

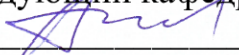
**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»**

**Политехнический институт  
Кафедра «Сварка, литье и технология конструкционных материалов»**

Утверждено на заседании кафедры  
«Сварка, литье и технология конструкци-  
онных материалов»  
«27» января 2020 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой

 А.А. Протопопов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
производственной практики (практики по получению профессиональных  
умений и опыта профессиональной деятельности)**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки  
**15.03.01 Машиностроение**

с профилем  
**Оборудование и технология сварочного производства**

Формы обучения: заочная


Идентификационный номер образовательной программы: 150301-04-20

Тула 2020 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**рабочей программы практики**

**Разработчик:**

Протопопов А.А., зав. каф. СЛиТКМ, д.т.н, доцент  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

## **1 Цель и задачи прохождения практики**

**Целью** прохождения практики является расширение и углубление теоретических и практических знаний, полученных студентами при изучении дисциплин математического и естественно-научного цикла, профессионального цикла (в частности по машиностроительным технологиям, оборудованию, инструменту, по подготовке и организации производства), изучение видов и особенностей технологических процессов изготовления деталей и конструкций на предприятии и их конструкторско-технологического сопровождения, участие в работах, выполняемых инженерно-техническими работниками предприятия, а также развитие практических навыков, получаемых при работе на рабочих местах, сбор материала для сквозного курсового проектирования, заканчивающегося в дальнейшем выпускной квалификационной работой, выполнение работ по индивидуальному заданию и дальнейшее углубление теоретических и практических знаний, полученных студентами при изучении дисциплин профессионального цикла путем изучения сварочного производства.

**Задачами** прохождения практики являются:

- изучение конкретных производственных процессов изготовления отливок и методов их контроля качества, образцов технологического оборудования и средств технологического оснащения для их осуществления их функционирования;
- знакомство с организацией машиностроительного производства, вопросами обеспечения его функционирования и технологической подготовки, знакомство с предприятием, его организацией, характеристикой продукции;
- изучение сварочного производства на предприятии; изучение объекта сквозного курсового проектирования.

## **2 Вид, тип практики, способ (при наличии) и форма (формы) ее проведения**

Вид практики – производственная.

Тип практики – Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Способ проведения практики – стационарная и (или) выездная.

Форма (формы) проведения практики – дискретно по периодам проведения практик - путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий (для заочной формы обучения).

Учебный процесс по практике организуется в форме практической подготовки обучающихся.

## **3 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями), установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведен ниже.

В результате прохождения практики обучающийся должен:

**Знать:**

- 1) основной перечень и краткое описание продукции, выпускаемой предприятием или

структурным подразделением (код компетенции – ПК-6);

2) форму управления и структуру управления предприятием, структуру и функции технологических служб предприятия, содержание работы технологических служб предприятия (подразделения), а также функции цеховых технологов, виды технологических процессов и оборудования сварочного и заготовительного производств (код компетенции – ПК-6);

3) вопросы организации труда на рабочем месте и основные мероприятия по технике безопасности (код компетенции – ПК-17);

4) структуру завода, его общую характеристику и значение для народного хозяйства, источники снабжения сырьем, материалами, энергией, продукцию завода, производственные цеха, склады, их взаимосвязь, а также внутризаводской транспорт; схему управления цехами, планирование производственной программы, характеристику продукции, технологический процесс и грузопоток, взаимосвязь с другими цехами (поступление металла, заготовок, электродов, флюсов, газов, горючего, электродной проволоки, воды, пара, электроэнергии и т.д. и выдачу готовых изделий) (код компетенции – ПК-17);

5) методы сборки и сварки изделий, применяемые режимы сварки и методы контроля качества сварных швов и изделий в целом, решение на предприятии вопросов механизации и автоматизации производства и применения механизированных поточных линий (код компетенции – ПК-6);

#### **Уметь:**

1) использовать нормативно-техническую документацию при разработке технологических процессов изготовления сварной конструкции (код компетенции – ПК-17);

2) анализировать и выбирать сварочное и заготовительное оборудование, выполнять инженерный анализ технологии изготовления изделий (код компетенции – ПК-6);

3) определять меры по предупреждению брака и повышению качества изготавливаемых деталей (код компетенции – ПК-17);

4) предлагать прогрессивные технические решения по совершенствованию технологии изготовления сварных конструкций, применяемых приспособлений, оснастки и универсального и специализированного оборудования (код компетенции – ПК-6);

#### **Владеть:**

1) методами анализа технологических процессов производства изделий, а также изготовления и сборки деталей машин и их влияния на качество получаемых деталей (код компетенции – ПК-6);

2) навыками работы с современными программными продуктами подготовки конструкторской и технологической документации (код компетенции – ПК-6);

3) основными навыками конструирования технологического оборудования, установок, приспособлений и инструмента, проектирования технологического процесса изготовления деталей и сборочных узлов (код компетенции – ПК-17).

## **4 Место практики в структуре образовательной программы**

Практика относится к вариативной части основной профессиональной образовательной программы.

Практика проводится в 4 семестре.

## 5 Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях либо в академических часах

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Продолжи-тельность		Объем контактной работы в академических часах		Объем иных форм образовательной деятельности в академических часах
			в неделях	в академических часах	Работа с руководителем практики от университета	Промежу-точная атте-стация	
Заочная форма обучения							
4	ДЗ	6	ДППП	216	1,75	0,25	214

Условные сокращения: ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой); ДППП – практика проводится дискретно по периодам проведения практик - путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий, продолжительность практики исчисляется только в академических часах.

К иным формам образовательной деятельности при прохождении практики относятся:

- ознакомление с техникой безопасности;
- изучение технической документации профильной организации;
- выполнение обучающимся индивидуального задания под руководством руководителя практики от профильной организации;
- выполнение обучающимся индивидуального задания;
- составление обучающимся отчёта по практике.

## 6 Структура и содержание практики

Обучающиеся в период прохождения практики выполняют индивидуальные задания, предусмотренные программой практики, соблюдают правила внутреннего распорядка организации, на базе которой проводится практика, соблюдают требования охраны труда и пожарной безопасности.

Содержание разделов практики:

1. Структура управления предприятием и цехом.
2. Характеристика продукции предприятия, цеха, участка.
3. Технологические операции по изготовлению заготовок и деталей сварной конструкции в заготовительном цехе (на заготовительном участке).
4. Технологические операций по изготовлению деталей сварной конструкции в механическом цехе.
5. Принципы конструирования приспособлений, оснастки и технологического оборудования применительно к условиям производства.
6. Технология и оснастка для изготовления сварной конструкции (в соответствии с индивидуальным заданием).
7. Мероприятия по обеспечению качества деталей и сварной конструкции в целом.
8. Вопросы организации труда на рабочем месте и основные мероприятия по обеспечению охраны окружающей среды и технике безопасности. Внутрицеховой транспорт.

Местами прохождения практики могут быть предприятия и организации различных отраслей и форм собственности, их структурные подразделения (цехи, службы, отделы), научно-исследовательские и проектные организации, имеющие в наличии действующий рабочий парк оборудования, необходимого для приобретения учащимися компетенций, заяв-

ленных рабочей программой практики по реализуемому кафедрой направлению 15.01.03 Машиностроение.

1. ОАО «АК «Туламашзавод», г. Тула.
2. ПАО «Тульский оружейный завод», г. Тула.
3. ОАО «ТПЗ-Сервис», г. Тула.
4. ОАО «НПО «Сплав» им. А.Н. Ганичева, г. Тула.
5. ОАО «Тулачермет», г. Тула.
6. ОАО «Газстройдеталь», г. Тула.
7. ЗАО «Тулаэлектропривод», г. Тула.

Допускается прохождение практики учащимся на предприятии по персональному приглашению.

### Этапы (периоды) проведения практики

№	Этапы (периоды) проведения практики	Виды работ
1	Организационный	Проведение организационного собрания. Инструктаж по технике безопасности. Разработка индивидуального задания.
2	Основной	Выполнение индивидуального задания.
3	Заключительный	Составление отчёта по практике. Защита отчёта по практике (дифференцированный зачет).

### Примеры индивидуальных заданий

Задание 1. Структура сварочного цеха.

Задание 2. Описание технологического оборудования сварочного участка.

Задание 3. Описание средств автоматизации и механизации сварочного цеха.

## 7 Формы отчетности по практике

Промежуточная аттестация обучающегося по практике проводится в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой), в ходе которого осуществляется защита обучающимся отчета по практике. Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения при прохождении практики представлена ниже.

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (дифференцированный зачет)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

### Требования к отчёту по практике

В течение всего периода практики студент ведет дневник, в котором записывает всю свою работу, делает необходимые зарисовки и эскизы. Дневник служит основным и необходимым материалом для составления отчета. Кроме того, студент обязан пользоваться дополнительной литературой.

В отчете по практике должны содержаться следующие основные разделы:

- титульный лист;
- содержание;
- обозначения и сокращения;
- введение;
- основная часть;

- заключение;
- список используемых источников;
- приложения (по мере необходимости).

Отчет объемом около 8-12 страниц (без приложений) оформляется на сброшюрованных листах формата А4. Текст набирается в текстовом редакторе Word 2003 и выше. Требования к оформлению текста в редакторе Word представлены в таблице.

Нумерация страниц сквозная, проставляется в правом верхнем углу. Первой страницей является титульный лист, на котором номер страницы не ставится.

Оформление отчета производится в соответствии с ГОСТ 7.32. Текст пояснительной записки разбивается на разделы и подразделы. Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа, обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные с абзацного отступа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов.

Заголовки следует печатать с прописной буквой без точки в конце, не подчеркивая. Расстояние между заголовками и текстом при выполнении документа машинописным способом должно быть равно 3-4 интервала. Расстояние между заголовками раздела и подраздела – 2 интервала. Каждый раздел рекомендуется начинать с нового листа.

Слово "Содержание" записывают в виде заголовка (симметрично тексту) с прописной буквы. Наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами, начиная с прописной.

В конце отчета приводится список литературы, которая была использована при ее составлении, под заголовком «Список использованных источников». Список и ссылки на него в тексте оформляются по ГОСТ 7.1. В список следует включить все использованные источники в порядке появления ссылок в тексте записки или в алфавитном порядке. При ссылке в тексте на источники приводят порядковый номер по списку, заключенный в квадратные скобки, например: [32].

Таблица – Требования к оформлению текста пояснительной записки в редакторе Word

Формат бумаги	А4
Гарнитура текста	Times New Roman
Размер шрифта	14
Межстрочный интервал	Полуторный
Абзац	1,25 см
Перенос	Автоматический
Выравнивание	По ширине листа
Поля (верхнее, нижнее, правое, левое)	2 см
Редактор формул	Microsoft Equation 2.0/3.0
Размеры:	
- обычный	14
- крупный индекс	12
- мелкий индекс	10
- крупный символ	16
- мелкий символ	10

В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими стандартами. Расшифровка символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не были пояснены ранее в тексте, должна быть приведена непосредственно под формулой. Каждый символ следует писать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Расшифровка символов



должна начинаться со слова "где" без двоеточия после него. Формулы должны иметь сквозную нумерацию (например (1)) или в пределах раздела (например (3.1) арабскими цифрами. Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в круглых скобках, например: "в формуле (1)".

Иллюстрации имеют нумерацию сквозную или в пределах раздела. При ссылках на иллюстрации в тексте следует писать, например: "в соответствии с рисунком 3.1". Иллюстрации могут иметь наименование и пояснительные данные. Слово "Рисунок" и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом: "Рисунок 1 – Узлы дефектоскопа".

Таблицы должны иметь сквозную нумерацию или в пределах раздела. Обозначается таблица следующим образом: "Таблица 1 – Недопустимые дефекты". При ссылке в пояснительной записке следует писать, например: "в соответствии с таблицей 1". Таблицы со всех сторон ограничивают линиями.

Технологические процессы должны быть написаны на бланках технологических карт по ГОСТу и приложены к отчету.

## **8 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике**

Ниже приведен перечень контрольных вопросов и (или) заданий, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках защиты отчета по практике. Они позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения при прохождении практики и сформированность компетенций, указанных в разделе 3.

### **Перечень контрольных вопросов и (или) заданий для оценки сформированности компетенции ПК-6**

1. Контрольный вопрос. Как зависит количество выделенного тепла при увеличении силы тока в контактной сварке?

1. Зависит только от сопротивления и не зависит от силы тока.
2. Прямопропорциональная зависимость.
3. Пропорционально квадрату тока.

2. Контрольный вопрос. Какой буквой русского алфавита обозначают вольфрам и ванадий в маркировке стали?

1. Вольфрам - Г, ванадий - В.
2. Вольфрам - В, ванадий - Ф.
3. Вольфрам - К, ванадий - Б.

3. Контрольный вопрос. При контактной электрической сварке обязательно ли пластическое деформирование свариваемых деталей?

1. Обязательно одной из деталей.
2. Не обязательно.
3. Обязательно для всех деталей.

4. Контрольный вопрос. Укажите температуру сварочной ванны при сварке плавлением.

1. Превышает температуру плавления металла на 100-600 градусов Цельсия.
2. Перегрев сварочной ванны достигает 1000-2000 градусов Цельсия.
3. Равна температуре плавления свариваемого металла.

5. Контрольный вопрос. Какую внешнюю характеристику должен иметь источник пи-



тания для сварки плавящимся электродом в среде защитных газов?

1. Крутопадающую.
2. Пологопадающую.
3. Жесткую или пологопадающую.

6. Контрольный вопрос. При каких величинах тока наблюдается мелкокапельный перенос металла?

1. На малых значениях сварочного тока.
2. На больших значениях сварочного тока.
3. На средних значениях сварочного тока.

7. Контрольный вопрос. Когда и в каком объеме должна быть проконтролирована влажность сварочных флюсов?

1. Перед использованием производится выборочная проверка партий флюсов, но не менее 50% от общего их количества.
2. Перед использованием проверяется каждая партия флюса (или каждая ее часть, при использовании партии по частям) или соответствие допустимых сроков использования флюсов в зависимости от их марки и условий хранения.
3. Каждая партия проверяется в процессе ее использования в производстве.

8. Контрольный вопрос. Что происходит с металлом, подвергаемым кислородной резке?

1. Металл окисляется с поглощением тепла.
2. Металл окисляется без выделения и поглощения тепла.
3. Металл окисляется с выделением тепла.

9. Контрольный вопрос. Укажите правильную характеристику процесса автоматической сварки под флюсом.

1. Дуга возбуждается и горит между электродной проволокой и расплавленным флюсом, закрывающим сварочную ванну.
2. Тепло выделяется за счет преобразования электрической энергии в тепловую при прохождении тока через расплавленный металл.
3. Дуга возбуждается и горит между электродной проволокой и изделием, место сварки которого находится под слоем флюса.

10. Контрольный вопрос. Какими характеристиками определяются режимы контактной сварки?

1. Усилением сжатия и осадки, сварочным током во вторичной цепи, напряжением сети, длительностью цикла сварки, размерами и теплофизическими свойствами материалов
2. Напряжением сети и сварочным током.
3. Механическими свойствами материалов.

11. Контрольный вопрос. Какая схема образования соединения при точечной контактной сварке предпочтительнее?

1. Нагрев металла до высокопластического состояния без плавления с последующей осадкой.
2. Нагрев металла до плавления с образованием литого ядра.
3. Нагрев металла до плавления с образованием литого ядра с последующей проковкой.

12. Контрольный вопрос. Какой защитный газ чаще всего применяют при сварке неплавящимся вольфрамовым электродом?

1. Углекислый газ.
2. Аргон.

3. Азот.

13. Контрольный вопрос. Что проверяют при контроле сварочных материалов?

1. Сопроводительную документацию, упаковку, состояние и размеры материалов.
2. Выполняют контроль металла шва и наплавленного металла.
3. Все требования, указанные в п.п. 1 и 2.

14. Контрольный вопрос. Какие теплофизические характеристики определяют склонность металла к образованию горячих трещин?

1. Величина температурного интервала хрупкости, пластичность металла и темп деформаций в этом интервале при кристаллизации.
2. Пластичность металла в интервале от температуры плавления до температуры неравновесного солидуса при кристаллизации.
3. Коэффициенты объемного расширения и объемной литейной усадки в температурном интервале кристаллизации металла шва.

15. Контрольный вопрос. Что происходит с температурой фазовых превращений в железоуглеродистой стали при увеличении скорости нагрева?

1. Температура снижается.
2. Температура повышается.
3. Температура остается неизменной.

16. Контрольный вопрос. Укажите, что влияет на величину напряжения дуги при автоматической дуговой сварке под флюсом.

1. Насыпной вес флюса.
2. Длина дуги и состав газов, заполняющих дуговой промежуток.
3. Напряжение холостого хода источника питания.

17. Контрольный вопрос. Какой газ при соединении с кислородом обеспечивает наибольшую температуру пламени?

1. Ацетилен.
2. Пропан.
3. Азот.

18. Контрольный вопрос. Производится ли термическая обработка сварного соединения из разнородных сталей, если сварку осуществляли аустенитными электродами и одна из сталей является закалывающейся?

1. Нет.
2. Да.
3. В том случае, если не производился подогрев под сварку.

19. Контрольный вопрос. Укажите, как влияет на геометрические размеры шва увеличение скорости дуговой сварки под флюсом.

1. Уменьшается ширина шва.
2. Влияния не оказывает.
3. Увеличивается ширина шва.

20. Контрольный вопрос. Какие существуют способы повышения коррозионной стойкости сварных соединений перлитных теплоустойчивых сталей?

1. Повышение содержания в металле карбидообразующих элементов - титана и ниобия.
2. Применение нормализации сварных соединений.
3. Повышение содержания в металле ванадия и применение отпуска сварных соединений по-

сле сварки.

### **Перечень контрольных вопросов и (или) заданий для оценки сформированности компетенции ПК-17**

1. Контрольный вопрос. Для какого класса сталей применяют при сварке электроды типов Э- 50, Э-50А, Э-55, Э-60?

1. Для сварки конструкционных сталей повышенной и высокой прочности.
2. Для сварки углеродистых сталей.
3. Для сварки высоколегированных сталей.

2. Контрольный вопрос. Что называют процессом ползучести материала?

1. Способность материала непрерывно деформироваться (ползти) под действием переменной нагрузки.
2. Способность материала сопротивляться нагружению в упругой области без видимых следов пластического деформирования.
3. Способность материала непрерывно деформироваться (ползти) под действием постоянной нагрузки.

3. Контрольный вопрос. Какие химические примеси в металле сварного шва снижают его пластические свойства?

1. Церий и магний.
2. Олово и свинец.
3. Хром и никель.

4. Контрольный вопрос. В каком случае будет больше температура пламени газов?

1. В смеси ацетилена с воздухом.
2. В смеси ацетилена с кислородом и воздухом при 50% их перемешивании.
3. В смеси ацетилена и кислорода.

5. Контрольный вопрос. Какой способ стыковой электрической сварки целесообразно применять при соединении стержней существенно отличающихся по сечению?

1. Стыковая сварка сопротивлением.
2. Стыковая сварка оплавлением.
3. Применяют любой вид сварки.

6. Контрольный вопрос. Какая из следующих защитных мер должна быть применена по крайней мере для защиты людей от поражения электрическим током при повреждении изоляции:

1. Малое напряжение, двойная изоляция, дублирующая проводка
2. Заземление, зануление, защитное отключение, разделительный трансформатор, малое напряжение, двойная изоляция, выравнивание потенциалов
3. Выполнение защитных ограждений, специальные защитные костюмы

7. Контрольный вопрос. Что называют искусственным заземлителем при реализации защитных мер электробезопасности

1. Случайное соединение находящихся под напряжением частей электроустановки с конструктивными частями, не изолированными от земли или непосредственно с землей
2. Заземлитель, специально выполняемый для целей заземления
3. Находящиеся в соприкосновении с землей электропроводящие части коммуникаций, зданий и сооружений производственного или иного назначения, используемые для целей за-

земления

8. Контрольный вопрос. Что понимают под жаростойкостью металла?

1. Способность сохранять прочность при высоких температурах.
2. Способность сопротивляться науглероживанию при высоких температурах.
3. Способность сопротивляться окислению при высоких температурах.

9. Контрольный вопрос. Какую роль играют газообразующие вещества в электродном покрытии?

1. Нейтрализуют вредное влияние серы и фосфора в металле шва.
2. Повышают пластичность наплавленного металла.
3. Защищают расплавленный металл сварного шва от взаимодействия с воздухом.

10. Контрольный вопрос. Какие зоны различают при горении дуги?

1. Катодную, анодную, центральную области дуги.
2. Зоны эмиссии, ионизации и деионизации.
3. Столб дуги, анодная и катодная области дуги.

11. Контрольный вопрос. Укажите наиболее возможную причину образования подрезов?

1. Недостаточная величина сварочного тока.
2. Высокая скорость сварки.
3. Низкое напряжение дуги.

13. Контрольный вопрос. Укажите правильную характеристику процесса сварки в углекислом газе.

1. Сварка неплавящимся электродом в углекислом газе с подачей присадочной проволоки
2. Сварка плавящимся электродом в среде углекислого газа.
3. Сварка плавящимся электродом в смесях активных газов с добавлением углекислого газа.

14. Контрольный вопрос. Каково влияние избытка ацетилен в пламени на свойства стали?

1. Сталь упрочняется, вследствие науглераживания металла.
2. Сталь разупрочняется.
3. Не оказывает воздействия по сравнению с обычным факелом пламени.

15. Контрольный вопрос. Какие виды трещин образуются при кристаллизации сварного шва и высоких температурах?

1. Горячие ( кристаллизационные ) трещины и горячие трещины в твердой фазе.
2. Трещины металлургического характера.
3. Межкристаллитные трещины с блестящим характером излома.

16. Контрольный вопрос. Как уменьшить влияние магнитного дутья при сварке плавлением на краю детали?

1. Наклонить электрод в сторону, противоположную краю детали.
2. Уменьшить величину и количество прихваток.
3. Наклонить электрод в сторону края детали.

17. Контрольный вопрос. Для чего служит трансформатор?

1. Для преобразования частоты переменного тока
2. Для преобразования напряжения электрической сети

3. Для преобразования напряжения электрической сети при постоянном токе.

18. Контрольный вопрос. Сколько газообразного кислорода содержится в полном 40-литровом стальном баллоне при 20 градусах Цельсия при нормальном атмосферном давлении?

1. 6000 литров
2. 8000 литров
3. 12000 литров

19. Контрольный вопрос. Укажите влияние полярности при автоматической дуговой сварке под флюсом на постоянном токе.

1. На прямой полярности глубина провара на 40-50% больше, чем при сварке на обратной.
2. На обратной полярности глубина провара на 40-50% больше, чем при сварке на прямой.
3. Изменение полярности не оказывает влияния на глубину провара и форму шва.

20. Контрольный вопрос. Чем закалка стали отличается от отпуска?

1. Менее высокой температурой нагрева и малой скоростью охлаждения.
2. Более высокими температурой нагрева и скоростью охлаждения.
3. Менее высокой температурой нагрева и высокой скоростью охлаждения.

## **9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики**

Для проведения практики требуется специализированное оборудование, необходимого для приобретения студентами компетенций, заявленных рабочей программой практики по реализуемому кафедрой направлению 15.03.01 Машиностроение.

## **10 Перечень учебной литературы и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для проведения практики**

### **Основная литература**

1. Федосов С.А. Основы технологии сварки [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Федосов С.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Машиностроение, 2011.— 128 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5227>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Лупачёв В.Г. Общая технология сварочного производства [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лупачёв В.Г.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2011.— 287 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20235>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

### **Дополнительная литература**

1. Источники питания сварочной дуги [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.М. Болдырев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 113 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22662>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

2. Алешин Н.П. Физические методы неразрушающего контроля сварных соединений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Алешин Н.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: Машиностроение, 2006.— 368 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5197>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

3. Сварка и свариваемые материалы: справочник: в 3 т. / под ред. В. Н. Волченко и др. - М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1991 - . - ISBN 5-5-229-00816-4. Т. 1: Свариваемость материалов / под ред. Э. Л. Макарова.- 1991. - 528 с. - ISBN 5-229-00815-3.

4. Сварка и свариваемые материалы: справочник: в 3 т. / под ред. В. Н. Волченко. - М. : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1997. - ISBN 5-7038-1248-8. Т. 2: Технология и оборудование / под ред. В. М. Ямпольского.- 1997. - 574 с. - ISBN 5-7038-1253-4.

5. Колачев, Б.А. Металловедение и термическая обработка цветных металлов и сплавов: Учебник для вузов /Б.А. Колачев, В.И. Елагин, В.А. Ливанов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: МИСИС, 2001. – 416 с.: ил. - Библиогр. в конце кн. - ISBN 5-87623-027-8 /в пер./: 74.80.

6. Алешин, Н.П. Сварка.Резка.Контроль : справочник:В 2 т. Т.1 / Алешин Н.П.[и др.];под ред.:Н.П.Алешина,Г.Г.Чернышева .— М. : Машиностроение, 2004 .— 624с. : ил. — Библиогр.в конце гл. — ISBN 5-217-03263-4 /в пер./ : 858.00.

7. Алешин, Н.П. Сварка.Резка.Контроль : справочник:в 2 т. Т.2 / Алешин Н.П.[и др.];под ред.:Н.П.Алешина,Г.Г.Чернышева .— М. : Машиностроение, 2004 .— 480с. : ил. — Библиогр.в конце гл. — ISBN 5-217-03264-2 /в пер./ : 858.00.

8. Сварка полимеров и склеивание материалов : Справочник / Сост.Казаков С.И. и др. — М. : Центр промышленного маркетинга, 2004 .— 403с. — Прил. N 3 к бюллетеню "Промышленный маркетинг" .— Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-902612-01-2 : 3000.00.

9. Петрунин, И.Е. Справочник по пайке / Петрунин И.Е.,Березников Ю.И.,Бунькина Р.Р. и др.;Под ред.И.Е.Петрунина .— / 3-е изд.,перераб.и доп. — М. : Машиностроение, 2003 .— 480с. : ил. — Библиогр.в конце гл. — ISBN 5-217-03167-0 /в пер./ : 436.00.

10. Акулов, А.И. Технология и оборудование сварки плавлением и термической резки : Учебник для вузов / А.И.Акулов,В.П.Алехин,С.И.Ермаков и др.;Под ред.А.И.Акулова .— 2-е изд.,испр.и доп. — М. : Машиностроение, 2003 .— 560с. : ил. — Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-217-03130-1 /в пер./ : 211.00.

11. Технология конструкционных материалов (Технологические процессы в машиностроении): в 4-х ч. - Тула : Изд-во ТулГУ, 2007. Ч.2: Сварочное производство: учебник для вузов / С.К. Захаров [и др.]. - 2007. – 544 с. : ил. — Библиогр.: с. 514-515 .— Предм. указ.: с. 529-537 .— ISBN 978-5-7679-1057-1 (в пер.).

12. Сварочное производство : научно-технический и производственный журнал — М. : Машиностроение— ISSN 0491-6441.

13. Сварка и диагностика : журнал для сварщиков, организаторов и руководителей сварочного производства / Нац.ассоциация контроля и сварки .— М.: ООО «НАКС Медиа» — ISSN 2071-5234.

14. Заготовительные производства в машиностроении : кузнечно-штамповочное, литейное и другие производства : ежемесячный научно-технический журнал : журнал / Академия Проблем Качества Российской Федерации — М. : Машиностроение, — ISSN 1684-1107.

15. Автоматическая сварка : международный научно-технический и производственный журнал / НАН Украины ; Институт электросварки им.Е.О.Патона ; Международная ассоциация "Сварка".— Киев : Наукова думка, .— ISSN 0005-111X.

### **Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Электронный читальный зал “БИБЛИОТЕХ” : учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам. - интернет-ссылка для доступа к ЭБС: <https://tsutula.bibliotech.ru/>, по паролю. - Загл. с экрана

2. ЭБС "Лань". - интернет-ссылка для доступа к ЭБС: <https://e.lanbook.com>, по паролю. - Загл. с экрана

3. ЭБС IPRBooks универсальная базовая коллекция изданий.- интернет-ссылка для доступа к ЭБС: <http://www.iprbookshop.ru/>, по паролю. - Загл. с экрана

4. ЭБС "Book.ru": электронная библиотека издательства "Кнорус". - интернет-ссылка для доступа к ЭБС: <http://www.studmedlib.ru/>, по паролю. - Загл. с экрана

5. ЭБС Юрайт : электронная библиотека для вузов и ссузов. - интернет-ссылка для доступа к ЭБС: <https://biblio-online.ru/>, по паролю. - Загл. с экрана
6. Научная Электронная Библиотека eLibrary : библиотека электронной периодики. - интернет-ссылка для доступа к НЭБ: <http://elibrary.ru/> , по паролю.- Загл. с экрана.
7. НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа. - интернет-ссылка для доступа к НЭБ : <http://cyberleninka.ru/> , свободный.- Загл. с экрана
8. Гост Эксперт. Единая база ГОСТов РФ. 80 000 документов бесплатно. Электронный ресурс]. - Режим доступа : <http://gostexpert.ru/>,свободный.- Загл. с экрана.
9. ТехЛит.ру. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА.- Режим доступа : [WWW.TENLIT.RU](http://WWW.TENLIT.RU), свободный.- Загл. с экрана.

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

1. Текстовый редактор OpenOffice.
2. Пакет офисных приложений «МойОфис».