

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Российский государственный профессионально-педагогический университет"  
Институт инженерно-педагогического образования  
Кафедра инжиниринга и профессионального обучения в машиностроении и металлургии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
**Б1.В.06 ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОДУГОВОЙ  
СВАРКИ**

Направление подготовки: 15.03.01 Машиностроение

Профиль подготовки: Оборудование и технологии сварочного производства

Формы обучения: заочная

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Объем: в зачетных единицах: 7 з.е.  
в академических часах: 252 ак.ч.

Проректор по образовательной  
деятельности

Л. К. Габышева

**Разработчики:**

Доцент кафедры инжиниринга и профессионального обучения в машиностроении и металлургии, кандидат технических наук Билалов Д. Х.

Старший преподаватель кафедры инжиниринга и профессионального обучения в машиностроении и металлургии Радченко Е. В.

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины - формирование системы знаний технических и технологических основ сварки плавлением, необходимой для проектирования сварочных технологий в условиях промышленного производства.

Задачи изучения дисциплины:

- Ознакомление с технологиями сварки плавлением, сварочными материалами и применяемым оборудованием;
- Освоение методологии расчета параметров режима сварки плавлением;
- Уяснение основ проектирования технологии сварки плавлением с учетом ожидаемых механических свойств, структуры сварного соединения и работоспособности конструкции в целом;
- Освоение методологии рационального применения различных способов сварки плавлением, подбора оборудования и оснастки.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

ПК-П1 Техническая подготовка и технический контроль сварочного производства

ПК-П1.1 Техническая подготовка сварочного производства, его обеспечение и нормирование

*Знать:*

ПК-П1.1/Зн1 Необходимые знания, предусмотренные трудовой функцией В/01.5 «Технологическая подготовка производственной деятельности сварочного участка (цеха)» профессионального стандарта

ПК-П1.1/Зн2 Требования единой системы конструкторской документации

ПК-П1.1/Зн3 Требования единой системы технологической документации

ПК-П1.1/Зн5 Передовой отечественный и зарубежный опыт производства сварных конструкций, технологические процессы сварки, сварочное и вспомогательное оборудование

ПК-П1.1/Зн8 Методы анализа технического уровня и технологий сварочного производства

*Уметь:*

ПК-П1.1/Ум1 Необходимые умения, предусмотренные трудовой функцией В/01.5 «Технологическая подготовка производственной деятельности сварочного участка (цеха)» настоящего профессионального стандарта

ПК-П1.1/Ум2 Выполнять расчеты и определять оптимальные технологические режимы и параметры сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности

ПК-П1.1/Ум3 Определять технологичность сварной конструкции любой сложности, доступность и последовательность выполнения сварных швов, включая доступность для выполнения осмотра и неразрушающего контроля

ПК-П1.1/Ум5 Производить подбор сварочного и вспомогательного оборудования

ПК-П1.1/Ум6 Рассчитывать трудоемкость технологического процесса, расход сварочных материалов и себестоимость сварной продукции

ПК-П1.1/Ум7 Внедрять прогрессивные технологические процессы по сварке и родственными процессам

ПК-П1.1/Ум8 Анализировать причины несоответствия сварных соединений установленным нормам и разрабатывать корректирующие мероприятия по их устранению

*Владеть:*

ПК-П1.1/Нв1 Проведение экспертизы конструкторской и производственно-технологической документации на соответствие техническим заданиям и

нормативным документам

ПК-П1.1/Нв3 Расчет и отработка технологических режимов и параметров сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности

ПК-П1.1/Нв4 Определение необходимого состава и количества сварочного и вспомогательного оборудования, технологической оснастки, приспособлений и инструмента для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции (изделий, продукции) любой сложности

ПК-П1.1/Нв5 Определение необходимого количества сварочных материалов для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции (изделий, продукции) любой сложности

ПК-П1.1/Нв6 Разработка технических заданий для проектирования специальной оснастки и приспособлений, нестандартного оборудования, средств автоматизации и механизации

ПК-П1.1/Нв7 Подготовка комплекта технической документации для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции (изделий, продукции) любой сложности

ПК-П1.1/Нв8 Анализ выполнения сварочных работ, условий работы оборудования для определения необходимости проведения корректирующих мероприятий

ПК-П1.1/Нв9 Проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества выпускаемой сварной конструкции (изделий, продукции)

ПК-П1.1/Нв10 Проведение мероприятий по повышению производительности труда, рациональному расходованию материалов, снижению трудоемкости изготовления сварной продукции

ПК-П1.1/Нв11 Проведение работ по освоению новых технологических процессов и внедрению их в производство

ПК-П1.1/Нв12 Разработка рабочих инструкций для работников сварочного производства

## ПК-П1.2 Технический контроль сварочного производства

*Знать:*

ПК-П1.2/Зн1 Необходимые знания, предусмотренные трудовыми функциями В/02.5 «Технологический контроль производственной деятельности сварочного участка (цеха)» и С/01.6 «Техническая подготовка сварочного производства, его обеспечение и нормирование» настоящего профессионального стандарта

ПК-П1.2/Зн2 Требования, предъявляемые к испытательным лабораториям

ПК-П1.2/Зн3 Требования научно-технической документации в области охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности

*Уметь:*

ПК-П1.2/Ум1 Необходимые умения, предусмотренные трудовыми функциями В/02.5 «Технологический контроль производственной деятельности сварочного участка (цеха)» и С/01.6 «Техническая подготовка сварочного производства, его обеспечение и нормирование» настоящего профессионального стандарта

ПК-П1.2/Ум2 Выявлять нарушения технологической дисциплины при производстве сварной продукции

ПК-П1.2/Ум3 Анализировать информацию о рекламациях на выпускаемые сварные конструкции (изделия, продукцию)

*Владеть:*

ПК-П1.2/Нв1 Выполнение трудовых действий, предусмотренных трудовой функцией В/02.5 «Технологический контроль производственной деятельности сварочного участка (цеха)» настоящего профессионального стандарта

ПК-П1.2/Нв2 Контроль соблюдения технологической дисциплины в цехе (на участке)

ПК-П1.2/Нв3 Контроль работы сварочного и вспомогательного оборудования,

применения специальной оснастки и приспособлений  
ПК-П1.2/Нв4 Контроль расходования сварочных материалов и инструмента  
ПК-П1.2/Нв5 Проведение мероприятий по предупреждению нарушений технологических процессов производства сварной продукции  
ПК-П1.2/Нв7 Анализ причин появления брака и проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества сварной конструкции (изделий, продукции)  
ПК-П1.2/Нв8 Проведение мероприятий по повышению производительности труда, рациональному расходованию материалов, снижению трудоемкости изготовления сварной продукции  
ПК-П1.2/Нв9 Контроль соблюдения правил охраны труда, производственной санитарии, промышленной, пожарной и экологической безопасности при проведении сварочных работ

### 3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.В.06 «Технологии и оборудование электродуговой сварки» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 9, 11, 12.

Предшествующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.В.ДВ.01.02 Автоматизированные системы управления и обработки информации в машиностроении;

Б1.В.02 Источники питания высокотехнологичного оборудования;

Б1.О.07.12 Научно-исследовательская работа;

Б2.О.01(У) Ознакомительная практика;

Б1.В.01 Проектирование сварных конструкций;

Б1.В.ДВ.01.01 Цифровые технологии в машиностроении;

Б2.О.02(П) Эксплуатационная практика;

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.В.ДВ.01.02 Автоматизированные системы управления и обработки информации в машиностроении;

Б1.В.07 Автоматическое управление сварочной техники;

Б1.В.ДВ.02.01 Бизнес-планирование в машиностроении;

Б1.В.02 Источники питания высокотехнологичного оборудования;

Б1.В.12 Контроль качества сварных соединений;

Б2.О.04(П) Научно-исследовательская практика;

Б1.О.07.12 Научно-исследовательская работа;

Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы;

Б2.О.05(Пд) Преддипломная практика;

Б1.В.01 Проектирование сварных конструкций;

Б1.В.09 Проектирование сварочных цехов;

Б1.В.10 Производство сварных конструкций;

Б1.В.04 Разработка средств технологического оснащения сварочного производства;

Б1.О.07.11 САПР в машиностроении;

ФТД.03 Современные материалы в технике;

Б1.В.05 Технологии газопламенной обработки металлов;

Б1.В.03 Технологии и оборудование сварки давлением;

Б1.В.11 Технологии лазерной сварки и резки конструкционных материалов;

Б1.В.13 Технологии сварки специальных сталей и сплавов;

Б2.О.03(П) Технологическая практика;

ФТД.04 Технология пайки;

Б1.В.08 Упрочнение и восстановление деталей машин;  
 Б1.В.ДВ.01.01 Цифровые технологии в машиностроении;  
 Б1.В.ДВ.02.02 Экономика и организация в машиностроении;  
 Б2.О.02(П) Эксплуатационная практика;

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Шестой триместр	36	1	6		6		30	
Седьмой триместр	72	2	14	4	4	6	54	Контрольная работа зфо Экзамен (4)
Восьмой триместр	144	4	10	6		4	130	Курсовой проект Экзамен (4)
Всего	252	7	30	10	10	10	214	8

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

Наименование раздела, темы	Всего	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа
<b>Раздел 1. Введение</b>	<b>2</b>		<b>1</b>		<b>1</b>
Тема 1.1. Введение	2		1		1

<b>Раздел 2. Сущность и техника различных способов электрической сварки плавлением</b>	<b>59,5</b>		<b>8,5</b>		<b>51</b>
Тема 2.1. Ручная дуговая сварка плавящимся электродом	2		1		1
Тема 2.2. Дуговая сварка под флюсом	2		1		1
Тема 2.3. Сварка в среде защитных газов	2		1		1
Тема 2.4. Сварка в углекислом газе	2		1		1
Тема 2.5. Сварка сжатой дугой	12		1		11
Тема 2.6. Электрошлаковая сварки	12,25		0,25		12
Тема 2.7. Электронно-лучевая сварка	6,25		0,25		6
Тема 2.8. Сварка лазерным излучением	7		1		6
Тема 2.9. Другие методы сварки плавлением	7		1		6
Тема 2.10. Технико-экономические показатели различных способов сварки	7		1		6
<b>Раздел 3. Сварочные материалы для дуговой сварки</b>	<b>17,5</b>		<b>0,5</b>		<b>17</b>
Тема 3.1. Защитные газы для дуговой сварки	6,5		0,5		6
Тема 3.2. Флюсы для сварки и наплавки	6				6
Тема 3.3. Сварочная проволока, электродные стержни и прутки, порошковая проволока, неплавящиеся электроды	5				5
<b>Раздел 4. Оборудование для сварки плавлением</b>	<b>28</b>	<b>4</b>		<b>6</b>	<b>18</b>
Тема 4.1. Устройство сварочных головок. Устройство сварочных тракторов.	3			2	1
Тема 4.2. Устройство сварочных полуавтоматов и интерфейсы управления.	1				1
Тема 4.3. Уровни управления интерфейсами полуавтоматов.	3			2	1
Тема 4.4. Горелки для ручной и автоматизированной сварки в среде защитных газов.	3			2	1

Тема 4.5. Аппаратура для позиционирования изделий и сварочных аппаратов.	3	2			1
Тема 4.6. Оборудование для установки и перемещения сварочных аппаратов и для перемещения сварщиков.	3	2			1
Тема 4.7. Оборудование для уплотнения стыков, подачи флюса в зону сварки и его сбора.	6				6
Тема 4.8. Оборудование для организации газовой защиты зоны сварки.	6				6
<b>Раздел 5. Технология сварки различных металлов и сплавов</b>	<b>52</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	<b>44</b>
Тема 5.1. Технология сварки углеродистых сталей.	13			2	11
Тема 5.2. Технология сварки низколегированных конструкционных сталей.	13			2	11
Тема 5.3. Технология сварки низколегированных теплоустойчивых сталей.	13	2			11
Тема 5.4. Стандартные и специальные процессы сварки на оборудовании различных производителей: Standard, Root, Dynamic, CMT, PMC, LSC и др.	13	2			11
<b>Раздел 6. Расчетные методы прогнозирования химического состава и механических свойств металла сварного шва</b>	<b>35</b>	<b>2</b>			<b>33</b>
Тема 6.1. Расчет площади сварного шва и расплавленного металла свариваемых кромок.	13	2			11
Тема 6.2. Расчет химического состав металла шва.	11				11
Тема 6.3. Расчет механических свойств металла шва.	11				11
<b>Раздел 7. Расчетные методы определения режимов сварки</b>	<b>50</b>				<b>50</b>
Тема 7.1. Задачи расчетно-экспериментальных методов.	10				10
Тема 7.2. Расчет режимов РДС плавящимися электродами.	10				10
Тема 7.3. Расчет режимов электрошлаковой сварки проволочными и	10				10



пластинчатыми электродами.					
Тема 7.4. Расчет режимов механизированной сварки низкоуглеродистых, низколегированных сталей.	10				10
Тема 7.5. Расчет ожидаемых механических свойств металла сварного шва.	10				10
<b>Итого</b>	<b>244</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>214</b>

## 5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

### **Раздел 1. Введение**

#### *Тема 1.1. Введение*

Введение

### **Раздел 2. Сущность и техника различных способов электрической сварки плавлением**

#### *Тема 2.1. Ручная дуговая сварка плавящимся электродом*

Ручная дуговая сварка плавящимся электродом.

#### *Тема 2.2. Дуговая сварка под флюсом*

Технологии и оборудование для сварки под флюсом

#### *Тема 2.3. Сварка в среде защитных газов*

Технологии, оборудование и техника сварки плавящимся и неплавящимся электродом в защитном газе

#### *Тема 2.4. Сварка в углекислом газе*

Технологии, оборудование и техника сварки плавящимся электродом в среде углекислого газа

#### *Тема 2.5. Сварка сжатой дугой*

Технологии, оборудование и техника сварки сжатой дугой

#### *Тема 2.6. Электрошлаковая сварки*

Технологии и оборудование электрошлаковой сварки

#### *Тема 2.7. Электронно-лучевая сварка*

Технология и оборудование электродуговой сваркой

#### *Тема 2.8. Сварка лазерным излучением*

Технологии и оборудование сварки лазерным излучением

#### *Тема 2.9. Другие методы сварки плавлением*

Сущность и техника сварки дугой вращающейся в магнитном поле. Технология и оборудование для двухэлектродной сварки. Технологии гибридной сварки.

#### *Тема 2.10. Техничко-экономические показатели различных способов сварки*

Основы расчетов технико-экономических показателей различных способов сварки плавлением

### **Раздел 3. Сварочные материалы для дуговой сварки**

#### *Тема 3.1. Защитные газы для дуговой сварки*

Активные, инертные газы и их смеси для сварки в защитной газовой среде

### *Тема 3.2. Флюсы для сварки и наплавки*

Виды флюсов, области их применения. Особенности производства флюсов.

### *Тема 3.3. Сварочная проволока, электродные стержни и прутки, порошковая проволока, неплавящиеся электроды*

Сварочная проволока, электродные стержни и прутки, порошковая проволока применяемые для сварки различных металлов и сплавов. неплавящиеся электроды и область их применения.

## **Раздел 4. Оборудование для сварки плавлением**

### *Тема 4.1. Устройство сварочных головок. Устройство сварочных тракторов.*

Устройство сварочных головок. Устройство сварочных тракторов.

### *Тема 4.2. Устройство сварочных полуавтоматов и интерфейсы управления.*

Устройство сварочных полуавтоматов и интерфейсы управления.

### *Тема 4.3. Уровни управления интерфейсами полуавтоматов.*

Уровни управления интерфейсами полуавтоматов.

### *Тема 4.4. Горелки для ручной и автоматизированной сварки в среде защитных газов.*

Горелки для ручной и автоматизированной сварки в среде защитных газов.

### *Тема 4.5. Аппаратура для позиционирования изделий и сварочных аппаратов.*

Аппаратура для позиционирования изделий и сварочных аппаратов.

### *Тема 4.6. Оборудование для установки и перемещения сварочных аппаратов и для перемещения сварщиков.*

Оборудование для установки и перемещения сварочных аппаратов и для перемещения сварщиков.

### *Тема 4.7. Оборудование для уплотнения стыков, подачи флюса в зону сварки и его сбора.*

Оборудование для уплотнения стыков, подачи флюса в зону сварки и его сбора.

### *Тема 4.8. Оборудование для организации газовой защиты зоны сварки.*

Оборудование для организации газовой защиты зоны сварки.

## **Раздел 5. Технология сварки различных металлов и сплавов**

### *Тема 5.1. Технология сварки углеродистых сталей.*

Технология сварки углеродистых сталей.

### *Тема 5.2. Технология сварки низколегированных конструкционных сталей.*

Технология сварки низколегированных конструкционных сталей.

### *Тема 5.3. Технология сварки низколегированных теплоустойчивых сталей.*

Технология сварки низколегированных теплоустойчивых сталей.

### *Тема 5.4. Стандартные и специальные процессы сварки на оборудовании различных производителей: Standard, Root, Dynamic, CMT, PMC, LSC и др.*

Стандартные и специальные процессы сварки на оборудовании различных производителей: Standard, Root, Dynamic, CMT, PMC, LSC и др.

## **Раздел 6. Расчетные методы прогнозирования химического состава и механических свойств металла сварного шва**

### *Тема 6.1. Расчет площади сварного шва и расплавленного металла свариваемых кромок.*

Расчет площади сварного шва и расплавленного металла свариваемых кромок.

*Тема 6.2. Расчет химического состав металла шва.*

Расчет химического состав металла шва.

*Тема 6.3. Расчет механических свойств металла шва.*

Расчет механических свойств металла шва.

## **Раздел 7. Расчетные методы определения режимов сварки**

*Тема 7.1. Задачи расчетно-экспериментальных методов.*

Задачи расчетно-экспериментальных методов.

*Тема 7.2. Расчет режимов РДС плавящимися электродами.*

Расчет режимов РДС плавящимися электродами

*Тема 7.3. Расчет режимов электрошлаковой сварки проволочными и пластинчатыми электродами.*

Расчет режимов электрошлаковой сварки проволочными и пластинчатыми электродами.

*Тема 7.4. Расчет режимов механизированной сварки низкоуглеродистых, низколегированных сталей.*

Расчет режимов механизированной сварки низкоуглеродистых, низколегированных сталей.

*Тема 7.5. Расчет ожидаемых механических свойств металла сварного шва.*

Расчет ожидаемых механических свойств металла сварного шва.

## **6. Рекомендуемые образовательные технологии**

Для изучения дисциплины используются различные образовательные технологии:

1. Технологии проведения занятий в форме диалогового общения, которые переводят образовательный процесс в плоскость активного взаимодействия обучающегося и педагога.

Обучающийся занимает активную позицию и престаает быть просто слушателем семинаров или лекций. Технологии представлены: групповыми дискуссиями, конструктивный совместный поиск решения проблемы, тренинг (микрообучение и др.), ролевые игры (деловые, организационно-деятельностные, инновационные, коммуникативные и др.).

2. Технология обучения в сотрудничестве применяются при проведении семинарских, практических и лабораторных занятий, нацелены на совместную работу в командах или группах и достижение качественного образовательного результата.

3. Для организации процесса обучения и самостоятельной работы используются информационно-коммуникационные образовательные технологии, представленные в виде педагогических программных средств и электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС). Технологии расширяют возможности образовательной среды, как разнообразными

программными средствами, так и методами развития креативности обучаемых. К числу таких программных средств относятся моделирующие программы, поисковые, интеллектуальные обучающие, экспертные системы, программы для проведения деловых игр.

При реализации образовательной программы с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения:

- состав видов контактной работы по дисциплине (модулю), при необходимости, может быть откорректирован в направлении снижения доли занятий лекционного типа и соответствующего увеличения доли консультаций (групповых или индивидуальных) или

иных видов контактной работы;

- информационной основой проведения учебных занятий, а также организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) являются представленные в электронном виде методические, оценочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета, в электронных библиотечных системах и открытых Интернет-ресурсах;

- взаимодействие обучающихся и педагогических работников осуществляется с применением ЭИОС университета и других информационно-коммуникационных технологий (видеоконференцсвязь, облачные технологии и сервисы, др.);

- соотношение контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю) может быть изменено в сторону увеличения последней, в том числе самостоятельного изучения теоретического материала.

## **7. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

#### *Основная литература*

1. Михайлицын, С. В. Сварка специальных сталей и сплавов: учебник / С. В. Михайлицын, И. Н. Зверева, М. А. Шекшеев. - Сварка специальных сталей и сплавов - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. - 192 с. - 978-5-9729-0481-5. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/98453.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа: по подписке

2. Чеботарёв, М. И. Сварочное дело: дуговая сварка: учебное пособие / М. И. Чеботарёв, В. Л. Лихачёв, Б. Ф. Тарасенко. - Сварочное дело: дуговая сварка - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. - 240 с. - 978-5-9729-0396-2. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/98455.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа: по подписке

3. Гаспарян, В. Х. Электродуговая и газовая сварка: учебное пособие / В. Х. Гаспарян, Л. С. Денисов. - Электродуговая и газовая сварка - Минск: Вышэйшая школа, 2016. - 304 с. - 978-985-06-2770-4. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/90723.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа: по подписке

### **7.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся**

#### *Профессиональные базы данных*

Не используются.

#### *Ресурсы «Интернет»*

1. <http://book.uraic.ru/> - Свердловская областная универсальная библиотека им. В.Г. Белинского
2. <http://gpntb.ru> - Публичная электронная библиотека
3. <http://web.ido.ru> - Сетевая электронная библиотека

### **7.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

#### *Информационные системы и платформы:*

1. Система дистанционного обучения «Moodle».
2. Информационная система «Таймлайн».
3. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».

#### *Перечень программного обеспечения*

*(обновление производится по мере появления новых версий программы)*

1. Office Professional Plus;
2. Операционная система Windows;
3. AutoCad 2019;
4. ADEMCAD/CAM/CAPP 9.0;
5. Компас 3D v20 (учебная урезанная);

*Перечень информационно-справочных систем*

*(обновление выполняется еженедельно)*

Не используется.

#### **7.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование**

Перечень материально-технического обеспечения для реализации образовательного процесса по дисциплине:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.
2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского (практического) типа, проведения групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.
3. Помещения для самостоятельной работы.

Для лекционных, практических занятий

Учебная аудитория (2-329)

Для практических занятий

Учебная аудитория (2-333)

Учебная аудитория центр высоких технологий сварки и плазменной обработки материалов (8-107)

Для самостоятельной работы

Читальный зал помещение для самостоятельной работы (2-231)