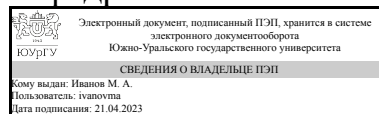


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



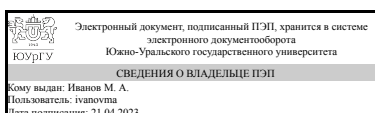
М. А. Иванов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.09.01 Термическая резка металлов  
для направления 15.03.01 Машиностроение  
уровень Бакалавриат  
профиль подготовки Оборудование и технология сварочного производства  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Оборудование и технология сварочного производства

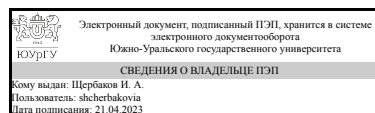
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 727

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



М. А. Иванов

Разработчик программы,  
старший преподаватель



И. А. Щербаков

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины: овладеть навыками использования оборудования и технологии газопламенной обработки металла. Задачи изучения дисциплины: изучить характеристики энергоносители для газопламенной технологии, изучить характеристики газо-кислородного пламени и аэродинамику газовой струи, изучить физхимию и металлургию газовой сварки, изучить оборудование для газовой сварки, изучить технологию газовой сварки, изучить показатели термохимического процесса и разрезаемости сталей, изучить оборудование и технологию кислородной разделительной резки. изучить оборудование и технологию кислородной поверхностной резки

## Краткое содержание дисциплины

Методы газопламенной обработки металлов объединяют свыше 30 технологических процессов. По своему технологическому назначению они могут быть подразделены на четыре основные группы: резка, соединение, нагрев и напыление материалов. Основой этих процессов является использование концентрированного местного источника нагрева высокотемпературным пламенем, К газопламенным методам примыкают процессы газозлектрической, в том числе плазменной и газолазерной обработки, при которых теплоносителем служит газ, а источником нагрева - газовое пламя, плазменная дуга, лазерный луч и т. д.

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

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)  | Планируемые результаты обучения по дисциплине   |
|--|---|
| ПК-2 Техническая подготовка и контроль сварочного производства, его обеспечение и нормирование | Знает: Порядок и методы планирования технической и технологической подготовки производства и выполнения сварочных работ<br>Умеет: Определять возможность, технологичность, доступность и последовательность выполнения термической резки.<br>Имеет практический опыт: Определения необходимого оборудования и режимов резки для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции (изделий, продукции) любой сложности |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана   | Перечень последующих дисциплин, видов работ   |
|---|---|
| Сварка полимерных материалов,<br>Автоматизированные системы в сварке,<br>Сварка пластмасс,<br>Роботизированные комплексы в сварочном производстве,<br>Введение в направление подготовки,<br>Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр), | Контроль качества сварных соединений,<br>Сварка в строительстве,<br>Производство сварных конструкций,<br>Конструирование и расчет сварных сооружений,<br>Основы технологии машиностроения,<br>Аттестация сварочного оборудования,<br>Технология и оборудование сварки плавлением, |

|   |  |
|---|--|
| Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр) | Источники питания для сварки,<br>Техническая диагностика сварных швов в строительных конструкциях,<br>Технические средства контроля сварных конструкций,<br>Проектирование сварных конструкций,<br>Физико-химические и металлургические процессы при сварке,<br>Основы проектирования,<br>Неразрушающий контроль в сварочном производстве,<br>Теоретические основы диагностики и надежности,<br>Производственная практика (преддипломная) (8 семестр),<br>Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика (6 семестр) |
|---|--|

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

| Дисциплина  | Требования   |
|---|--|
| Сварка пластмасс                                    | Знает: Передовой отечественный и зарубежный опыт производства сварных конструкций, технологические процессы сварки, сварочное и вспомогательное оборудование Умеет: Выполнять расчеты и определять оптимальные технологические режимы и параметры сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности Имеет практический опыт: Расчет и отработка технологических режимов и параметров сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности |
| Автоматизированные системы в сварке                 | Знает: Нормативы расхода свариваемых и сварочных материалов, инструмента, электроэнергии Умеет: Определять эффективность изготовления сварной конструкции любой сложности Имеет практический опыт: Проведения мероприятий по предупреждению брака и повышению качества сварной конструкции   |
| Роботизированные комплексы в сварочном производстве | Знает: Технологию производства сварных конструкций Умеет: Определять технологичность сварной конструкции любой сложности, последовательность выполнения сварных швов Имеет практический опыт: Проведения мероприятий по автоматизации (роботизации) технологии изготовления сварной продукции  |
| Введение в направление подготовки                   | Знает: Типы сварных соединений, способу сварки, сварочное и вспомогательное оборудование Умеет: Определять тип сварочного и вспомогательного оборудования для  |

|   |   |
|---|---|
|   | поставленной задачи Имеет практический опыт: По выполнению сварочных операций различными способами сварки   |
| Сварка полимерных материалов                                      | Знает: Передовой отечественный и зарубежный опыт производства сварных конструкций, технологические процессы сварки, сварочное и вспомогательное оборудование Умеет: Выполнять расчеты и определять оптимальные технологические режимы и параметры сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности Имеет практический опыт: Расчет и отработка технологических режимов и параметров сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности  |
| Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр) | Знает: Передовой отечественный и зарубежный опыт производства сварных конструкций, технологические процессы сварки, сварочное и вспомогательное оборудование Умеет: Определять технологичность сварной конструкции любой сложности, доступность и последовательность выполнения сварных швов, включая доступность для выполнения осмотра и неразрушающего контроля Имеет практический опыт: Расчет и отработка технологических режимов и параметров сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности |
| Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)                    | Знает: Технологические процессы сварки, сварочное и вспомогательное оборудование Умеет: Производить подбор сварочного и вспомогательного оборудования Имеет практический опыт: Проведение работ по освоению новых технологических процессов и внедрению их в производство   |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы  | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|---|-------------|------------------------------------|
|   |             | Номер семестра                     |
|   |             | 5                                  |
| Общая трудоемкость дисциплины   | 108         | 108                                |
| <i>Аудиторные занятия:</i>  | 48          | 48                                 |
| Лекции (Л)  | 16          | 16                                 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)                  | 16          | 16                                 |
| Лабораторные работы (ЛР)  | 16          | 16                                 |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>   | 51,5        | 51,5                               |
| Изучение и конспектирование монографий, учебных пособий, хрестоматий и сборников документов | 43,5        | 43,5                               |

|  |     |         |
|--|-----|---------|
| Подготовка к экзамену                    | 8   | 8       |
| Консультации и промежуточная аттестация  | 8,5 | 8,5     |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | -   | экзамен |

## 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины                           | Объем аудиторных занятий по видам в часах |   |    |    |
|-----------|--|---|---|----|----|
|           |  | Всего                                     | Л | ПЗ | ЛР |
| 1         | Материалы, применяемые при газовой сварке и резке металлов | 8   | 4 | 2  | 2  |
| 2         | Оборудование и аппаратура для газовой сварки               | 7   | 0 | 4  | 3  |
| 3         | Сварочное пламя  | 2   | 2 | 0  | 0  |
| 4         | Технология газовой сварки                                  | 10  | 2 | 4  | 4  |
| 5         | Аппаратура для кислородной резки                           | 5   | 0 | 2  | 3  |
| 6         | Технология кислородной резки                               | 6   | 2 | 2  | 2  |
| 7         | Технология и аппаратура плазменной резки                   | 7   | 3 | 2  | 2  |
| 8         | Техника безопасности и противопожарные мероприятия         | 3   | 3 | 0  | 0  |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                 | Кол-во часов |
|----------|-----------|---|--------------|
| 1        | 1         | Свойства кислорода и его назначение при газовой сварке и резке металлов | 1            |
| 2        | 1         | Горючие газы и их назначение при газовой сварке и резке                 | 3            |
| 3        | 3         | Сварочное пламя   | 2            |
| 4        | 4         | Термическая обработка сварных соединений                                | 2            |
| 5        | 6         | Технология кислородной резки  | 2            |
| 6        | 7         | Технология плазменной резки   | 3            |
| 7        | 8         | Техника безопасности и противопожарные мероприятия                      | 3            |

### 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1         | 1         | Флюсы для газовой сварки  | 1            |
| 2         | 1         | Сварочная проволока   | 1            |
| 3         | 2         | Оборудование и аппаратура для газовой сварки                        | 4            |
| 4         | 4         | Подготовительные и сварочные операции при газовой сварке            | 2            |
| 5         | 4         | Деформации и напряжения при газовой сварке                          | 2            |
| 6         | 5         | Аппаратура для кислородной резки                                    | 2            |
| 7         | 6         | Подготовка металла к кислородной резке. Режимы кислородной резки    | 2            |
| 8         | 7         | Аппаратура плазменной резки   | 2            |

### 5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
|-----------|-----------|---|--------------|

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Влияние соотношения расхода газов на температуру газо-кислородного пламени                          | 2 |
| 2 | 2 | Оборудование и аппаратура для газовой сварки  | 3 |
| 3 | 4 | Микроструктура шва, выполненного газовой сваркой  | 2 |
| 4 | 4 | Технология газовой сварки   | 2 |
| 5 | 5 | Аппаратура для кислородной резки, средства индивидуальной защиты при выполнении газосварочных работ | 3 |
| 6 | 6 | Технология газовой резки  | 2 |
| 7 | 7 | Аппаратура для плазменной резки   | 2 |

#### 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС  |  |         |              |
|---|--|---------|--------------|
| Подвид СРС  | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| Изучение и конспектирование монографий, учебных пособий, хрестоматий и сборников документов | Из списка литературы   | 5       | 43,5         |
| Подготовка к экзамену   |  | 5       | 8            |

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

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

##### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-мestr | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов  | Учи-тыва-ется в ПА |
|------|----------|------------------|-----------------------------------|-----|------------|--|--------------------|
| 1    | 5        | Текущий контроль | Опрос по разделу №1               | 1   | 6          | Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос -15 минут При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 6. Весовой коэффициент мероприятия – 1. | экзамен            |
| 2    | 5        | Текущий контроль | Опрос по разделу №2               | 1   | 6          | Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 3 вопроса из списка   | экзамен            |

|   |   |                  |                     |   |   |  |         |
|---|---|------------------|---------------------|---|---|--|---------|
|   |   |                  |                     |   |   | <p>контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос -15 минут При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.</p> <p>Максимальное количество баллов – 6.</p> <p>Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p>  |         |
| 3 | 5 | Текущий контроль | Опрос по разделу №3 | 1 | 6 | <p>Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос -15 минут При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.</p> <p>Максимальное количество баллов – 6.</p> <p>Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p> | экзамен |
| 4 | 5 | Текущий контроль | Опрос по разделу №4 | 1 | 6 | <p>Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос -15 минут При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.</p> <p>Максимальное количество баллов – 6.</p> <p>Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p> | экзамен |
| 5 | 5 | Текущий контроль | Опрос по разделу №5 | 1 | 6 | <p>Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос -15 минут При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Правильный ответ на вопрос соответствует</p>  | экзамен |

|   |   |                          |                     |   |   |  |         |
|---|---|--------------------------|---------------------|---|---|--|---------|
|   |   |                          |                     |   |   | 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 6. Весовой коэффициент мероприятия – 1.   |         |
| 6 | 5 | Текущий контроль         | Опрос по разделу №6 | 1 | 6 | Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос -15 минут При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 6. Весовой коэффициент мероприятия – 1. | экзамен |
| 7 | 5 | Текущий контроль         | Опрос по разделу №7 | 1 | 6 | Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос -15 минут При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 6. Весовой коэффициент мероприятия – 1. | экзамен |
| 8 | 5 | Промежуточная аттестация | Экзамен             | - | 9 | Для улучшения своего рейтинга студент вправе прийти на экзамен, по результатам которого итоговая оценка может измениться. На экзамене предусмотрено три вопроса. 3 балла выставляется за предоставленный ответ без ошибок. 2 балла выставляется за предоставленный ответ с незначительными погрешностями. 1 балла выставляется за предоставленный ответ с большим количеством ошибок. 0 баллов выставляются если студент ничего не ответил.  | экзамен |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|------------------------------|----------------------|---------------------|
|------------------------------|----------------------|---------------------|



|         |   |   |
|---------|---|---|
| экзамен | Для улучшения своего рейтинга студент вправе прийти на экзамен, по результатам которого итоговая оценка может измениться. На экзамене предусмотрено три вопроса. Экзамен проводится в устной форме. Студент готовится к ответам 40 минут и делает необходимые заметки после чего сдает экзамен у преподавателя. | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |
|---------|---|---|

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения  | № КМ |   |   |   |   |   |   |   |
|-------------|--|------|---|---|---|---|---|---|---|
|             |  | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| ПК-2        | Знает: Порядок и методы планирования технической и технологической подготовки производства и выполнения сварочных работ  | +    | + | + | + | + | + | + | + |
| ПК-2        | Умеет: Определять возможность, технологичность, доступность и последовательность выполнения термической резки.   | +    | + | + | + | + | + | + | + |
| ПК-2        | Имеет практический опыт: Определения необходимого оборудования и режимов резки для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции (изделий, продукции) любой сложности | +    | + | + | + | + | + | + | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

Не предусмотрена

#### б) дополнительная литература:

1. Сварка и резка в промышленном строительстве Т. 1 В 2 т. Под ред. Б. Д. Малышева. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1989. - 589, [1] с. ил.
2. Сварка и резка в промышленном строительстве Т. 2 В 2 т. Под ред. Б. Д. Малышева. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1989. - 399, [1] с. ил.
3. Сварка, пайка, склейка и резка металлов и пластмасс [Текст] справочник Г. Калиске, В. Климанд, К. И. Маттес и др.; под ред. А. Ноймана, Е. Рихтера ; пер. с нем. А. А. Шарапова, Е. И. Чудина под ред. В. Н. Волченко. - Изд. 3-е перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1985. - 480 с.
4. Рыбаков, В. М. Дуговая и газовая сварка Учеб. для сред. ПТУ. - 2-е изд., перераб. - М.: Высшая школа, 1986. - 207 с. ил.

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

1. - «Сварочное производство», науч.-техн. и произв. журн. Изд.центр "Технология машиностроения" (Фонды библиотеки ЮУрГУ 1955-1969 № 1-12; 1970 № 2, 3, 5-10, 12; 1971-1979 № 1-12; 1980 № 1-10, 12; 1981-1991 № 1-12; 1992 № 1-8, 11; 1993 № 1-6, 8-12; 1994-2000 № 1-12; 2001 № 1, 3-12; 2002-2012 № 1-12; 2013 № 1-6).

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

1. Газовая сварка и резка металлов

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Газовая сварка и резка металлов

**Электронная учебно-методическая документация**

| № | Вид литературы      | Наименование ресурса в электронной форме          | Библиографическое описание   |
|---|---------------------|---|--|
| 1 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Гаспарян, В.Х. Электродуговая и газовая сварка. [Электронный ресурс] / В.Х. Гаспарян, Л.С. Денисов. — Электрон. дан. — Минск : "Вышэйшая школа", 2013. — 302 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/65618">http://e.lanbook.com/book/65618</a> — Загл. с экрана. |
| 2 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Куликов, В.П. Технология сварки плавлением и термической резки: учебник. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2016. — 463 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/74037">http://e.lanbook.com/book/74037</a> — Загл. с экрана.           |

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

| Вид занятий                     | № ауд.            | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|-------------------|--|
| Лекции                          | 214(тк)<br>(Т.к.) | Компьютер, проектор  |
| Лабораторные занятия            | 103(тк)<br>(Т.к.) | Оборудование для плазменной резки  |
| Практические занятия и семинары | 214(тк)<br>(Т.к.) | Компьютер, проектор  |