_ngtu/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf)

7.3.2.8 Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес: [https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/metod\\_docs\\_ngtu/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf)

## 8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

### 8.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

|    |                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>                                                                                                        |
| 2. | Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a> . – Загл. с экрана.                                                                                       |
| 3. | Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <a href="https://openedu.ru/">https://openedu.ru/</a> . - Загл. с экрана.                                                                                                              |
| 4. | Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <a href="http://polpred.com/">http://polpred.com/</a> . – Загл. с экрана.                                                          |
| 5. | Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <a href="http://www.viniti.ru.">http://www.viniti.ru.</a> – Загл. с экрана. |
| 6. | Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <a href="http://uisrussia.msu.ru/">http://uisrussia.msu.ru/</a> . – Загл. с экрана.                                                                           |

## 8.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 7 - Перечень электронных библиотечных систем

| № | Наименование ЭБС                                                     | Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС                            |
|---|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2                                                                    | 3                                                                         |
| 1 | Консультант студента                                                 | <a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a> |
| 2 | Лань                                                                 | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>               |
| 3 | Юрайт                                                                | <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>                         |
| 4 | КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. - | <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>         |

В таблице 7 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ).

Таблица 8 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| № | Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы | Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)                  |
|---|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2                                                                           | 3                                                                                                             |
| 1 | База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ                            | <a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a> |
| 2 | Справочная правовая система «КонсультантПлюс»                               | доступ из локальной сети                                                                                      |
| 3 | Информационно-справочная система «Техэксперт»                               | доступ из локальной сети                                                                                      |

## 9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 9 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 9- Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

| № | Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ | Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | ЭБС «Консультант студента»                                                                     | озвучка книг и увеличение шрифта                                                                        |
| 2 | ЭБС «Лань»                                                                                     | специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации  |
| 3 | ЭБС «Юрайт»                                                                                    | версия для слабовидящих                                                                                 |

Адаптированные образовательные программы (АОП) в образовательной организации не реализуются в связи с отсутствием в контингенте обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), желающих обучаться по АОП. Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 "Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся".

АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

Таблица 10 - Оснащенность аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

| № | Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы                                                                                                                                                               | Оснащенность аудиторий помещений и помещений                                                                                                                                                                                         | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 1                                                                                                                                                                                                                                                        | 2                                                                                                                                                                                                                                    | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1 | 3220 (25 посадочных мест):<br>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, (г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28в)                     | 1. Мультимедийный проектор Acer PH 530 - 1 шт.<br>2. Ноутбук Toshiba Satellite L40-17T (переносное оборудование) - 1 шт.<br>3. Рабочее место студента - 25                                                                           | 1. ОС Windows XP(x32), лицензия по подписке MSDN (договор DreamSpark №Tr113003 от 25.09.14).<br>2. Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Open License Pack NoLevelAcademicEdition, акт предоставления прав №Us000193 от 30.07.2012.                                                                                                                                                                                       |
| 2 | 3203(25 посадочных мест)<br>Учебная аудитория для проведения лабораторных работ, занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, (г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28в)   | лабораторное оборудование;<br>приборы;<br>материалы;<br>измерительные инструменты;<br>учебно-наглядные пособия                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 3 | 3203А (12 посадочных мест)<br>Учебная аудитория для проведения практических работ, занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, (г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28в) | учебно-наглядные пособия, образцы сварных соединений                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 4 | ауд. 4209 (информационно-образовательный центр ИПТМ) – помещение для самостоятельной работы студентов (для работы в электронной образовательной среде, тестирования, выполнения курсовых работ и т.п.)<br>(г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28в)          | Персональные компьютеры<br>1) Celeron 1.7/0.5 gb/SIS 632/HDD 40 GB - 6 штук<br>2) Pentium e5500/2 gb/AMD RADEON 5450/HDD 250 GB - 10 штук;<br>3) Сервер Athlon x2 4400/4 gb/ ATI X300/HDD 1TB с возможностью подключения к интернету | Windows 7 Starter( DreamSparkPremium, договор №Tr113003 от 25.09.14), Windows XP, Prof, S/P3 (подписка DreamSparkPremium, договор №Tr113003 от 25.09.14); Office 2007(DreamSparkPremium, договор №Tr113003 от 25.09.14); Dr.Web (с/н S684-LRQ5-U7NH-BE97 от 11.05.22); APM WinMashine(ФЗ-649/2006) Windowsserver 2012 (Авторизационный номер лицензиата 91194359zze1411, Номер лицензии 61196358);<br>Распространяемое по свободной |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                         |                                                                                                                                                                               |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4)Ноутбук<br>ToshibaSatellite L40-17T<br>(для проекторов в<br>ауд.4204 и 4204а)                                         | лицензии: T-flexdocs 12<br>(Ознакомительная версия); ERP<br>Галактика 7.1; MBТУ 3.7; ТехноПро 9;<br>GPSS; PSS WORLD studentversion;<br>SciLab 4.1.2 ;T-flex 15 Учебная версия |
| 5 | 3125.1(10 посадочных мест)<br>Учебная аудитория для<br>проведения лабораторных работ,<br>занятий лекционного и<br>семинарского типа, групповых и<br>индивидуальных консультаций,<br>текущего контроля и<br>промежуточной аттестации, (г.<br>Нижний Новгород, ул. Минина,<br>28в) | лабораторное<br>оборудование;<br>приборы;<br>материалы;<br>измерительные<br>инструменты;<br>учебно-наглядные<br>пособия |                                                                                                                                                                               |

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 11.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий (выбирается из приложения к РПД ):

- *проблемное обучение (проблемные лекции, работа в группах);*
- *разбор конкретных ситуаций;*
- *поддерживающие технологии с объяснительно-иллюстративным обучением;*
- *оценивание знаний студентов по критериям усвоения материала курса (тесты).*

Материал дисциплины дифференцирован по степени сложности и представлен в виде вопросов для определения уровня усвоения; данная система оценки знаний с учетом трех уровней усвоения является объективной и научно обоснованной.

### 11.2 Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4) . Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

### **11.3 Методические указания по освоению дисциплины на практических работах**

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом подлежит защите у преподавателя.

При оценивании практических работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

### **11.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 7.

Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: [https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/metod\\_docs\\_ngtu/metod\\_rekom\\_srs.PDF](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_srs.PDF).

## **12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Выдается индивидуальное задание в виде эскизов изделий для разработки средств автоматизации технологического процесса сварки и систем управления.

### **12.1.2. Типовые вопросы для устного опроса по практическим работам**

- 1 Понятие о механизации и автоматизации сварочного производства
- 2 Структура трудоемкости сварочных цехов
- 3 Заготовительные операции при производстве сварных конструкций
- 4 Средства механизации - манипуляторы, вращатели, кантователи
- 5 Применение сварочных роботов, требования, основные типы и параметры.
- 6 Особенности передачи функции сварщика роботу
- 8 Понятие объекта автоматизации, управляющего и возмущающего воздействия
- 9 Возмущающие воздействия при дуговой сварке
- 10 Возмущающие воздействия в процессе контактной сварки
- 11 Система слежения за линией стыка при дуговой сварке
- 12 Системы программного управления процессом дуговой сварки неплавящимся электродом
- 13 Понятие о системе АРДС (саморегулирование)
- 14 Приведите функциональную схему системы автоматической стабилизации длины дуги сварке плавящимся и неплавящимся электродом

(система АРНД).

15 Понятие робототехнического комплекса

16 Устойчивость системы дуга-источник питания

17 Системы слежения за линией стыка при дуговой сварке

18 Приведите классификацию систем автоматики.

19 Дайте характеристику управляющих и возмущающих воздействий при контактной стыковой сварке. Каковы критерии качества сварки? Приведите циклограмму работы сварочной машины.

20 Дайте общую характеристику входных, возмущающих и выходных параметров сварочного процесса как объекта автоматизации.

### 12.1.3. Типовые тестовые задания для текущего контроля

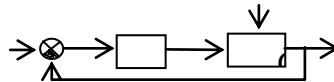
**Тесты.** В тестах сформирован вопрос, на который даны несколько ответов, один из них правильный. В этом случае необходимо узнать, опознать, различить правильный ответ в ряду других неправильных подобных ответов.

#### Тесты для подготовки к практическим занятиям

Задание 1

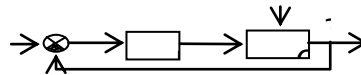
- 1 На схеме обозначены: Р – регулятор, ОУ – объект управления. Указанный сигнал называется  
2 Ответы: 1) задание 2) возмущающее воздействие 3) регулирующее воздействие 4) управляющее воздействие 5) ошибка регулирования 6) случайный сигнал 7) регулируемый параметр

Задание 2:



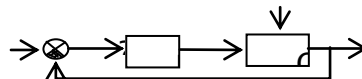
На схеме обозначены: Р – регулятор, ОУ – объект управления. Указанный сигнал называется  
Ответы: 1) задание 2) возмущающее воздействие 3) регулирующее воздействие 4) управляющее воздействие 5) ошибка регулирования 6) случайный сигнал 7) регулируемый параметр

Задание 3:



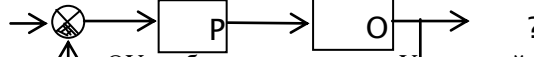
На схеме обозначены: Р – регулятор, ОУ – объект управления. Указанный сигнал называется  
Ответы: 1) задание 2) возмущающее воздействие 3) регулирующее воздействие 4) управляющее воздействие 5) ошибка регулирования 6) случайный сигнал 7) регулируемый параметр

Задание 4:



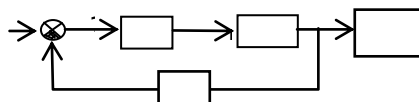
На схеме обозначены: Р – регулятор, ОУ – объект управления. Указанный сигнал называется  
Ответы: 1) задание 2) возмущающее воздействие 3) регулирующее воздействие 4) управляющее воздействие 5) ошибка регулирования 6) случайный сигнал 7) регулируемый параметр

Задание 5

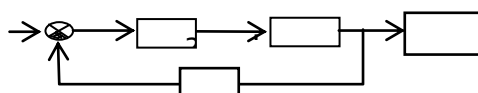


На схеме обозначены: Р – регулятор, ОУ – объект управления. Указанный сигнал называется  
Ответы: 1) задание 2) возмущающее воздействие 3) регулирующее воздействие 4) управляющее воздействие 5) ошибка регулирования 6) случайный сигнал 7) регулируемый параметр

Задание 6:



Сигнал  $u$  – управляющее воздействие. Указанный блок называется  
Ответы: 1) регулятор 2) объект управления 3) датчик 4) сумматор 5) исполнительное устройство 6) АРМ оператора 7) регистрирующее устройство

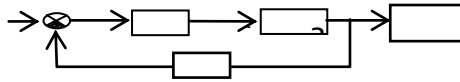


Задание 7:

Сигнал  $u$  – управляющее воздействие. Указанный блок называется

Ответы: 1) регулятор 2) объект управления 3) датчик 4) сумматор 5) исполнительное устройство 6) АРМ оператора 7) регистрирующее устройство

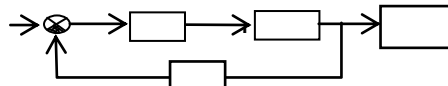
Задание 8:



Сигнал  $u$  – управляющее воздействие. Указанный блок называется

Ответы: 1) регулятор 2) объект управления 3) датчик 4) сумматор 5) исполнительное устройство 6) АРМ оператора 7) регистрирующее устройство

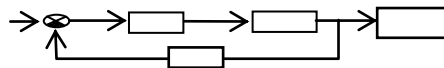
Задание 9:



Сигнал  $u$  – управляющее воздействие. Указанный блок называется

Ответы: 1) регулятор 2) объект управления 3) датчик 4) сумматор 5) исполнительное устройство 6) АРМ оператора 7) регистрирующее устройство

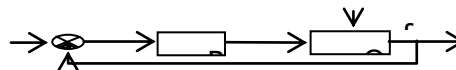
Задание 10:



Сигнал  $u$  – управляющее воздействие. Указанный блок называется

Ответы: 1) регулятор 2) объект управления 3) датчик 4) сумматор 5) исполнительное устройство 6) АРМ оператора 7) регистрирующее устройство

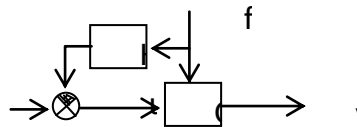
Задание 11:



Данная схема (ОУ – объект управления) реализует принцип регулирования

Ответы: 1) по отклонению 2) по возмущению 3) комбинированный

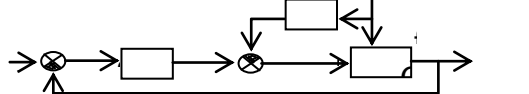
Задание 12:



Данная схема (ОУ – объект управления) реализует принцип регулирования

Ответы: 1) по отклонению 2) по возмущению 3) комбинированный

Задание 13 :



Данная схема (ОУ – объект управления) реализует принцип регулирования

Ответы: 1) по отклонению 2) по возмущению 3) комбинированный

Задание 14: Целью регулирования является

Ответы:

- 1) поддержание регулируемого параметра на заданном уровне с помощью управляющих воздействий на объект
- 2) изменение регулируемого параметра по определенному закону
- 3) поддержание регулируемого параметра на заданном уровне или изменение его по определенному закону с помощью управляющих воздействий на объект
- 4) выработка управляющих воздействий
- 5) определение ошибки регулирования

Задание 15: Целью управления является

Ответы:

- 1) поддержание регулируемого параметра на заданном уровне с помощью управляющих воздействий на объект
- 2) изменение регулируемого параметра по определенному закону
- 3) поддержание регулируемого параметра на заданном уровне или изменение его по определенному закону с помощью управляющих воздействий на объект
- 4) выработка управляющих воздействий
- 5) определение ошибки регулирования

Задание 16 : Целью функционирования АСР стабилизации является

Ответы:

- 1) изменение регулируемой величины в соответствии с заранее заданной функцией
- 2) поддержание регулируемого параметра на заданном постоянном значении с помощью управляющих воздействий на объект
- 3) поддержание регулируемого параметра на заданном уровне или изменение его по определенному закону с помощью управляющих воздействий на объект
- 4) выработка управляющих воздействий
- 5) определение ошибки регулирования

Задание 17: Целью функционирования программной АСР является

Ответы:

- 1) изменение регулируемой величины в соответствии с заранее заданной функцией
- 2) поддержание регулируемого параметра на заданном постоянном значении с помощью управляющих воздействий на объект
- 3) поддержание регулируемого параметра на заданном уровне или изменение его в соответствии с заранее неизвестным заданием с помощью управляющих воздействий на объект
- 4) выработка управляющих воздействий
- 5) определение ошибки регулирования

Задание 18: Целью функционирования следящей АСР является

Ответы:

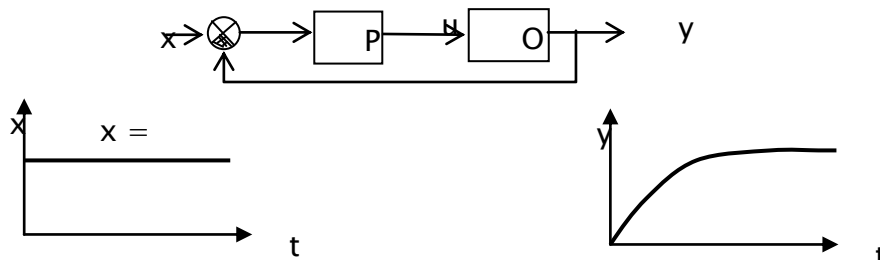
- 1) изменение регулируемой величины в соответствии с заранее заданной функцией
- 2) поддержание регулируемого параметра на заданном постоянном значении с помощью управляющих воздействий на объект
- 3) изменение регулируемой величины в соответствии с заранее неизвестной величиной на входе АСР
- 4) выработка управляющих воздействий
- 5) определение ошибки регулирования

Задание 19:

На схеме обозначены: Р – регулятор, ОУ – объект регулирования, t – время. Данная схема соответствует

Ответы:

- 1) следящей АСР
- 2) АСР стабилизации
- 3) программной АСР
- 4) не соответствует АСР



Задание 21: Регулированием называется

Ответы:

- 1) формирование управляющих воздействий, обеспечивающих требуемый режим работы ОУ
- 2) частный вид управления, когда задачей является обеспечение постоянства какой-либо выходной величины ОУ
- 3) управление, осуществляемое без непосредственного участия человека
- 4) воздействие, подаваемое на вход системы или устройства
- 5) воздействие, выдаваемое на выходе системы или устройства
- 6) воздействие внешней среды на систему

Задание 22: Управлением называется

Ответы:

- 1) формирование управляющих воздействий, обеспечивающих требуемый режим работы ОУ
- 2) регулирование, осуществляемое без непосредственного участия человека
- 3) воздействие, подаваемое на вход системы или устройства
- 4) воздействие, выдаваемое на выходе системы или устройства
- 5) воздействие внешней среды на систему

Задание 23: Автоматическим управлением называется

Ответы:

- 1) формирование управляющих воздействий, обеспечивающих требуемый режим работы ОУ
- 2) частный вид управления, когда задачей является обеспечение постоянства какой-либо выходной величины ОУ
- 3) управление, осуществляемое без непосредственного участия человека
- 4) воздействие, подаваемое на вход системы или устройства
- 5) воздействие, выдаваемое на выходе системы или устройства
- 6) воздействие внешней среды на систему

Задание 24: Входным воздействием называется

Ответы:

- 1) управление, осуществляемое без непосредственного участия человека
- 2) воздействие, подаваемое на вход системы или устройства
- 3) воздействие, выдаваемое на выходе системы или устройства
- 4) воздействие внешней среды на систему

Задание 25: Выходным воздействием называется

Ответы:

- 1) управление, осуществляемое без непосредственного участия человека
- 2) воздействие, подаваемое на вход системы или устройства
- 3) воздействие, выдаваемое на выходе системы или устройства
- 4) воздействие внешней среды на систему

Задание 26: Внешним воздействием называется

Ответы:

- 1) формирование управляющих воздействий, обеспечивающих требуемый режим работы ОУ
- 2) частный вид управления, когда задачей является обеспечение постоянства какой-либо выходной величины ОУ
- 3) управление, осуществляемое без непосредственного участия человека
- 4) воздействие, подаваемое на вход системы или устройства
- 5) воздействие, выдаваемое на выходе системы или устройства
- 6) воздействие внешней среды на систему

Задание 27: Задающим воздействием называется

Ответы:

- 1) воздействие внешней среды на систему
- 2) воздействие на систему, определяющее требуемый закон изменения регулируемой величины
- 3) воздействие управляющего устройства на объект управления
- 4) воздействие, стремящееся нарушить требуемую функциональную связь между задающим воздействием и регулируемой величиной
- 5) разность между предписанным (х) и действительным (у) значениями регулируемой величины

Задание 28 Управляющим воздействием называется

Ответы:

- 1) воздействие внешней среды на систему
- 2) воздействие на систему, определяющее требуемый закон изменения регулируемой величины
- 3) воздействие управляющего устройства на объект управления
- 4) воздействие, стремящееся нарушить требуемую функциональную связь между задающим воздействием и регулируемой величиной
- 5) разность между предписанным (х) и действительным (у) значениями регулируемой величины

Задание 29 Возмущающим воздействием называется

Ответы:

- 1) воздействие внешней среды на систему
- 2) воздействие на систему, определяющее требуемый закон изменения регулируемой величины
- 3) воздействие управляющего устройства на объект управления
- 4) воздействие, стремящееся нарушить требуемую функциональную связь между задающим воздействием и регулируемой величиной
- 5) разность между предписанным (х) и действительным (у) значениями регулируемой величины

#### **12.1.4 Перечень вопросов и заданий для подготовки к зачету (ПК-1):**

1. Технические средства компьютерных технологий.
2. Средства компьютерной коммуникации. Интернет, электронная почта, локальная сеть.
3. Технические средства Интернета. Браузеры, системы поиска, сетевые службы.
4. Компьютерные системы управления технологическим сварочным оборудованием.  
Понятие о синергетике.
5. Микропроцессорные системы управления процессами дуговой сварки.
6. Микропроцессорные системы управления процессами контактной сварки.
7. Понятие о микропроцессорной программной технологии.
8. Применение методов компьютерного вычислительного эксперимента.
9. Микропроцессорные системы управления обеспечения качеством и документирования технологических процессов.
10. Документирование, паспортизация работы сварочных установок и технологии.
11. Микропроцессорные диагностические комплексы.
12. Программные пакеты для моделирования анализа оптимизации сварочных технологий.
13. Система SPOTSIM для проектирования и моделирования технологии сварки.
14. Система MAGSIM для проектирования и моделирования технологии сварки.
15. Система ARMSW для проектирования и моделирования технологии сварки.
16. Компьютерные обучающие системы.
17. Системы контроля профессиональной подготовки сварщиков.
18. Электронные справочники по сварке, базы и банки данных.
19. Компьютерные технологии проектирования.
20. Графические подсистемы компьютерных технологий.

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины «Основы автоматизации сварочных процессов»**

**ОП ВО по направлению 15.03.01 "Машиностроение"**

**Направленность "Оборудование и технология сварочного производства"**  
**(квалификация выпускника – бакалавр)**

Дербеневым А.А. - заместителем директора по качеству и сертификации по АСП и ЛИК - заместителем начальника управления технического контроля Филиал ПАО "ОАК" - НАЗ "Сокол" (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Основы автоматизации сварочных процессов» ОП ВО по направлению 15.03.01 "Машиностроение", **направленность** "Оборудование и технология сварочного производства" (бакалавриат), разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», на кафедре «Машиностроительные технологические комплексы (разработчик – Козлов И.К., к.т.н., доцент).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Программа соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 15.03.01 "Машиностроение". Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла – Б1 **заочной** формы обучения и является обязательной.

Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления *шифр* 15.03.01 "Машиностроение".

В соответствии с Программой за дисциплиной «Основы автоматизации сварочных процессов» закреплена 1 **компетенция**. Дисциплина и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях.

**Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Общая трудоёмкость дисциплины «Основы автоматизации сварочных процессов» составляет 3 зачётных единицы (108 часов). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Основы автоматизации сварочных процессов» взаимосвязана с другими дисциплинами ОП ВО и Учебного плана по направлению 15.03.01 «Машиностроение» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 15.03.01 «Машиностроение».

Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, тестирование), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как обязательной дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 15.03.01 "Машиностроение». Нормы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 5 источников (базовые учебники), дополнительной литературой – 4 наименований, интернет-ресурсы – 6 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 15.03.01 "Машиностроение».

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Основы автоматизации сварочных процессов» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Основы автоматизации сварочных процессов».

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Основы автоматизации сварочных процессов» ОП ВО по направлению 15.03.01 "Машиностроение», направленность "Оборудование и технология сварочного производства" (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная к.т.н., доцентом Козловым И.К., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент:

Дербенев А.А. - заместитель директора по качеству  
и сертификации по АСП и ЛИК - заместитель начальника  
управления технического контроля Филиал ПАО "ОАК" - НАЗ "Сокол"

\_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
(подпись)

Подпись рецензента ФИО заверяю