

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»

**Красноярский институт железнодорожного транспорта**

– филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(КрИЖТ ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА

приказ ректора

от «02» июня 2023 г. № 426-1

## **Б1.В.ДВ.02.02 Сварочное производство** рабочая программа дисциплины

Направление подготовки – 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль – Управление эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом электроподвижного состава

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма и срок обучения – 4 года очная форма; 5 лет заочная форма

Кафедра-разработчик программы – Эксплуатация железных дорог

Общая трудоемкость в з.е. – 3

Часов по учебному плану (УП) – 108

В том числе в форме практической  
подготовки (ПП) – 22/6 (очная / заочная)

Формы промежуточной аттестации в семестрах/на курсах

очная форма обучения: зачет 3 семестр,

заочная форма обучения: зачет 2 курс

### **Очная форма обучения**

### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	3	Итого
Число недель в семестре	17	
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/в форме ПП</b>	<b>51/22</b>	<b>51/22</b>
– лекции	17	17
– лабораторные	34/22	34/22
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>57</b>	<b>57</b>
<b>Зачет</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

### **Заочная форма обучения**

### **Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	2	Итого
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/в форме ПП</b>	<b>10/6</b>	<b>10/6</b>
– лекции	4	4
– лабораторные	6/6	6/6
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>94</b>	<b>94</b>
<b>Зачет</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

КРАСНОЯРСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00920FD815CE68F8C4CA795540563D259C с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата), утверждённым приказом Минобрнауки России от 07 августа 2020 года № 916.

Программу составил:

доцент, канд.техн.наук  
ассистент

Е.М. Лыткина  
С.А. Ранюк

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Эксплуатация железных дорог», протокол от «26» апреля 2023 г. № 10.

И.о. зав. кафедрой, канд. техн. наук

М.В. Фуфачева

<b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цели дисциплины</b>	
1	формирование у специалиста основных и важнейших инженерных знаний восстановления деталей на основе новейших научно-технических достижений и передового опыта производственных предприятий.
<b>1.2 Задачи дисциплины</b>	
1	научить обучающихся практическим приемам и знаниям о способах ремонта деталей, узлов транспорта и транспортно-технологических машин и оборудования
2	научить обучающихся применять полученные знания для решения производственных задач
<b>1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины</b>	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
<p>Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование сознательного отношения к выбранной профессии;</li> <li>– воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность;</li> <li>– формирование психологии профессионала;</li> <li>– формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения;</li> <li>– формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли</li> </ul>	

<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>	
1	Б1.О.07 Математика
2	Б1.О.10 Физика
3	Б1.В.ДВ.08.01 Общий курс железных дорог
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
1	Б1.О.28 Техническая диагностика подвижного состава
2	Б1.О.37 Трение и изнашивание узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ТиТТМО)
3	Б1.О.43 Технология производства и ремонта ТиТТМО
4	Б1.О.52 Технологические процессы технического обслуживания и ремонта ТиТТМО

<b>3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>		
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-1 Готовность к организации эксплуатации транспортно-технологических комплексов	ПК-1.3 Способен выполнять работы по одной или нескольким рабочим профессиям	<p>Знать: материалы для изготовления сварных конструкций и изделий; основы эксплуатации сварочно-технологического оборудования</p> <p>Уметь: реализовывать специальные виды сварки и эффективность их применения; анализировать нормативные документы сварочного производств</p> <p>Владеть: состоянием охраны труда и окружающей среды в сварочном производстве; разработкой технологических процессов назначения сварочного оборудования</p>

#### 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работы	Очная форма					Заочная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				Курс/сессия	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб	СР	
<b>1.0</b>	<b>Раздел 1. Роль сварочного производства в изготовлении и ремонте.</b>	<b>3</b>	<b>4</b>		<b>6/6</b>	<b>9</b>	<b>2/зимн</b>	<b>4</b>		<b>4/4</b>	<b>15</b>	<b>ПК-1.3</b>
1.1	Физические основы и классификация процессов сварки. Физико-химические процессы в дуговом разряде. Проводимость твердых тел, жидкостей и газов.	3	2			3	2/зимн	2			5	
1.2	Разновидности дуговых разрядов, применяемых в сварочной технике. Термические недуговые источники энергии. Термопрессовые и прессовомеханические сварочные процессы.	3	2			3	2/зимн	2			5	
1.3	Изучение сварочной дуги.	3			6/6	3	2/зимн			4/4	5	
<b>2.0</b>	<b>Раздел 2. Теоретические основы сварочного производства.</b>		<b>2</b>		<b>6/6</b>	<b>6</b>					<b>15</b>	<b>ПК-1.3</b>
2.1	Основные понятия и законы в расчетах тепловых процессов при сварке. Нагрев и плавление металла при сварке. Металлургические процессы при сварке плавлением. Металлургические процессы при различных видах сварки.	3	2			3	2/зимн				5	
2.2	Сварные соединения и швы.	3			6/6	3	2/зимн				5	
<b>3.0</b>	<b>Раздел 3. Материалы сварочного производства.</b>		<b>4</b>		<b>6/6</b>	<b>9</b>				<b>2/2</b>	<b>15</b>	<b>ПК-1.3</b>
3.1	Термодеформационные процессы при сварке. Образование сварных соединений и формирование первичной структуры металла шва.	3	2			3	2/зимн				5	
3.2	Природа образования горячих трещин при сварке. Природа образования холодных трещин при сварке. Хрупкое разрушение металла сварных соединений.	3	2			3	2/зимн				5	
3.3	Определение сварных соединений на твердость и растяжение. Неразрушающие методы контроля сварных швов.	3			6/6	3	2/зимн			2/2	5	
<b>4.0</b>	<b>Раздел 4. Технология сварочного производства.</b>		<b>2</b>		<b>6</b>	<b>9</b>					<b>15</b>	<b>ПК-1.3</b>
4.1	Определение и классификация способов сварки плавлением. Основы формирования сварных соединений. Типы сварных соединений при сварке плавлением. Сущность, техника и оборудование ручной дуговой сварки. Металлические плавящиеся покрытые электроды, их классификация и обозначение. Параметры режима сварки и техника сварки различных типов швов.	3	1			3	2/зимн				5	
4.2	Сущность, техника и оборудование газовой сварки. Сварочные материалы для газовой сварки, выбор параметров режима, техника сварки различных типов сварных соединений и швов. Особенности газовой сварки различных материалов.	3	1			3	2/зимн				5	
4.3	Изучение конструкции источников переменного и постоянного сварочного тока.	3			6	3	2/зимн				5	
<b>5.0</b>	<b>Раздел 5. Оборудование сварочного производства.</b>		<b>3</b>		<b>6</b>	<b>12</b>					<b>20</b>	<b>ПК-1.3</b>
5.1	Сущность, техника и оборудование дуговой сварки под флюсом. Техника механизированной и автоматической сварки различных типов швов и соединений. особенности сварки под флюсом различных материалов.	3	1			3	2/зимн				5	

5.2	Сущность, техника и оборудование для дуговой сварки в защитных газах плавящимся электродом. Техника формирования сварных швов. Особенности сварки различных материалов.	3	1			3	2/зимн				5	
5.3	Сущность, техника и оборудование для дуговой сварки неплавящимся электродом в защитных газах. Сущность, техника и оборудование для электрошлаковой сварки проволочным электродом. Влияние параметров режима на форму и размеры сварных швов.	3	1			3	2/зимн				5	
5.4	Изучение газосварочного оборудования.	3			6	3	2/зимн				5	
6.0	<b>Раздел 6. Контроль качества в сварочном производстве.</b>		<b>1</b>		4/4	<b>6</b>					<b>2</b>	<b>ПК-1.3</b>
6.1	Характеристика с основных способов сварки давлением. Влияние параметров режима сварки на качество соединения. Оборудование для сварки давлением. Общая характеристика машин для точечной и рельефной сварки.	3	1			3	2/зимн					
6.2	Материалы и их свариваемость. Электроды.	3			4/4	3	2/зимн				2	
7.0	<b>Раздел 7. Охрана труда.</b>		<b>1</b>			<b>6</b>					<b>2</b>	<b>ПК-1.3</b>
7.1	Дефекты соединений при сварке плавлением и давлением и причины их образования. Техничко-экономические показатели сварки плавлением и давлением. Охрана труда и организация рабочего места.	3	1			6	2/зимн				2	
8.0	Выполнение контрольной работы						2/зимн				10	
	Итого		17	-	34/22	57		4	-	6/6	94	
	Форма промежуточной аттестации - зачет				108					108		<b>ПК-1.3</b>

## 5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине: оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде КрИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет

### 6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 6.1 Учебная литература

##### 6.1.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.1.1	Фетисов Г.П.	Материаловедение и технология материалов [Электронный ресурс] <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=355665">https://znanium.com/catalog/document?id=355665</a>	Москва : ИНФРА-М, 2014	100 % онлайн
6.1.1.2	Михайлицы н С. В., Шекшеев М. А.	Основы сварочного производств [Электронный ресурс] : учебник.- <a href="https://znanium.com/catalog/document?pid=1048767">https://znanium.com/catalog/document?pid=1048767</a>	Москва : ИНФРА- Инженерия, 2019	100 % online

##### 6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.2.1	Овчинников В. В. [и др.]	Справочник техника-сварщика [Электронный ресурс] : учебное пособие.- <a href="https://znanium.com/catalog/document?pid=1040437">https://znanium.com/catalog/document?pid=1040437</a>	Москва : ФОРУМИНФР А-М, 2020	100 % online
6.1.2.2	Безпалько В. И. [и др.]	Материаловедение и технология материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие для бакалавров технических направлений.- <a href="https://new.znanium.com/catalog/document?id=350983">https://new.znanium.com/catalog/document?id=350983</a>	Москва : ИНФРА-М, 2020	100 % online
6.1.2.3	Зарембо Е.Г.	Сварочное производство . [Текст] : учебное пособие	Москва : Маршрут, 2005	24
6.1.2.4	Воронин Н.Н.	Материаловедение и технология конструкционных материалов для железнодорожной техники . [Текст] : учебник	Москва : Маршрут, 2004	60
6.1.2.5	Пугачев Г. С.	Технология сварочного производства на вагоноремонтных предприятиях [Электронный ресурс] : учеб. пособие для ВУЗ ж-д трансп.- <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/cgi-bin/irbis64r_opak81/cgiirbis_64.exe?&amp;C21COM=2&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;Image_file_name=%5CFul%5C330.pdf&amp;IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1">http://irbis.krsk.irkups.ru/cgi-bin/irbis64r_opak81/cgiirbis_64.exe?&amp;C21COM=2&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;Image_file_name=%5CFul%5C330.pdf&amp;IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1</a>	Иркутск : ИрИИТ, 2001	100 % online

##### 6.1.3 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.3.1	Ранюк С. А.	<b>Сварочное производство</b> [Электронный ресурс]: методические материалы и указания по изучению дисциплины для обучающихся направления 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. -	Красноярск: ЭБ КрИЖТ ИрГУПС, 2023	100% онлайн

		<a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&amp;S21COLORTERMS=1&amp;P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS_FULLTEXT&amp;LNG=&amp;Z21ID=1030_2&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21ALL=1&amp;S21ALL=%3C%2E%3E%3D621%2E7%2F%D0%A0%2022%2D599970980%3C%2E%3E&amp;FT_PREFIX=KT=&amp;SEARCH_STRING=&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21CNR=5&amp;auto_open=4">http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&amp;S21COLORTERMS=1&amp;P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS_FULLTEXT&amp;LNG=&amp;Z21ID=1030_2&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21ALL=1&amp;S21ALL=%3C%2E%3E%3D621%2E7%2F%D0%A0%2022%2D599970980%3C%2E%3E&amp;FT_PREFIX=KT=&amp;SEARCH_STRING=&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21CNR=5&amp;auto_open=4</a>		
<b>6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>				
6.2.1	Библиотека КриЖТ ИрГУПС : [сайт] / Красноярский институт железнодорожного транспорта – филиал ИрГУПС. – Красноярск. – URL: <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/">http://irbis.krsk.irkups.ru/</a> . – Режим доступа: после авторизации. – Текст : электронный.			
6.2.2	Электронная библиотека «УМЦ ЖДТ» : электронно-библиотечная система : сайт / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, 2013 – 2024. – URL: <a href="http://umczdt.ru/books/">http://umczdt.ru/books/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.3	Znanium : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «ЗНАНИУМ». – Москва. 2011 – 2024. – URL: <a href="http://znanium.ru">http://znanium.ru</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.4	Образовательная платформа Юрайт : электронная библиотека : сайт / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, 2020. – URL: <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.5	Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Директ-Медиа». – Москва, 2001 – 2024. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.6	Красноярский институт железнодорожного транспорта : [электронная информационно-образовательная среда] / Красноярский институт железнодорожного транспорта. – Красноярск. – URL: <a href="http://sdo1.krsk.irkups.ru/">http://sdo1.krsk.irkups.ru/</a> . – Текст : электронный.			
6.2.7	Национальная электронная библиотека : федеральный проект : сайт / Министерство Культуры РФ. – Москва, 2014 – 2024. – URL: <a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.8	Российские железные дороги : официальный сайт / ОАО «РЖД». – Москва, 2003 – 2024. – URL: <a href="https://company.rzd.ru/">https://company.rzd.ru/</a> . – Текст : электронный.			
6.2.9	Красноярский центр научно-технической информации и библиотек (КрЦНТИБ) : сайт. – Красноярск. – URL: <a href="http://dcnti.krw.rzd">http://dcnti.krw.rzd</a> . – Режим доступа: из локальной сети вуза. – Текст : электронный.			
<b>6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем</b>				
<b>6.3.1 Перечень базового программного обеспечения</b>				
6.3.1.1	Не используется			
<b>6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения</b>				
6.3.2.1	Не используется			
<b>6.3.3 Перечень информационных справочных систем</b>				
6.3.3.1	Гарант : справочно-правовая система : база данных / ООО «ИПО «ГАРАНТ». – Режим доступа: из локальной сети вуза. – Текст : электронный.			
6.3.3.2	Автоматизированная система правовой информации на железнодорожном транспорте (БД АСПИЖТ) : сайт КонсультантПлюс / АО НИИАС. – Режим доступа: из локальной сети вуза. – Текст : электронный.			

<b>7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	
1	Корпуса А, Л, Т, Н КриЖТ ИрГУПС находятся по адресу г. Красноярск, ул. Новая Заря, д. 2 И
2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых проектов, работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования –
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальный зал библиотеки; – компьютерные классы А-224, А-409, А-414, Л-203, Л-204, Л-214, Л-404, Л-410, Н-204, Н-207, Т-46, Т-5.

## 8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	<p>Лекция (от латинского «lectio» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся.</p> <p>Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. В конспект рекомендуется выписывать определения, формулировки и доказательства теорем, формулы и т.п. На полях конспекта следует пометить вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запомнились. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий и наиболее часто употребляемые формулы дисциплины. К каждой лекции следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. При этом необходимо воспроизводить на бумаге все рассуждения, как имеющиеся в учебнике или конспекте, так и пропущенные в силу их простоты. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии</p>
Лабораторная работа	<p>Целью лабораторных занятий выступает обеспечение понимания теоретического материала учебного курса и его включение в систему знаний студентов, формирование операциональной компоненты готовности специалиста, развитие различных составляющих его профессиональной компетентности. Основой лабораторного практикума выступают типовые задачи, которые должен уметь решать специалист в своей профессиональной деятельности.</p> <p>Проведение лабораторной работы с целью осмысления нового учебного материала включает в себя следующие этапы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– постановку темы занятий и определение цели лабораторной работы;</li> <li>– определение порядка проведения лабораторной работы или отдельных ее этапов;</li> <li>– непосредственное выполнение лабораторной работы студентами и контроль преподавателя за ходом занятий и соблюдением техники безопасности;</li> <li>– подведение итогов лабораторной работы и формулирование основных выводов;</li> <li>– защита лабораторной работы.</li> </ul> <p>На первом занятии преподаватель знакомит студентов с общими правилами работы в лаборатории / компьютерном классе, техникой безопасности и структурой оформления лабораторной работы. Знакомит студента с процедурой защиты работы, обращает внимание студента на то, что оформленная работа должна завершаться формированием библиографического списка.</p> <p>Лабораторный практикум позволяет создать условия для успешного применения студентами теоретических знаний на практике, освоению техники натурального или вычислительного эксперимента, формированию у них аналитических способностей и логического мышления.</p> <p>Структура оформления лабораторной работы</p> <p>Перед началом выполнения лабораторного практикума преподаватель информирует студентов о порядке оформления лабораторных работ. Если лабораторная работа выполняется на компьютере, отчет по решению преподавателя может быть представлен в одном из видов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– в текстовом редакторе с необходимыми рисунками, таблицами и формулами,</li> </ul>



	<p>– в рабочей тетради, в которой цель, задачи и ход работы могут быть записаны от руки, а необходимые графики и таблицы вклеены после распечатки, на листах формата А4, скрепленных между собой.</p> <p>Студент должен придерживаться следующей структуры оформления лабораторной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– титульный лист с темой лабораторной работы, датой выполнения и фамилией студента;</li> <li>– цель работы;</li> <li>– теоретическая часть (изложение основных теоретических положений изучаемой темы, формулировка законов, запись формул);</li> <li>– экспериментальная часть, включающая описание опытов, или результат выполнения вычислительного (виртуального) эксперимента на компьютере;</li> <li>– выводы (таблицы, графики, итоговые обобщения).</li> </ul> <p>После окончания работы студент приводит в порядок рабочее место и сдает преподавателю.</p> <p>Проверка и защита лабораторных работ. В ходе проверки преподаватель:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выявляет соблюдение структуры оформления лабораторной работы;</li> <li>– если работы сдаются в тетради, на полях четко описывает направления доработки или переработки (в случае необходимости);</li> <li>– делает отметку о допуске (не допуске) к защите.</li> </ul> <p>Защита лабораторной работы осуществляется в форме сократического диалога сразу после ее выполнения или на следующем занятии.</p> <p>В процессе защиты преподаватель должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– убедиться в достаточной степени самостоятельности выполнения студентом работы, для чего задать вопросы по методике эксперимента и расчета отдельных показателей и критериев оценки полученных результатов;</li> <li>– убедиться в компетенциях студента, то есть в знаниях и умениях, приобретенных на лабораторных занятиях;</li> <li>– поставить подпись в конце оформленной работы с указанием даты.</li> </ul> <p>Практическая подготовка, включаемая в лабораторные работы, предполагает выполнение обучающимся отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.</p>
Самостоятельная работа	<p>Обучение по дисциплине «Сварочное производство» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. На самостоятельную работу отводится 57 час по очной форме обучения, 94 часов по заочной форме обучения. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература.</p> <p>Цели внеаудиторной самостоятельной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– стимулирование познавательного интереса;</li> <li>– закрепление и углубление полученных знаний и навыков;</li> <li>– развитие познавательных способностей и активности студентов, самостоятельности, ответственности и организованности;</li> <li>– подготовка к предстоящим занятиям;</li> <li>– формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;</li> <li>– формирование культуры умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний и умений, и, в том числе, формирование компетенций.</li> </ul> <p>Традиционные формы самостоятельной работы студентов, следующие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работа с конспектом лекции, т.е. дополнение конспекта учебным материалом (учебника, учебного пособия, первоисточника, дополнительной литературы, нормативных документов и материалом электронного ресурса и сети Интернет);</li> <li>– чтение текста (учебника, учебного пособия, первоисточника, дополнительной литературы);</li> <li>– конспектирование текста (работа со справочниками, нормативными документами);</li> <li>– составление плана и тезисов ответа;</li> <li>– подготовка сообщений на семинаре;</li> <li>– ответы на контрольные вопросы;</li> <li>– решение задач;</li> <li>– подготовка к практическому занятию.</li> </ul> <p>При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к «Методические указания по выполнению самостоятельной работы». Если, несмотря на</p>

изученный материал, задание выполнить не удастся, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора.

**Обучающемуся заочной формы обучения.**

Обучающийся заочной формы обучения выполняет 1 контрольную работу (согласно методических указаний для студентов заочной формы обучения по выполнению контрольной работы), в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению КР (текстовой и графической частей), сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль».

Перед выполнением контрольной работы обучающийся должен изучить теоретический материал и разобрать решения типовых задач, которые приводятся в пособиях.

Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде КрИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине  
Б1.В.ДВ.02.02 Сварочное производство**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации по дисциплине**

**Б1.В.ДВ.02.02 Сварочное производство**

## 1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонд оценочных средств предназначен для использования обучающимися, преподавателями, администрацией Университета, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

Задачами ФОС являются:

- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;
- самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

- минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения образовательной программы; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;
- базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;
- высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

## 2. Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина.

### Программа контрольно-оценочных мероприятий.

#### Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Сварочное производство» участвует в формировании компетенции:

ПК-1. Готовность к организации эксплуатации транспортно-технологических комплексов

#### Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тем/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
---	--------	--	--	---------------------------------------	--

3 семестр					
1	1	Текущий контроль	Физические основы и классификация процессов сварки. Физико-химические процессы в дуговом разряде. Проводимость твердых тел, жидкостей и газов.	ПК-1.3	Собеседование (устно)
2	2	Текущий контроль	Разновидности дуговых разрядов, применяемых в сварочной технике. Термические недуговые источники энергии. Термопрессовые и прессовомеханические сварочные процессы	ПК-1.3	Собеседование (устно) В рамках ПП*: решение заданий репродуктивного уровня
3	3-4	Текущий контроль	Основные понятия и законы в расчетах тепловых процессов при сварке. Нагрев и плавление металла при сварке. Металлургические процессы при сварке плавлением. Металлургические процессы при различных видах сварки	ПК-1.3	Конспект (письменно) Собеседование (устно) В рамках ПП*: решение заданий репродуктивного уровня
4	5-6	Текущий контроль	Термодеформационные процессы при сварке. Образование сварных соединений и формирование первичной структуры металла шва.	ПК-1.3	Конспект (письменно) Собеседование (устно)
5	7	Текущий контроль	Природа образования горячих трещин при сварке. Природа образования холодных трещин при сварке. Хрупкое разрушение металла сварных соединений	ПК-1.3	Конспект (письменно) Собеседование (устно) В рамках ПП*: решение заданий репродуктивного уровня
6	8-9	Текущий контроль	Определение и классификация способов сварки плавлением. Основы формирования сварных соединений. Типы сварных соединений при сварке плавлением. Сущность, техника и оборудование ручной дуговой сварки. Металлические плавящиеся покрытые электроды, их классификация и обозначение. Параметры режима сварки и техника сварки различных типов швов.	ПК-1.3	Конспект (письменно) Собеседование (устно)
7	10	Текущий контроль	Сущность, техника и оборудование газовой сварки. Сварочные материалы для газовой сварки, выбор параметров режима, техника сварки различных типов сварных соединений и швов. Особенности газовой сварки различных материалов	ПК-1.3	Собеседование (устно) Тестирование по разделу дисциплины
8	11-12	Текущий контроль	Сущность, техника и оборудование дуговой сварки под флюсом. Техника механизированной и автоматической сварки различных типов швов и соединений. особенности сварки под флюсом различных материалов.	ПК-1.3	Собеседование (устно) Конспект (письменно)
9	13-14	Текущий контроль	Сущность, техника и оборудование для дуговой сварки в защитных газах плавящимся электродом. Техника формирования сварных	ПК-1.3	Собеседование (устно) Тестирование по разделу дисциплины

			швов. Особенности сварки различных материалов.		
10	15	Текущий контроль	Сущность, техника и оборудование для дуговой сварки неплавящимся электродом в защитных газах. Сущность, техника и оборудование для электрошлаковой сварки проволочным электродом. Влияние параметров режима на форму и размеры сварных швов.	ПК-1.3	Собеседование (устно) Тестирование по разделу дисциплины
11	16	Текущий контроль	Характеристика с основных способов сварки давлением. Влияние параметров режима сварки на качество соединения. Оборудование для сварки давлением. Общая характеристика машин для точечной и рельефной сварки	ПК-1.3	Собеседование (устно) Тестирование по разделу дисциплины
12	17	Промежуточная аттестация - зачет	Раздел 1 – 7	ПК-1.3	Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии)

\*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

\*\*ППП – практическая подготовка.

### Программа контрольно-оценочных мероприятий заочная форма обучения

\*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

№	Курс	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тем/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
<b>2 курс, зимняя сессия</b>					
1	2	Текущий контроль	Физические основы и классификация процессов сварки. Физико-химические процессы в дуговом разряде. Проводимость твердых тел, жидкостей и газов.	ПК-1.3	Собеседование (устно) В рамках ППП*; решение заданий репродуктивного уровня
			Разновидности дуговых разрядов, применяемых в сварочной технике. Термические недуговые источники энергии. Термопрессовые и прессовомеханические сварочные процессы	ПК-1.3	Собеседование (устно)
			Основные понятия и законы в расчетах тепловых процессов при сварке. Нагрев и плавление металла при сварке. Металлургические процессы при сварке плавлением. Металлургические процессы при различных видах сварки	ПК-1.3	Собеседование (устно)
			Термодеформационные процессы при сварке. Образование сварных соединений и формирование первичной структуры металла шва.	ПК-1.3	Собеседование (устно)

		Природа образования горячих трещин при сварке. Природа образования холодных трещин при сварке. Хрупкое разрушение металла сварных соединений	ПК-1.3	Собеседование (устно)
		Определение и классификация способов сварки плавлением. Основы формирования сварных соединений. Типы сварных соединений при сварке плавлением. Сущность, техника и оборудование ручной дуговой сварки. Металлические плавящиеся покрытые электроды, их классификация и обозначение. Параметры режима сварки и техника сварки различных типов швов.	ПК-1.3	Собеседование (устно)
		Сущность, техника и оборудование газовой сварки. Сварочные материалы для газовой сварки, выбор параметров режима, техника сварки различных типов сварных соединений и швов. Особенности газовой сварки различных материалов	ПК-1.3	Собеседование (устно) В рамках ПП*: решение заданий репродуктивного уровня
		Сущность, техника и оборудование дуговой сварки под флюсом. Техника механизированной и автоматической сварки различных типов швов и соединений. особенности сварки под флюсом различных материалов.	ПК-1.3	Собеседование (устно)
		Сущность, техника и оборудование для дуговой сварки в защитных газах плавящимся электродом. Техника формирования сварных швов. Особенности сварки различных материалов.	ПК-1.3	Собеседование (устно)
		Сущность, техника и оборудование для дуговой сварки неплавящимся электродом в защитных газах. Сущность, техника и оборудование для электрошлаковой сварки проволочным электродом. Влияние параметров режима на форму и размеры сварных швов.	ПК-1.3	Собеседование (устно)
		Характеристика с основных способов сварки давлением. Влияние параметров режима сварки на качество соединения. Оборудование для сварки давлением. Общая характеристика машин для точечной и рельефной сварки	ПК-1.3	Собеседование (устно) В рамках ПП*: решение заданий репродуктивного уровня

			Дефекты соединений при сварке плавлением и давлением и причины их образования. Техничко-экономические показатели сварки плавлением и давлением	ПК-1.3	Собеседование (устно)
<b>Курс 2, летняя сессия</b>					
		Промежуточная аттестация	Раздел 1 – 7		Контрольная работа(письменно)
2	17	Промежуточная аттестация - зачет		ПК-1.3	Тестирование (компьютерные технологии) Собеседование (устно)

### **Описание показателей и критериев оценивания компетенций.**

#### **Описание шкал оценивания**

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Конспект лекции	Средство, позволяющее формировать и оценивать способность обучающегося к восприятию, обобщению и анализу информации. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Темы конспектов по темам
2	Собеседование	Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Задания творческого уровня	Позволяют оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения; может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Типовые задания
4	Тестирование	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
5	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Задание и варианты контрольной работы



6	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов Фонд тестовых заданий
---	-------	--	--

**Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета. Шкала оценивания уровня освоения компетенций**

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенция не сформирована

**Критерии и шкала оценивания тестовых заданий при промежуточной аттестации в форме зачета**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 70 % и более тестовых заданий при прохождении тестирования
«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

**Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости**

Конспект лекций

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены с выводом, дана геометрическая иллюстрация. Приведены примеры

«хорошо»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена не в полном объеме логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, частично дана геометрическая иллюстрация. Примеры приведены частично
«удовлетворительно»	Конспект не полный. В конспектируемом материале не выделена главная и второстепенная информация. Не установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, нет геометрической иллюстрации. Примеры отсутствуют
«неудовлетворительно»	Конспект не удовлетворяет ни одному из критериев, приведенных выше

### Собеседование

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Обучающийся свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ
«хорошо»	Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач
«удовлетворительно»	Обучающийся демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ
«неудовлетворительно»	Не было попытки выполнить задание

### Задания репродуктивного уровня

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задания. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»	Обучающийся выполнил задания с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении работы
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задания с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления работы имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	При выполнении заданий обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала

### Контрольная работа (для заочной формы обучения)

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание контрольной работы. Показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»	Обучающийся выполнил задание контрольной работы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении контрольной работы
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задание контрольной работы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень

«неудовлетворительно»	Обучающийся не полностью выполнил задания контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений
-----------------------	--

### 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

#### 3.1 Типовые вопросы для собеседования

Тема раздела	Вопросы
Физические основы и классификация процессов сварки. Физико-химические процессы в дуговом разряде. Проводимость твердых тел, жидкостей и газов.	Развитие теоретических основ сварки, вклад отечественных ученых. Цель и задачи дисциплины, ее связь с предшествующими и последующими дисциплинами. Общие методические указания к изучению дисциплины. Виды элементарных связей в твердых телах и монокристаллических соединениях. Физико-химические особенности получения сварных, паяных и клеевых соединений. Сварка в жидкой и твердой фазах. Пайка и склеивание.
Разновидности дуговых разрядов, применяемых в сварочной технике. Термические недуговые источники энергии. Термопрессовые и прессомеханические сварочные процессы	Термодинамика и баланс энергии процесса сварки. КПД сварочных процессов. Классификация процессов сварки. Термические процессы. Термомеханические процессы. Прессово-механические процессы. Оценка энергетической эффективности процессов сварки. Требования к источникам энергии сварочных процессов
Основные понятия и законы в расчетах тепловых процессов при сварке. Нагрев и плавление металла при сварке. Металлургические процессы при сварке плавлением. Металлургические процессы при различных видах сварки	Основные понятия и определения. Схемы нагреваемого тела. Теплофизические величины. Закон теплопроводности Фурье. Поверхностная теплоотдача и краевые условия. Конвективный теплообмен. Лучистый теплообмен. Краевые условия. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Источники теплоты и их схематизация. Классификация источников теплоты. Схематизация сварочных источников теплоты.
Термодеформационные процессы при сварке. Образование сварных соединений и формирование первичной структуры металла шва.	Термопрессовые процессы. Способы термопрессовой сварки. Контактная сварка. Кузнечная сварка. Классификация прессово-механических источников. Прессово-механический контакт и холодная сварка. Трущийся контакт и сварка трением. Ударный контакт и сварка взрывом. Диффузионная и ультразвуковая сварка.
Природа образования горячих трещин при сварке. Природа образования холодных трещин при сварке. Хрупкое разрушение металла сварных соединений	Факторы, определяющие склонность металла высоколегированных сварных швов к образованию горячих трещин. Влияние химического состава и структуры высоколегированных швов на их стойкость против образования горячих трещин. Природа образования холодных трещин при сварке.
Определение и классификация способов сварки плавлением. Основы формирования сварных соединений. Типы сварных	Классификация эл/сварки плавлением

<p>соединений при сварке плавлением. Сущность, техника и оборудование ручной дуговой сварки. Металлические плавящиеся покрытые электроды, их классификация и обозначение. Параметры режима сварки и техника сварки различных типов швов.</p>	<p>Формирование металла шва и защита зоны сварки при ручной, п/автоматическая в CO<sub>2</sub> и автоматическая под флюсом.          Что такое процесс ионизации и чем он характеризуется          Виды ионизации в газах.          Строение сварочной дуги и процессы протекающие в ней.          Статическая вольтамперная характеристика дуги.          Влияние рода тока на устойчивое горение дуги.          Влияние инертных и активных газов на горение дуги.          Действие магнитных полей на сварочную дугу.          Перенос металла через дугу, факторы влияющие на перенос металла через дугу.          Что такое электрическая и тепловая мощность сварочной дуги. Их формулы.          Что такое эффективная тепловая мощность дуги. КПД сварочной дуги.          Основные характеристики наплавленного металла сварочными материалами.</p>
<p>Сущность, техника и оборудование газовой сварки. Сварочные материалы для газовой сварки, выбор параметров режима, техника сварки различных типов сварных соединений и швов. Особенности газовой сварки различных материалов</p>	<p>Защитные газы. Их характеристики.          Характерные особенности металлургических процессов при сварке. Химический состав сварного шва.          Способы раскисления металла шва.          Структура металла шва, зоны термического влияния и их свойства.          Влияние азота и водорода на свойства сварного шва.          Способы защиты от их вредного влияния.          Металлургические процессы при полуавтоматической сварке в среде CO<sub>2</sub>.</p>
<p>Сущность, техника и оборудование дуговой сварки под флюсом. Техника механизированной и автоматической сварки различных типов швов и соединений. особенности сварки под флюсом различных материалов.</p>	<p>Металлургические процессы при автоматической сварке под флюсом.          Влияние параметров режима автоматической сварки под флюсом на форму шва. Коэффициент формы провара и коэффициент формы валика.          Преимущества и недостатки п/автоматической сварки в CO<sub>2</sub></p>
<p>Сущность, техника и оборудование для дуговой сварки в защитных газах плавящимся электродом. Техника формирования сварных швов. Особенности сварки различных материалов.</p>	<p>Металлургические процессы при ручной дуговой сварке покрытыми электродами.          Выбор режимов ручной сварки (по формулам).</p>
<p>Сущность, техника и оборудование для дуговой сварки неплавящимся электродом в защитных газах. Сущность, техника и оборудование для электрошлаковой сварки проволочным электродом. Влияние параметров режима на форму и размеры сварных швов.</p>	<p>Сущность воздушно-дуговой резки металла.          Применяемое оборудование и материалы.          Влияние параметров режима на форму и размеры сварных швов.</p>
<p>Характеристика с основных способов сварки давлением. Влияние параметров режима сварки на качество соединения. Оборудование для сварки давлением. Общая характеристика машин для точечной и рельефной сварки</p>	<p>Способы расчета режимов сварки при автоматической сварке под флюсом.          Выбор диаметра и марки сварочной проволоки.          Определение расхода сварочных материалов при различных способах сварки.          Сущность эл/шлаковой сварки. Типы сварных соединений.</p>
<p>Дефекты соединений при сварке плавлением и давлением и причины их образования. Техничко-экономические показатели сварки плавлением и давлением</p>	<p>Причины возникновения горячих и холодных трещин.          Способы их предупреждения</p>

### 3.2 Задания репродуктивного уровня

Ниже приведены образцы типовых заданий репродуктивного уровня (в рамках практической подготовки), предусмотренных рабочей программой.

#### Образец типового задания репродуктивного уровня

##### по теме «Изучение сварочной дуги»

(Профессиональный стандарт В/01.6 Оперативное планирование ремонтов технологического оборудования механосборочного производства)

Изучить строение сварочной дуги, горящей между электродом и пластиной на постоянном токе прямой и обратной полярности и определить обрывную длину дуги.

1. При постоянном токе прямой полярности подключить «-» к электроду, а «+» к изделию.
2. С помощью электрода возбудить сварочную дугу.
3. Изменяя расстояние между линзой и изделием, добиваемся четкого изображения на экране установки



Штатив для закрепления электрода  
Проекционная линза  
Экран

4. Измеряем общую длину дуги, длину каждой области. Полученные значения указать на рисунке 2 а.

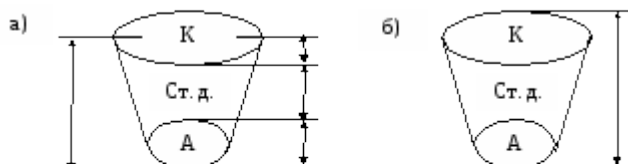


Рис. 2 а) – анодная область,  
Ст. д. – столб дуги;  
К – катодная область

5. С помощью винтового устройства поднять электрод вверх до естественного обрыва сварочной дуги.
6. Измерить расстояние обрывной дуги. Полученные значения указать на рисунке 2 б.
7. Изменяем полярность и аналогично определяем размеры областей дуги и обрывную длину дуги (рис 3 а, б).

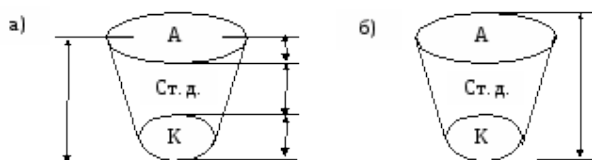


Рис. 3А – анодная область,  
Ст. д. – столб дуги;  
К – катодная область

**Образец типового творческого задания творческого уровня  
по теме «Определение сварных соединений на твердость и растяжение. Неразрушающие  
методы контроля сварных швов»**

*(Профессиональный стандарт В/01.6 Оперативное планирование ремонтов технологического оборудования  
механосборочного производства)*

Заполнить таблицу по теме «Неразрушающие методы контроля сварных швов».

Неразрушающие виды контроля в соответствии с ГОСТ 3242-79 «Соединения сварные. Методы контроля качества»

№ п/п	Виды контроля	Методы контроля	Выявляемые дефекты
1	Технический осмотр		
2	Радиационный		
3	Акустический		
4	Магнитный		
5	Капиллярный		
6	Течеискание		

**Образец типового творческого задания творческого уровня  
по теме «Материалы и их свариваемость. Электроды»**

*(Профессиональный стандарт В/01.6 Оперативное планирование ремонтов технологического оборудования  
механосборочного производства)*

Произвести анализ применяемых электродов, материалы, состав и свариваемость.

### 3.3 Типовые тестовые задания

Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине.

**Тест** (педагогический тест) – это система заданий – тестовых заданий возрастающей трудности, специфической формы, позволяющая эффективно измерить уровень знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся.

**Тестовое задание (ТЗ)** – варьирующаяся по элементам содержания и по трудности единица контрольного материала, минимальная составляющая единица сложного (составного) педагогического теста, по которой испытуемый в ходе выполнения теста совершает отдельное действие.

**Типы тестовых заданий:**

А: тестовое задание закрытой формы (ТЗ с выбором одного или нескольких правильных ответов);

В: тестовое задание открытой формы (с конструируемым ответом: ТЗ с кратким регламентированным ответом (ТЗ дополнения); ТЗ свободного изложения (с развернутым ответом в произвольной форме));

С: тестовое задание на установление соответствия;

Д: тестовое задание на установление правильной последовательности.

**Фонд тестовых заданий (ФТЗ) по дисциплине** – это совокупность систематизированных диагностических заданий – тестовых заданий (ТЗ), разработанных по всем тематическим разделам (дидактическим единицам) дисциплины (прошедших апробацию, экспертизу, регистрацию и имеющих известные характеристики) специфической формы, позволяющей автоматизировать процедуру контроля.

Структура тестовых материалов по дисциплине «Сварочное производство»

Компетенция	Тема	Содержательный элемент	Характеристика содержательного элемента	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
<b>ПК-1. Готовность к организации эксплуатации транспортно-технологических комплексов</b>	<b>Роль сварочного производства в изготовлении и ремонте.</b>	Физические основы и классификация процессов сварки. Физико-химические процессы в дуговом разряде. Проводимость твердых тел, жидкостей и газов.	Знание	8-ОТЗ 8-ЗТЗ
		Разновидности дуговых разрядов, применяемых в сварочной технике. Термические недуговые источники энергии. Термопрессовые и прессовомеханические сварочные процессы.	Умение	8-ОТЗ 8-ЗТЗ
		Изучение сварочной дуги.	Действия	8-ОТЗ 8-ЗТЗ
	<b>Теоретические основы сварочного производства.</b>	Основные понятия и законы в расчетах тепловых процессов при сварке. Нагрев и плавление металла при сварке. Металлургические процессы при сварке плавлением. Металлургические процессы при различных видах сварки	Знание	8-ОТЗ 8-ЗТЗ
		Сварные соединения и швы.	Действия	8-ОТЗ 8-ЗТЗ
	<b>Материалы сварочного производства.</b>	Термодеформационные процессы при сварке. Образование сварных соединений и формирование первичной структуры металла шва.	Знание	8-ОТЗ 8-ЗТЗ
		Природа образования горячих трещин при сварке. Природа образования холодных трещин при сварке. Хрупкое разрушение металла сварных соединений.	Умение	6-ОТЗ 6-ЗТЗ
		Определение сварных соединений на твердость и растяжение.	Действия	6-ОТЗ 6-ЗТЗ

		Неразрушающие методы контроля сварных швов.		
	<b>Технология сварочного производства.</b>	Применение плазменной, лазерной, газовой сварки для ремонтно-восстановительных работ.	Знание	6-ОТЗ 6-ЗТЗ
		Сущность, техника и оборудование газовой сварки. Сварочные материалы для газовой сварки, выбор параметров режима, техника сварки различных типов сварных соединений и швов. Особенности газовой сварки различных материалов.	Умение	6-ОТЗ 6-ЗТЗ
		Изучение конструкции источников переменного и постоянного сварочного тока.	Действия	6-ОТЗ 6-ЗТЗ
	<b>Оборудование сварочного производства.</b>	Сущность, техника и оборудование дуговой сварки под флюсом. Техника механизированной и автоматической сварки различных типов швов и соединений. особенности сварки под флюсом различных материалов.	Знание	6-ОТЗ 6-ЗТЗ
		Сущность, техника и оборудование для дуговой сварки в защитных газах плавящимся электродом. Техника формирования сварных швов. Особенности сварки различных материалов.	Умение	6-ОТЗ 6-ЗТЗ
		Сущность, техника и оборудование для дуговой сварки неплавящимся электродом в защитных газах. Сущность, техника и оборудование для электрошлаковой сварки проволоочным электродом. Влияние параметров режима на форму и размеры сварных швов.	Умение	6-ОТЗ 6-ЗТЗ
		Изучение газосварочного оборудования.	Действия	6-ОТЗ 6-ЗТЗ
	<b>Контроль качества в сварочном производстве.</b>	Характеристика с основных способов сварки давлением. Влияние параметров режима сварки на качество соединения. Оборудование для сварки давлением. Общая характеристика машин для	Знание	6-ОТЗ 6-ЗТЗ



		точечной и рельефной сварки.		
		Материалы и их свариваемость. Электроды.	Действия	6-ОТЗ 6-ЗТЗ
	Восстановление деталей наплавкой	Дефекты соединений при сварке плавлением и давлением и причины их образования. Технико-экономические показатели сварки плавлением и давлением.	Умение	6-ОТЗ 6-ЗТЗ
				∑ 240 120-ОТЗ 120-ЗТЗ

1. Сварочная ванна – это:

- а. неразъемное соединение деталей, выполненное сваркой;
- б. участок сварного соединения, образовавшийся при кристаллизации расплавленного металла;
- в. часть металла сварного шва, находящаяся в момент сварки в расплавленном состоянии.

2. Какие существуют виды сварных швов?

- а. Швы стыкового соединения, швы углового соединения, швы таврового соединения, швы нахлесточного соединения.
- б. Швы стыкового соединения, швы углового соединения, швы торцевого соединения, швы точечного соединения
- в. Швы стыкового соединения, швы бокового соединения, швы лобового соединения.

3. Какие существуют типы сварных соединений?

- а. Мостовые, балочные, крановые, рамные.
- б. Точечные, рельефные, шовные, цепные, шахматные.
- в. Стыковые, тавровые, угловые, нахлесточные.

4. Какие из швов относятся к прерывистым?

- а. Шахматные и цепные.
- б. Роликовые и точечные.
- в. Фланговые и лобовые.

5. Какие соединения называются угловыми?

- а. Угловым (У) сварное соединение получается, когда торец одной детали под прямым или любым другим углом соединяется с поверхностью другой.
- б. Угловым (У) называют соединение, в котором поверхности свариваемых деталей располагаются под прямым, тупым или острым углом и свариваются по торцам.
- в. Угловым (У) сварное соединение поверхности свариваемых элементов располагаются параллельно так, чтобы они были смещены и частично перекрывали друг друга.

6. Сварным швом называется.....

- а. Сварной шов - участок сварного соединения, образовавшийся в результате кристаллизации (затвердевания) расплавленного металла или в результате пластической деформации при сварке давлением или сочетания кристаллизации и деформации.
- б. Сварной шов – линия сварного соединения, образовавшаяся в результате свинчивания соединяемых деталей.

в. Сварной шов – участок сварного соединения, образовавшийся в результате кристаллизации нагретого металла в результате диффузии.

7. Сварные швы по внешнему виду делятся.....

- а. Внутренние, внешние, прорезные.
- б. Нормальные, выпуклые, вогнутые.
- в. Сплошные, прерывистые, точечные.

8. По протяжённости сварные швы делятся на:

- а. Сплошные, прерывистые, точечные.
- б. Длинные, средние, короткие, укороченные.
- в. Шахматные, шашечные, цепные.

9. По назначению сварные швы делятся на:

- а. Прочные, плотные, прочно-плотные.
- б. Односторонние, двухсторонние, сквозные.
- в. Основные, подварочные, корневые.

10. Основными параметрами стыкового шва являются:

- а. Катет, глубина провара, толщина свариваемого металла.
- б. Ширина шва, выпуклость шва, толщина свариваемого металла, глубина провара, зазор
- в. Толщина свариваемого металла, диаметр электрода, длина дуги.

11. Основными параметрами углового шва являются:

- а. Катет шва, выпуклость шва, расчётная высота шва.
- б. Длина дуги, сила тока, диаметр электрода, скорость сварки.
- в. Ширина шва, глубина шва, выпуклость шва, зазор.

12. Корнем шва называется.....

- а. Корнем сварного шва называется меньшая часть двустороннего шва, выполняемая заранее для предотвращения прожогов при дальнейшей сварке основного шва или укладываемая в последнюю очередь в корень шва.
- б. Корнем сварного шва называется часть шва, которая наиболее удалена от его лицевой поверхности.
- в. Корнем сварного шва называется часть шва, которая расположена в поверхностной части и предназначенная для усиления шва

13. Определите соответствие:

1 При электронно-лучевой сварке источником нагрева является	а. расплавленный шлак
2 При лазерной сварке источником нагрева является	б. направленный поток электронов
3 При электрошлаковой сварке источником нагрева является	в. ток
4 При электродуговой сварке плавлением источником нагрева является	г. мощный световой луч
	д. электрическая дуга

14. Определите соответствие:

1 По роду тока различают	а. открытую дугу
2 По типу дуги различают	б. дугу прямого действия

	в. дугу, питаемую переменным током
	г. дугу косвенного действия
	д. дугу, питаемую постоянным током
	е. закрытую дугу

15. Определите соответствие:

1 Фактором, влияющим на перенос металла в дуге, является сила внутреннего давления газа, она	а. способствует переносу капли по вертикали сверху вниз
2 Фактором, влияющим на перенос металла в дуге, является неравномерность напряженности электрического поля, она	б. обусловлена действием межмолекулярного притяжения и стремится придать капле форму шара
3 Фактором, влияющим на перенос металла в дуге является сила поверхностного натяжения, она	в. оказывает снижающее действие на проводник и на каплю металла на торце электрода
4 Фактором, влияющим на перенос металла в дуге, является электромагнитная сила, она	г. образуется в чехольчике при сварке толстопокрытыми электродами
5 Фактором, влияющим на перенос металла в дуге, является сила реактивного действия газа, она	д. возникает вследствие того, что плотность тока в электроде выше плотности тока в изделии
	е. возникает в результате протекания металлургических процессов в расплавленном металле с образованием окиси углерода

16. Определите соответствие:

1. К какому классу сталей относятся сварочные проволоки Св-12Х11НМФ, Св-10Х17Т, Св-06Х19Н9Т	а) Низкоуглеродистому
2. К какому классу сталей относятся сварочные проволоки Св-08ГС, Св-08Г2С, Св-08АА, Св-10НМА, Св-18ХГС	б) Легированному
	в) Высоколегированному

17. Определите соответствие:

1 В какой цвет окрашивается наружная поверхность баллонов для азота	а) Черный цвет с коричневой полосой
2 В какой цвет окрашивается наружная поверхность баллонов для углекислого газа	б) Черный цвет
3 В какой цвет окрашивается наружная поверхность баллонов для аргона	в) Серый цвет с зеленой полосой
	г) Белый цвет

18. Определите соответствие: на каком расстоянии допускается проводить работы по резке металла с применением пропан - бутана или природного газа, а также открытого огня от газопроводов горючих газов, а также газоразборных постов, размещенных в металлических шкафах при

1 ручных работах	а) 1,5 м
	б) 3 м
2 механизированных работах	в) 5 м
	г) Менее 5м
	д) 10 м

19. Металл прогревается быстрее, если пламя направлено к поверхности под углом 90 град.
20. Устройства, защищающие ацетиленовые генераторы от попадания в них взрывной волны при обратных ударах пламени из сварочной горелки называются «предохранительными затворами».
21. Аппарат, предназначенный для получения ацетилена посредством разложения карбида кальция водой – «ацетиленовый генератор».
22. Автоматическая и механизированная сварка в углекислом газе ведётся на «постоянном» токе «обратной» полярности.
23. При сварке в деталях в защитных газах сварочный ток устанавливают в зависимости от «диаметра электрода и толщины свариваемого металла»
24. Шов, наложенный с противоположной стороны, называется «подварочным» швом
25. Сварочные швы средней длины – это швы длиной «250–1000»мм
26. Узлы фермы сваривают «последовательно от середины к опорам», так напряжения металла в узлах фермы будут минимальными.
27. Шов, наложенный с противоположной стороны, называется «подварочным» швом
28. Элементами, преимущественно работающими на сжатие, являются колонны
29. Полуавтомат, предназначенный для выполнения дуговой механизированной сварки стальным плавящимся электродом в среде углекислого газа ПДГ-305
30. Листы, какой толщины можно сваривать ручной дуговой сваркой без разделки кромок 4 мм
31. Установить правильную последовательность операций при ручной дуговой сварке: (4, 6, 1, 3, 2, 5)
1. зажигание дуги;
  2. перемещение электрода;
  3. удержание дуги;
  4. подготовка кромок;
  5. отбитие шлака;
  6. сборка изделия.
32. Установите правильную последовательность технологических операций сварки труб (цифры 1-5) (4,1,3,5,2)
- 1) раскладка труб на сварочном стенде
  - 2) сварка труб
  - 3) центровка и стяжка сопрягаемых труб до получения положенного зазора между торцами или фланцем
  - 4) подготовка труб и торцов для сборки
  - 5) скрепление собранного стыка прихватками, чтобы детали не расходились
33. Установить соответствие видов покрытий с их обозначениями (1-4,2-3,3-1,4-2)

1	Рутиловое	1	Б
2	Кислое	2	Ц
3	Основное	3	А
4	Целлюлозное	4	Р

34. Установить правильную последовательность операций при ручной дуговой сварке: (4, 6, 1, 3, 2, 5)

1. зажигание дуги;
2. перемещение электрода;
3. удержание дуги;
4. подготовка кромок;
5. отбитие шлака;
6. сборка изделия.

### 3.4 Типовые контрольные задания для контрольной работы заочной формы обучения

**Задание №1. Дать подробный ответ в виде конспекта с рисунками, схемами, таблицами.**

1. Физическая сущность металлической связи. Как связаны характерные свойства металлов с природой металлической связи?
2. Строение поликристалла железа (характеристики кристаллической решетки, дефекты атомной структуры и строение границ зерен).
3. Явление деформации. Виды деформации. Различия между холодной и горячей пластической деформацией?
4. Явление ликвации при кристаллизации стали. Опишите методику выявления ликвации серы в стали (метод Баумана).
5. Явление полиморфизма в металлах. Опишите явление полиморфизма в металле на примере чистого железа.
6. Представьте механические свойства металлов и сплавов, их характеристику.
7. Опишите строение поликристалла алюминия, обратив основное внимание на характеристику кристаллической решетки, дефекты атомной структуры и строение границ зерен.
8. Особенности первичной кристаллизации металлов и сплавов. Каково влияние переохлаждения на кристаллизацию металлов и сплавов?
9. Технологические свойства металлов и сплавов, их характеристика.
10. Посторонние и вредные примеси в металлах и сплавах. Как влияют примеси на кристаллизацию металлов и сплавов?

### 3.5 Перечень теоретических вопросов к зачету

1. Классификация эл/сварки плавлением
2. Формирование металла шва и защита зоны сварки при ручной, п/автоматическая в CO<sub>2</sub> и автоматическая под флюсом.
3. Что такое процесс ионизации и чем он характеризуется
4. За счет чего достигается эмиссия электронов в дуговом промежутке?
5. Виды ионизации в газах.
6. Строение сварочной дуги и процессы протекающие в ней.

7. Статическая вольтамперная характеристика дуги.
8. Влияние рода тока на устойчивое горение дуги.
- 9 Влияние инертных и активных газов на горение дуги.
10. Действие магнитных полей на сварочную дугу.
11. Перенос металла через дугу, факторы влияющие на перенос металла через дугу.
12. Что такое электрическая и тепловая мощность сварочной дуги. Их формулы.
13. Что такое эффективная тепловая мощность дуги. КПД сварочной дуги.
14. Объясните понятие погонной энергии сварки. Ее формула.
15. Неустановившийся и установившийся тепловой процесс. Что такое изотерма.
16. Нарисуйте схемы распространения тепла в пластине и полубесконечном теле.
17. Влияние параметров режима сварки на форму изотерм.
18. Что позволяет установить знание теории тепловых процессов.
19. Назначение сварочных материалов.
20. Назначение покрытия электродов и какие компоненты входят в покрытие по функциональному назначению.
21. На какие виды покрытий подразделяются электроды. Их краткая характеристика.
22. Классификация флюсов, способы их производства.
23. Сварочная проволока. Ее назначение, химический состав.
24. Неплавящиеся электроды. Их назначение.
25. Основные характеристики наплавленного металла сварочными материалами.
26. Защитные газы. Их характеристики.
27. Характерные особенности металлургических процессов при сварке. Химический состав сварного шва.
28. Способы раскисления металла шва.
29. Структура металла шва, зоны термического влияния и их свойства.
30. Влияние азота и водорода на свойства сварного шва. Способы защиты от их вредного влияния.
31. Металлургические процессы при ручной дуговой сварке покрытыми электродами.
32. Металлургические процессы при автоматической сварке под флюсом.
33. Металлургические процессы при полуавтоматической сварке в среде  $\text{CO}_2$ .
34. Влияние погонной энергии на структуру и свойства сварного шва.
35. Сварочные напряжения. Их классификация и причины возникновения.
36. Сварочные деформации. Их классификация и причины возникновения.
37. Способы предотвращения сварочных деформаций.
38. Способы правки деформированных изделий.
39. Элементы сварочного соединения и сварного шва.
40. Условное обозначение сварных швов на чертеже. (ручная, автоматическая под флюсом, п/автоматическая в  $\text{CO}_2$ , контактная сварка)
41. Выбор режимов ручной сварки (по формулам).
42. Влияние параметров режима автоматической сварки под флюсом на форму шва. Коэффициент формы провара и коэффициент формы валика.
43. Назовите основные параметры режима автоматической сварки под флюсом и расскажите об их влияние на размеры шва.
44. Способы расчета режимов сварки при автоматической сварке под флюсом.
45. Выбор диаметра и марки сварочной проволоки.
46. Определение расхода сварочных материалов при различных способах сварки.
47. Сущность эл/шлаковой сварки. Типы сварных соединений.
48. Преимущества и недостатки п/автоматической сварки в  $\text{CO}_2$ .
49. Сварка низкоуглеродистых сталей. Разделение их по степени раскисления и по группам свариваемости.
50. Сварка низколегированных сталей. Влияние марганца и кремния на свариваемость стали.
51. Причины возникновения горячих и холодных трещин. Способы их предупреждения.

52. Особенности технологии легированных сталей.
53. Что такое эквивалентное количество углерода в сталях? Влияние толщины металла на общий эквивалент углерода.
54. Особенности сварки хромистых сталей.
55. Технология сварки аустенитных сталей. Роль бета-ферритной фазы в улучшении качества сварного шва.
56. Наплавка твердыми сплавами.
57. Способы сварки чугуна. Основные трудности при сварке.
58. Трудности сварки алюминиевых и титановых сплавов.
59. Сварка и никеля.
60. Сущность воздушно-дуговой резки металла. Применяемое оборудование и материалы.

#### **4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Собеседование	Преподаватель информирует обучающихся о том, что для оценки их знаний в качестве формы промежуточной аттестации – зачета, будет использована специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.
Творческие задания	Выполнение заданий творческого уровня, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время лабораторных занятий. Во время выполнения заданий пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий разрешено. Преподаватель на лабораторном занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему, количество заданий и время выполнения заданий
Тест	Тестирования, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Тестирование проводится с использованием компьютерных технологий. Варианты тестовых заданий формируются случайно из базы ТЗ. Во время выполнения заданий пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено
Конспект лекции	Преподаватель не менее, чем за неделю до срока выполнения конспекта должен довести до сведения обучающихся тему конспекта и указать необходимую учебную литературу. Темы и перечень необходимой учебной литературы выложены в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Конспект должен быть выполнен в установленный преподавателем срок. Конспекты в назначенный срок сдаются на проверку
Зачет	Проведение промежуточной аттестации в форме зачета у студентов очной формы обучения позволяет сформировать среднюю оценку по дисциплине по результатам текущего контроля (при этом могут учитываться результаты итогового тестирования по дисциплине). Так как оценочные средства, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. Для чего преподаватель находит среднюю оценку уровня

<p>сформированности компетенций у обучающегося, как сумму всех полученных оценок, деленную на число этих оценок.</p> <p style="text-align: center;">Шкала и критерии оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля</th> <th style="text-align: center;">Оценка</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю</td> <td style="text-align: center;">«зачтено»</td> </tr> <tr> <td>Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю</td> <td style="text-align: center;">«не зачтено»</td> </tr> </tbody> </table> <p>Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета, то обучающийся сдает зачет.</p> <p>Зачет проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов или в форме тестирования. Перечень теоретических вопросов разного уровня сложности обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).</p>		Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Оценка	Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»	Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»
Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Оценка						
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»						
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»						

Задания, по которым проводятся контрольно-оценочные мероприятия, оформляются в соответствии с положением о формировании фонда оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации, не выставляются в электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС, а хранятся на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.