


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 (преддипломной 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: 150301-04-22

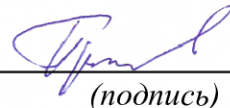
Тула 2023 год

**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 выпускной квалификационной работы, 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;
- сбор материала для выпускной квалификационной работы.

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

Вид практики – производственная.

Тип практики – преддипломная практика.

Способ проведения практики – стационарная, выездная.

Форма (формы) проведения практики – дискретно по видам практик - путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида (совокупности видов) практики.

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) методику проектирования сборочно-сварочных приспособлений (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.1);

2) основные принципы работы в современных САД- и САРР-системах (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.1);

3) средства и методики измерения технологических режимов и параметров сварки (код компетенции – ПК-8, код индикатора – ПК-8.1);

4) нормативы расхода свариваемых и сварочных материалов, инструмента, электроэнергии (код компетенции – ПК-10, код индикатора – ПК-10.1).

**Уметь:**

1) выбирать материалы деталей сборочно-сварочных приспособлений (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.2);

2) использовать САД- и САРР-системы для оформления технологической документации на технологические процессы изготовления сварных изделий (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.2);

3) производить анализ и экспертизу технической (конструкторской и технологической) документации на соответствие нормативным документам и техническим условиям (код компетенции – ПК-8, код индикатора – ПК-8.2);

4) производить расчеты необходимой мощности производства, нормативов расхода материалов и энергоресурсов (код компетенции – ПК-10, код индикатора – ПК-10.2).

**Владеть:**

1) навыками разработки компоновки сборочно-сварочного приспособления (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.3);

2) навыками разработки с применением САД- и САРР-систем единичных технологических процессов изготовления сварных изделий (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.3);

3) навыками проведения мероприятий по предупреждению нарушений технологических процессов производства сварной продукции (код компетенции – ПК-8, код индикатора – ПК-8.3);

4) навыками определения 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 (код компетенции – ПК-10, код индикатора – ПК-10.3).

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 9 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							
9	ДЗ	3	4	108	1,75	0,25	106

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.
9. 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),
10. Собрать сведения о нормативах времени на подъемно-транспортные операции и ознакомиться с применяемым подъемно-транспортным оборудованием.

11. Ознакомиться со сварочным, механическим и другим оборудованием, используемым при изготовлении сварной конструкции.

12. 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.

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

14. 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 «Тулаэлектропривод», г. Тула.

Допускается прохождение практики учащимся на предприятии по персональному приглашению.

Для руководства практикой студентов назначаются руководители практики от высшего учебного заведения и от предприятий (учреждений, организаций).

Производственная практика (преддипломная практика) осуществляется на основе договоров между высшими учебными заведениями и предприятиями, учреждениями и организациями, в соответствии с которыми указанные предприятия, учреждения и организации независимо от их организационно-правовых форм обязаны предоставлять места для прохождения практики студентов высших учебных заведений, имеющих государственную аккредитацию, и финансируется за счет средств соответствующего бюджета. Студенты, заключившие договор с предприятиями, учреждениями и организациями на их трудоустройство, производственную практику, как правило, проходят в этих организациях.

Предприятие обеспечивает чтение лекций и проведение экскурсий по темам, указанным выше.

### **Этапы (периоды) проведения практики**

<b>№</b>	<b>Этапы (периоды) проведения практики</b>	<b>Виды работ</b>
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			
	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Стобалльная система оценивания				
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.

По окончании практики студент на основе собранных материалов оформляет отчет о прохождении практики.

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 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-2 (коды индикаторов достижения компетенции – ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3)**

1. Контрольный вопрос. В какой момент следует исправлять дефекты сварных соединений, подлежащих последующей термообработке?

1. До отпуска.
2. По согласованию с головной материаловедческой организацией.
3. После отпуска.

2. Контрольный вопрос. При какой форме разделки кромок под сварку величина остаточных деформаций сваренных между собой листов (плит) окажется меньше?

1. X- образная.
2. U- образная.
3. V- образная.

3. Контрольный вопрос. С помощью какого способа можно повысить усталостную прочность сварного соединения?

1. Прокатка шва.
2. Обработка мест перехода от шва к основному металлу.
3. Термическая правка.

4. Контрольный вопрос. С какой целью выполняется притупление в корне разделки кромок?

1. Для обеспечения полного провара.
2. Для предотвращения вытекания из разделки кромок жидкого металла.
3. Для предотвращения прожога и обеспечения полного провара.

5. Контрольный вопрос. Какие химические элементы повышают склонность к образованию горячих трещин в металле шва углеродистых и легированных сталей?

1. Кислород, хром.
2. Марганец, ванадий.
3. Сера, углерод, кремний, фосфор.

6. Контрольный вопрос. Укажите рекомендуемый род тока при сварке конструкций и трубопроводов электродами ТМУ-21У, ТМЛ-3У?

1. Постоянный, прямой полярности.
2. Постоянный, обратной полярности.
3. Переменный.

7. Контрольный вопрос. К изменению каких свойств стали приводит высокий отпуск?

1. Повышению прочности.
2. Снижению ударной вязкости.
3. Устранению внутренних напряжений, снижению прочности и повышению пластичности.

8. Контрольный вопрос. Для чего в аргон при сварке плавящимся электродом добавляют кислород (3-5%) или CO<sub>2</sub> (15-25%)?

1. Для повышения производительности труда.
2. Для уменьшения разбрызгивания, пористости и склонности к образованию подрезов.
3. Для уменьшения разбрызгивания.

9. Контрольный вопрос. Допускается ли термообработка сварного соединения после сварки аустенитными электродами хромомолибденовых сталей (12ХМ, 15ХМ и др.)?

1. Последующая термообработка обязательна.
2. Не допускается.
3. Допускается при толщине более 36мм.

10. Контрольный вопрос. Каково давление в полном ацетиленовом баллоне с высокопористой наполнительной массой при 15 градусах Цельсия?

1. 15 МПа.
2. 1,8 Мпа
3. 5 МПа.

11. Контрольный вопрос. Какой буквой русского алфавита обозначают молибден и марганец в маркировке стали?

1. Молибден-Н, марганец-М
2. Молибден-М, марганец-Г.
3. Молибден-Г, марганец-М.

13. Контрольный вопрос. По какой характеристике обычно оценивают прочность сварных соединений при многоцикловом нагружении?

1. По величине упругих деформаций.
2. По величине напряжений.
3. По величине упругопластических деформаций.

14. Контрольный вопрос. Как влияет длина дуги на частоту перехода капель жидкого металла с электрода в сварочную ванну?

1. Не влияет.
2. Увеличение длины дуги уменьшает частоту перехода капель с конца электрода.
3. Увеличение длины дуги увеличивает частоту перехода капель с конца электрода.

15. Контрольный вопрос. Количественное содержание какого химического элемента определяет принадлежность сплава железа к сталям или чугунам?

1. Содержание углерода.
2. Содержание серы.
3. Содержание кремния.

16. Контрольный вопрос. Какой процесс вызывает образование холодных трещин в сварных соединениях перлитных и мартенситных сталей?

1. Скопление неметаллических включений в элементах микроструктуры стали.
2. Сегрегация примесей на границах аустенитных зерен при 200-400 градусов Цельсия.
3. Мартенситное превращение аустенита в сварном шве и околошовной зоне.

17. Контрольный вопрос. Дайте определение термину «напряжение шага».

1. Напряжение между двумя точками земли, обусловленное растеканием тока замыкания на землю, при одновременном касании их ногами человека.
2. Напряжение между двумя точками цепи тока замыкания на землю (на корпус) при одно-

временном прикосновении к ним человека.

3. Область земли при стекании тока на землю.

18. Контрольный вопрос. Какие стальные электроды могут быть использованы в качестве искусственных заземлителей:

1. Имеющие окраску.
2. Не имеющие окраску.
3. Покрытые специальным битумным раствором для защиты от коррозии.

19. Контрольный вопрос. Как учитываются нормы на производство единицы продукции?

1. Учитывают только сварочные процессы.
2. Учитывают только сборочно-сварочные процессы.
3. Учитывают затраты на выполнение сборочных, сварочных и других видов работ, связанных с производством продукции на сварочном участке.

20. Контрольный вопрос. Какую термообработку применяют для сварных соединений из теплоустойчивых сталей?

1. Отпуск или нормализацию с отпуском.
2. Закалку с отпуском.
3. Нормализацию.

**Перечень контрольных вопросов и (или) заданий для оценки сформированности компетенции ПК-3 (коды индикаторов достижения компетенции – ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3)**

1. Контрольный вопрос. Какие зоны, вне пределов которых должны располагаться места размещения сварочного оборудования, относятся к зонам постоянно действующих и потенциально опасных производственных факторов?

1. Места вблизи от неизолированных токоведущих частей установок, места, где возможно превышение предельных концентраций вредных веществ в воздухе.
2. Места вблизи от неогражденных перепадов по высоте более 1,3 м.
3. Зоны перемещения машин, оборудования их рабочих органов, места, над которыми происходит перемещения грузов кранами.
4. Правильные ответы 1,2 и 3.

2. Контрольный вопрос. С какой целью проводят визуальный контроль сварных соединений?

1. Для выявления недопустимых дефектов и качества зачистки выполненных швов и околошовной зоны.
2. Для выявления внутренних дефектов.
3. Для выявления поверхностных дефектов.

3. Контрольный вопрос. Какой процесс вызывает образование холодных поперечных трещин в сварных соединениях легированных сталей?

1. При многослойной сварке насыщение водородом и (или) сегрегация примесей на границах аустенитных зерен при повторном нагреве до 400-700 градусов Цельсия.
2. Мартенситное превращение аустенита в сварном шве и околошовной зоне.
3. Выделение карбонитридов при высоком содержании углерода в металле шва.

4. Контрольный вопрос. Что включает в себя понятие «плотность электрического тока»?

1. Сила тока, приходящаяся на единицу площади поперечного сечения проводника.

2. Сила тока, приходящаяся на единицу объема проводника.
3. Сила тока в наиболее тонком поперечном сечении проводника.

5. Контрольный вопрос. Какие стали относятся к высокохромистым сталям?

1. 03X16H9M2, 08X18H10, 10X18H9.
2. 08X13, 06X12H3Д, 1X12B2МФ.
3. 10X2М, 20ХМА, 10ХН1М.

6. Контрольный вопрос. Какие условия охлаждения должны соблюдаться для проведения отжига стали?

1. Охлаждение вместе с печью.
2. Охлаждение на воздухе.
3. Принудительное охлаждение.

7. Контрольный вопрос. В чем состоит эффект применения проковки и прокатки для снятия остаточных напряжений?

1. Перераспределение напряжений в упругой области металла.
2. Изменение формы зерен металла.
3. Релаксация напряжений за счет создания пластических деформаций.

8. Контрольный вопрос. Какое назначение имеет дежурная дуга при импульсно-дуговой сварке вольфрамовым электродом?

1. Облегчает возбуждение дуги в начале каждого импульса.
2. Исключает образование дефектов в кратере.
3. Увеличивает глубину проплавления основного металла.

9. Контрольный вопрос. В чем заключается главная особенность сварки аустенитных сталей?

1. Склонность к образованию в сварных соединениях горячих трещин.
2. Склонность к образованию в сварных соединениях холодных трещин.
3. Склонность к образованию пор в сварных соединениях.

10. Контрольный вопрос. Допускается ли выводить кратер и возбуждать дугу на основном металле за пределами шва?

1. Допускается.
2. Не допускается.
3. Требования не регламентируются.

11. Контрольный вопрос. С какой целью выполняют разделку кромок металла?

1. Для уменьшения разбрызгивания металла.
2. Для удобства наблюдения за процессом сварки.
3. Для обеспечения провара свариваемого металла на всю глубину.

12. Контрольный вопрос. Как влияет неравномерность нагрева при сварке на величину деформации основного металла?

1. Увеличивает величину деформации.
2. Не влияет на величину деформации.
3. Уменьшает величину деформации.

13. Контрольный вопрос. В какой части сварного шва наиболее высока концентрация напряжений и вероятность образования усталостного разрушения?

1. По концам шва.

2. В средней части шва.
3. По линии сплавления.

14. Контрольный вопрос. Чем, в соответствии с диаграммой состояния железо-углерод, обуславливается возникновение закалочных структур рядом со сварным швом?

1. Содержанием углерода в основном металле более 0,22 %.
2. Медленным охлаждением детали.
3. Быстрым охлаждением детали.

15. Контрольный вопрос. Какой диаметр сварочной проволоки выбирают для газовой ацетилено-кислородной сварки?

1. Диаметр 2-3мм.
2. Диаметр 1,6-1,8мм.
3. Диаметр 4мм.

16. Контрольный вопрос. Какие стали относятся к аустенитным сталям?

1. 08X18H9, 03X16H9M2, 10X17H13M2T.
2. 08X13, 05X12H2M, 08X14МФ.
3. 12МХ, 12ХМ, 20ХМА.

17. Контрольный вопрос. Какие основные характеристики приняты для оценки механических свойств металлов?

1. Временное сопротивление разрыву, предел текучести, относительное удлинение и сужение, ударная вязкость.
2. Жаропрочность, жаростойкость и хладостойкость металла.
3. Твердость, сопротивление изгибу и количество циклов ударного нагружения до разрушения металла.

18. Контрольный вопрос. В какой цвет окрашивают баллон для хранения кислорода?

1. Серый.
2. Голубой.
3. Белый.

19. Контрольный вопрос. Какие структурные составляющие вызывают охрупчивание сварных соединений теплоустойчивых сталей?

1. Мартенсит, троостит.
2. Сорбит, бейнит.
3. Низкоуглеродистый феррит.

20. Контрольный вопрос. Укажите наиболее эффективный способ повышения пластических свойств сварных соединений кипящих низкоуглеродистых сталей?

1. Сварка с подогревом до 250-300 градусов Цельсия.
2. Дополнительная пластическая деформация сварных соединений в холодном состоянии или с подогревом.
3. Высокий отпуск сварных соединений в интервале 600-650 градусов Цельсия.

**Перечень контрольных вопросов и (или) заданий для оценки сформированности компетенции ПК-8 (коды индикаторов достижения компетенции – ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3)**

1. Контрольный вопрос. Классификация и область применения механических испытаний сварных соединений металлов, выполненных сваркой плавлением.
2. Контрольный вопрос. Испытания сварных соединений металлов, выполненных

сваркой плавлением, на статическое (кратковременное) растяжение. Используемые образцы и определяемые характеристики.

3. Контрольный вопрос. Испытание сварных соединений металлов, выполненных сваркой плавлением, на ударный изгиб. Используемые образцы и определяемые характеристики.

4. Контрольный вопрос. Измерение твердости сварных соединений металлов, выполненных сваркой плавлением. Разновидности методов и их характеристика.

5. Контрольный вопрос. Определение прочности наиболее слабого участка стыкового или нахлесточного соединения сварных соединений металлов, выполненных сваркой плавлением. Используемые образцы и определяемые характеристики.

6. Контрольный вопрос. Испытание на статический изгиб (загиб) сварных соединений металлов, выполненных сваркой плавлением. Используемые образцы и проведение испытаний.

7. Контрольный вопрос. Характеристика источников рентгеновского и гамма-излучения.

8. Контрольный вопрос. Радиографический, радиоскопический, радиометрический контроль и специальные методы радиационной дефектоскопии. Область применения и технология контроля.

9. Контрольный вопрос. Гамма-дефектоскопия. Область применения и технология контроля.

10. Контрольный вопрос. Ультразвуковой контроль. Область применения, разновидности и технология контроля.

11. Контрольный вопрос. Капиллярный контроль. Область применения, разновидности и технология контроля.

12. Контрольный вопрос. Вихрековый контроль. Область применения, особенности и технология контроля.

13. Контрольный вопрос. Разновидности методов течеискания, их области применения и технология контроля.

14. Контрольный вопрос. Особенности и разновидности методов контроля герметичности при проведении пневматических и гидравлических испытаний.

15. Контрольный вопрос. Характеристика методов испытания механических свойств сварного соединения.

16. Контрольный вопрос. Методика испытания металла различных участков сварного соединения на статическое (кратковременное) растяжение.

17. Контрольный вопрос. Методика испытания металла различных участков сварного соединения на ударный изгиб (на надрезанных образцах).

18. Контрольный вопрос. Методы измерения твердости металла различных участков сварного соединения и наплавленного металла.

19. Контрольный вопрос. Какая максимальная толщина контролируемых сварных соединений?

20. Контрольный вопрос. Какие дефекты выявляют радиографическим контролем?

### **Перечень контрольных вопросов и (или) заданий для оценки сформированности компетенции ПК-10 (коды индикаторов достижения компетенции – ПК-10.1, ПК-10.2, ПК-10.3)**

1. Контрольный вопрос. Может ли сварщик устранять мелкие поверхностные дефекты в облицовочном шве ручным абразивным инструментом?

1. Может.

2. Может с разрешения члена аттестационной комиссии.

3. Не может.

2. Контрольный вопрос. В каком случае контрольное сварное соединение должно

иметь в корне и в верхнем наплавленном слое, по меньшей мере, одно прерывание процесса с последующим возобновлением сварки в этом месте?

1. При сварке плавлением, если технология сварки позволяет выполнить прерывание шва

2. По решению аттестационной комиссии.

3. При сварке любым способом.

3. Контрольный вопрос. Укажите длину шва при автоматической сварке контрольных сварных соединений пластин металлических конструкций.

1. Не менее 300 мм.

2. Не менее 450 мм.

3. Не менее 500 мм.

4. Контрольный вопрос. Укажите длину шва при ручной сварке контрольных сварных соединений пластин металлических конструкций.

1. Не менее 300 мм.

2. Не менее 450 мм.

3. Не менее 500 мм.

5. Контрольный вопрос. Укажите длину шва при механизированной сварке контрольных сварных соединений пластин металлических конструкций.

1. Не менее 300 мм.

2. Не менее 450 мм.

3. Не менее 500 мм.

6. Контрольный вопрос. Укажите площадь контролируемой части наплавки для труб диаметром более 500 мм при аттестации на право выполнения антикоррозионной наплавки ручными способами.

1. Не менее 200х150 мм.

2. Не менее 400х150 мм.

3. Не менее 300х150 мм.

7. Контрольный вопрос. Укажите площадь контролируемой части наплавки для листов при аттестации на право выполнения антикоррозионной наплавки ручными способами.

1. Не менее 200х150 мм.

2. Не менее 400х150 мм.

3. Не менее 300х150 мм.

8. Контрольный вопрос. Укажите площадь контролируемой части наплавки для листов при аттестации на право выполнения антикоррозионной наплавки автоматическими способами.

1. Не менее 200х150 мм.

2. Не менее 400х150 мм.

3. Не менее 300х150 мм.

9. Контрольный вопрос. Укажите площадь контролируемой части наплавки для труб диаметром более 500 мм при аттестации на право выполнения антикоррозионной наплавки автоматическими способами.

1. Не менее 200х150 мм.

2. Не менее 400х150 мм.

3. Не менее 300х150 мм.



10. Контрольный вопрос. Укажите площадь контролируемой части наплавки для труб диаметром более 500 мм при аттестации на право выполнения антикоррозионной наплавки способом РДН.

1. Не менее 200х150 мм.
2. Не менее 400х150 мм.
3. Не менее 300х150 мм.

11. Контрольный вопрос. Укажите требование к толщине наплавляемой пластины при аттестации на право выполнения антикоррозионной наплавки.

1. Толщина пластины — не менее 30 мм
2. Толщина пластины — не менее 40 мм
3. Правильного ответа нет.

12. Контрольный вопрос. Укажите требование к толщине наплавляемой пластины при аттестации на право выполнения антикоррозионной наплавки.

1. Толщину контрольных образцов необходимо выбирать по таблице 3 Приложения 17, так, чтобы область распространения соответствовала размерам производственных изделий.

2. Толщина пластины — не менее 30 мм
3. Толщина пластины - не менее 40 мм.

13. Контрольный вопрос. Каким образом необходимо выбирать размеры контрольного образца для выполнения наплавки?

1. В зависимости от площади наплавки.
2. В зависимости от толщины наплавки.
3. В соответствии с таблицами 3 и 4 Приложения 17, чтобы область распространения соответствовала размерам производственных изделий.

14. Контрольный вопрос. Укажите требование Регламента к сварочным материалам, применяемым при сварке контрольных сварных соединений.

1. Материалы должны иметь сертификат соответствия и/или сертификат завода изготовителя сварочных материалов.

2. При отсутствии сертификата соответствия и/или сертификата завода изготовителя материалы должны быть проконтролированы в соответствии с требованиями нормативных документов и признаны годными для сварки.

3. Должно выполняться одно из условий, приведенных в ответах 1 и 2.

15. Контрольный вопрос. Могут ли применяться при сварке контрольных сварных соединений сварочные материалы, не имеющие сертификата соответствия и/или сертификата завода изготовителя?

1. Не могут при любых условиях.
2. Могут, если они проконтролированы в соответствии с требованиями нормативных документов и признаны годными для сварки.
3. Могут при аттестации на сварку менее ответственных конструкций.

16. Контрольный вопрос. Что прикладывается к журналу сварочных работ при проведении аттестации сварщика на сварку встык нагретым инструментом труб из полимерных материалов на сварочном оборудовании с высокой степенью автоматизации?

1. Распечатки регистратора процесса сварки.
2. Копия свидетельства о поверке сварочного оборудования.
3. Копия паспорта сварочного оборудования.

17. Контрольный вопрос. Кто выдает разрешение на сварку контрольного соединения?

1. Председатель аттестационной комиссии.
2. Член аттестационной комиссии, ответственный за проведение практического экзамена.
3. Руководитель аттестационного органа, проводящего аттестацию сварщиков.

18. Контрольный вопрос. Кто выполняет клеймение деталей контрольного соединения и где фиксируется клеймо?

1. Клеймение выполняет аттестуемый сварщик с регистрацией клейма в карте технологического процесса сварки контрольного соединения.
2. Клеймение выполняется под контролем члена аттестационной комиссии, ответственного за проведение практического экзамена, с регистрацией клейма в журнале учета работ при аттестации сварщиков.
3. Клеймение выполняет сотрудник аттестационного органа, ответственный за подготовку образцов к сварке контрольного соединения, с регистрацией клейма в журнале учета работ при аттестации сварщиков.

19. Контрольный вопрос. Каковы размеры контролируемой зоны в обе стороны от шва стыковых сварных соединений толщиной 4 мм, выполняемых дуговыми способами сварки, при неразрушающих методах контроля?

1. Не менее 3 мм.
2. Не менее 5 мм.
3. Не менее 7 мм.

20. Контрольный вопрос. Каковы размеры контролируемой зоны в обе стороны от шва стыковых сварных соединений толщиной 10 мм, выполняемых дуговыми способами сварки, при неразрушающих методах контроля?

1. Не менее 5 мм.
2. Не менее 7 мм.
3. Не менее 10 мм.

## **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.TEHLIT.RU](http://WWW.TEHLIT.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».
3. КОМПАС-3D LT.