


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Политехнический институт
Кафедра «Машиностроение и материаловедение»

Утверждено на заседании кафедры
«МиМ»
«30» января 2023 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой

 А.В. Анцев

ПРОГРАММА

***производственной практики (технологической (проектно-
технологической) практики)***

**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: 150301-04-23

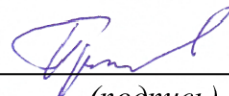
Тула 2023 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы практики

Разработчик:

Протопопов Е.А., ст. преподаватель, к.т.н.

(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 сварных конструкций 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 – технологическая (проектно-технологическая) практика.

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) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате прохождения практики обучающийся должен:

Знать:

- 1) параметры и режимы технологических процессов изготовления машиностроительных изделий в области сварочного производства (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);
- 2) виды и методы неразрушающего контроля и разрушающих испытаний сварных соединений (код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК-7.1).

Уметь:

- 1) выбирать технологические режимы технологических операций (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.2);
- 2) организовывать проведение контроля сварных соединений конструкции (изделий, продукции) на соответствие установленным нормам (код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК-7.2).

Владеть:

- 1) навыками выбора средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий в области сварочного производства (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.3);
- 2) навыками проведения мероприятий по предупреждению брака и повышению качества выпускаемой сварной конструкции (изделий, продукции) (код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК-7.3).

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4 Место практики в структуре образовательной программы

Практика относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Практика проводится в 6 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	
Очная форма обучения							
6	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. Изучить в соответствии с индивидуальным заданием объект сквозного курсового проектирования и критически проанализировать его технологичность и существующий технологический процесс сборки-сварки, учитывая: программу выпуска, вид производства в настоящее время и перспективы на ближайшие годы, технологичность отдельных элементов конструкции, применение прогрессивных конструктивных и технологических решений и организационных форм производства, принятых для ранее выпускающейся аналогичной продукции и хорошо освоенных в настоящее время, материал конструкции, используемые способы сварки.

2. Ознакомиться с выборкой из тарифно-квалификационного справочника и с тарифной сеткой оплаты рабочих всех квалификаций, работающих на участке, получить данные о дополнительной зарплате и начислениях на зарплату (в процентах к основной зарплате),

3. Собрать сведения о нормативах времени на подъемно-транспортные операции и ознакомиться с применяемым подъемно-транспортным оборудованием.

4. Ознакомиться со сварочным, механическим и другим оборудованием, используемым при изготовлении сварной конструкции – объекта сквозного курсового проектирования.

5. Рассмотреть возможность выбора или модернизации используемых приспособлений в зависимости от способа сборки и сварки, конструкции изделия, материала и сечения деталей, требуемого качества сборки и сварки, особенно от точности обеспечения технологических размеров и заданной производительности.

6. Ознакомиться с методами предварительного, промежуточного и окончательного контроля изделия.

7. Изучить основные данные и технико-экономические показатели сборочно-сварочного цеха, включая калькуляцию себестоимости продукции, и также организацию и экономику производства, связанные с объектом сквозного курсового проектирования.

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, заявленных рабочей программой практики по реализуемому кафедрой направлению 15.03.01 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.
7. ОАО «Газстройдеталь», г. Тула.
8. ЗАО «Тулаэлектродпривод», 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,
- список исполнителей, реферат,
- содержание,
- обозначения и сокращения,
- введение,
- основную часть,
- заключение,
- список используемых источников,
- по мере необходимости, приложения.

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 2.105-95. 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 абзацевого 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.

Таблица – Требования к оформлению текста пояснительной записки в редакторе Word

Формат бумаги	A4
Гарнитура текста	Times New Roman Cyr
Размер шрифта	14
Межстрочный интервал	Полуторный
Абзац	1.5 см
Перенос	Автоматический
Выравнивание	По ширине листа
Поля (верхнее, нижнее, правое, левое)	2 см
Редактор формул	Microsoft Equation 2.0/3.0
Размеры:	
- обычный	12
- крупный индекс	8.4
- мелкий индекс	7.2
- крупный символ	16
- мелкий символ	9

* Примечание - возможно оформление текста отчета в рукописном виде (текст должен быть написан аккуратно с оставлением полей: левого – 3 см, по правого – 2 см, верхнего и нижнего – 2 см).

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, при выполнении рукописным способом – 15 мм. Расстояние между заголовками раздела и подраздела – 2 интервала или 8 мм соответственно. 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 7.1–2003. 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].

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-5 (коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3)

1. Контрольный вопрос. Что такое ручная дуговая сварка покрытыми электродами?
 1. Расплавление металлического электрода и основного металла теплом дуги.
 2. Способ сварки, при котором дуга защищается газом, выделяющимся при расплавлении покрытого электрода.
 3. Дуговая сварка, при которой возбуждение дуги, подача электрода и его перемещение производятся вручную.
2. Контрольный вопрос. В чем заключаются технологические особенности автоматической сварки под флюсом на остающейся стальной подкладке?
 1. Необходимо обеспечить плотное прилегание подкладок с зазором не более 1 мм.
 2. Необходимо тщательно выдерживать величину зазора при сборке свариваемых листов под сварку.
 3. Необходимо выполнить тщательную подготовку кромок свариваемых листов.
3. Контрольный вопрос. Как влияет присутствие легирующих элементов в стали на ее прокаливаемость?
 1. Увеличивает.
 2. Снижает.
 3. Не изменяет.
4. Контрольный вопрос. Укажите причину межкристаллитной коррозии сварных швов на аустенитных сталях.
 1. Низкие скорости охлаждения в интервале 900-1100 градусов Цельсия.
 2. Высокое напряжение на дуге при сварке.
 3. Высокая скорость сварки.
5. Контрольный вопрос. Сколько слоев наплавляется на кромку металла из теплоустойчивых хромомолибденовых сталей при последующей ручной дуговой сварке аустенитными электродами?

1. Не менее, чем три слоя.
2. Один слой.
3. Не менее, чем два слоя.

6. Контрольный вопрос. Какие факторы наиболее сильно влияют на свариваемость металла?

1. Химический состав, теплофизические и механические свойства металла.
2. Характер кристаллической решетки металла при высоких температурах.
3. Химический состав, выбранный способ сварки.

7. Контрольный вопрос. В чем заключается отличие стыковой сварки оплавлением от стыковой сварки сопротивлением?

1. Высокое усилие сжатия стыкуемых изделий.
2. Оплавление кромок свариваемых изделий перед осадкой.
3. Сжатие и сварка в твердой фазе.

8. Контрольный вопрос. В каком порядке производится гашение пламени при ацетилено-кислородной сварке (резке), в том числе при обратном ударе?

1. Произвольно.
2. Закрывается горючее, затем кислород.
3. Закрывается кислород, затем горючее.

9. Контрольный вопрос. Что называют подрезом?

1. Нарушение сплошности наплавленного металла.
2. Неровности поверхности металла шва или наплавленного металла.
3. Острое углубление на границе поверхности сварного шва с основным металлом или на границе двух валиков.

10. Контрольный вопрос. В каких защитных газах возможно применение вольфрамовых электродов?

1. В инертных газах.
2. В углекислом газе.
3. В смесях углекислого газа с инертными газами.

11. Контрольный вопрос. Как соединяют несколько источников питания для повышения напряжения электрической энергии?

1. Параллельно.
2. Последовательно.
3. Через дополнительное балластное сопротивление.

12. Контрольный вопрос. Какая характеристика наиболее правильно отражает сущность плазменной сварки?

1. Процесс, при котором защита сварочной ванны осуществляется плазменным газом.
2. Процесс, при котором нагрев свариваемых деталей проводится сжатой дугой.
3. Процесс, при котором защита неплавящегося электрода осуществляется плазмообразующим газом.

13. Контрольный вопрос. Какие сварочные деформации называют остаточными?

1. Деформации, появляющиеся во время сварки.
2. Деформации, появляющиеся по окончании сварки.
3. Деформации, образующиеся под действием эксплуатационных нагрузок.

14. Контрольный вопрос. Применяют ли при визуальном контроле оптические прибо-

ры?

1. Да.
2. Нет.
3. Только по требованию надзорных органов

15. Контрольный вопрос. Укажите газы, которые смешивают с углекислым газом при механизированной сварке плавящимся электродом соединений деталей из углеродистых и низколегированных сталей.

1. Кислород до 30 %.
2. Гелий до 50%; азот до 75%.
3. Кислород до 50%.

16. Контрольный вопрос. Как следует предусматривать присоединения к электрическим сетям переносных и передвижных электросварочных установок (кроме автономных):

1. Непосредственно кабелем или кабелем через троллеи (тяговое устройство). Длина троллейных проводников не нормируется, их сечение должно быть выбрано с учетом мощности источника сварочного тока.
2. Непосредственно кабелем или кабелем через троллеи. Длина троллейных проводников нормируется и не должна превышать 10 м.
3. Непосредственно кабелем, без применения троллейных проводников.

17. Контрольный вопрос. С каким напряжением следует предусматривать питание переносных электроприемников от сети:

1. Не выше 127 В.
2. Не выше 220 В.
3. Не выше 380/220 В.

18. Контрольный вопрос. Какие компоненты в электродном покрытии являются раскислителями?

1. Железо и никель.
2. Кремний и марганец.
3. Сера и фосфор.

19. Контрольный вопрос. Что происходит с пластическими свойствами стали при отрицательных температурах?

1. Повышаются.
2. Снижаются.
3. Температура не оказывает влияния.

20. Контрольный вопрос. На основании каких документов определяют режимы прокали электродов?

1. На основе производственного опыта.
2. Определяют по техническому паспорту на сварочные материалы.
3. На основании рекомендаций надзорных органов.

Перечень контрольных вопросов и (или) заданий для оценки сформированности компетенции ПК-7 (коды индикаторов достижения компетенции – ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3)

1. Контрольный вопрос. Нужно ли менять светофильтры в зависимости от величины сварочного тока?

1. По усмотрению сварщика.
2. Менять при величине тока свыше 200 А.

3. Следует менять в любом случае.

2. Контрольный вопрос. К какому классу сталей относятся сварочные проволоки Св-12Х11НМФ, Св-10Х17Т, Св-06Х19Н9Т?

1. Низколегированному.
2. Легированному.
3. Высоколегированному.

3. 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.

4. Контрольный вопрос. Чем определяется мощность сварочной дуги?

1. Величиной тока и сопротивлением электрической цепи.
2. Величиной напряжения дуги и сопротивлением электрической цепи.
3. Величинами сварочного тока и напряжения дуги.

5. Контрольный вопрос. Сварочное оборудование для автоматической дуговой сварки (наплавки) должно быть оснащено?

1. Амперметром и устройством, обеспечивающим контроль заданной скорости сварки.
2. Амперметром, вольтметром и устройством, обеспечивающим контроль заданной скорости сварки.
3. Амперметром.

6. Контрольный вопрос. Укажите правильное подразделение электродов по типу покрытия по ГОСТ 9466?

1. Кремнесодержащие, марганцесодержащие и нейтральные покрытия.
2. Окислительные, восстановительные и пассивирующие покрытия.
3. Кислые, основные, целлюлозные и рутиловые покрытия.

7. Контрольный вопрос. Какие компоненты в электродном покрытии являются раскислителями?

1. Железо и никель.
2. Кремний и марганец.
3. Сера и фосфор.

8. Контрольный вопрос. Укажите наиболее правильный перечень того, что входит в состав поста для сварки в углекислом газе?

1. Подающий механизм, держатель со шлангом, баллон с газом, источник питания и редуктор.
2. Подающий механизм, шкаф управления, держатель со шлангом, баллон с газом, источник питания и редуктор, подогреватель газа и осушитель.
3. Подающий механизм, блок управления, держатель со шлангом, баллон с газом, источник питания, катушка для электродной проволоки, редуктор, подогреватель газа и осушитель.

9. Контрольный вопрос. В какой цвет окрашивают баллон для хранения ацетилена?

1. Зеленый.
2. Черный.
3. Белый.

10. Контрольный вопрос. В чем заключается отличие стыковой сварки оплавлением от стыковой сварки сопротивлением?

1. Высокое усилие сжатия стыкуемых изделий.
2. Оплавление кромок свариваемых изделий перед осадкой.
3. Сжатие и сварка в твердой фазе.

11. Контрольный вопрос. Что такое сварка плавящимся электродом?

1. Дуга горит между свариваемым изделием и плавящимся сварочным электродом или электродной проволокой.
2. Сварочная ванна защищается газом и шлаком, которые образовались в процессе плавления основного и присадочного материалов.
3. Электрод плавится за счет тепла дуги или газового пламени.

12. Контрольный вопрос. Как производят дуговую сварку порошковой проволокой?

1. С использованием специального сварочного материала - порошковой проволоки.
2. С использованием специального порошка при сварке проволокой сплошного сечения.
3. С использованием специальной металлической крошки.

13. Контрольный вопрос. Что обозначают буквы "А" и "АА" в маркировке сварочной проволоки Св-08А или Св-08АА?

1. Пониженное и низкое содержание серы и фосфора в проволоке.
2. Пониженное содержание углерода в проволоке.
3. Пониженное содержание фосфора в проволоке и высокую пластичность.

14. Контрольный вопрос. Что такое динамические свойства сварочных источников питания?

1. Способность быстро реагировать на изменения, происходящие в сварочной дуге.
2. Характеристика внешней цепи сварочного источника тока.
3. Способность быстро реагировать на выключение источника питания.

15. Контрольный вопрос. Какой компонент вводится в покрытие качественных электродов в качестве газообразующего?

1. Крахмал.
2. Карбонат кальция.
3. Древесная мука.

16. Контрольный вопрос. В какой цвет окрашивают баллон для хранения гелия?

1. Серый.
2. Голубой.
3. Коричневый.

17. Контрольный вопрос. Укажите, какие параметры режима при сварке под слоем флюса позволяют увеличить сварочный ток.

1. Уменьшение скорости подачи электродной проволоки.
2. Уменьшение вылета электрода.
3. Увеличение вылета электрода.

18. Контрольный вопрос. Какое назначение имеет сухой постовой затвор?

1. Чтобы избежать возвратного поступления кислорода в сеть горючего газа.
2. Чтобы избежать попадания пламени в трубопроводную сеть или баллон с горючим газом.
3. Чтобы избежать последующего поступления горючего газа.

19. Контрольный вопрос. Укажите наиболее правильное перечисление видов контактной сварки?

1. Сварка оплавлением, сопротивлением, давлением.
2. Точечная, рельефная, шовная, стыковая сварка.
3. Автоматическая, специализированная, универсальная сварка.

20. 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. Прямо пропорциональная зависимость.
3. Пропорционально квадрату тока.

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.Н 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, 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».