



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Республики Крым

«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»  
(ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)

**Кафедра электромеханики и сварки**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

 Е.А. Рыбалкин  
«30» 08 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Э.Э.Ягъяев  
«30» 08 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.08.01 «Сварка давлением»**

направление подготовки 15.03.01 Машиностроение  
профиль подготовки «Электромеханика и сварка»

факультет инженерно-технологический

Симферополь, 2021

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.08.01 «Сварка давлением» для бакалавров направления подготовки 15.03.01 Машиностроение. Профиль «Электромеханика и сварка» составлена на основании ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 03.09.2015 № 957.

Составитель  
рабочей программы



подпись

Измаилова Г.М.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
электромеханики и сварки

от 27.08 20 21 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой



подпись

Э.Э.Ягьяев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании УМК инженерно-технологического факультета

от 30.08 20 21 г., протокол № 1

Председатель УМК



подпись

С.А. Феватов

## **1. Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.08.01 «Сварка давлением» для бакалавриата направления подготовки 15.03.01 Машиностроение, профиль подготовки «Электромеханика и сварка».**

### **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

#### **2.1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)**

##### ***Цель дисциплины (модуля):***

– ознакомить с существующими способами сварки давлением.

##### ***Учебные задачи дисциплины (модуля):***

– ознакомить с особенностями формирования сварных соединений при сварке давлением, технологией сварки, применяемым оборудованием.

#### **2.2. Планируемые результаты освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины Б1.В.ДВ.08.01 «Сварка давлением» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2 - умением обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов

ПК-11 - способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий

В результате изучения дисциплины студент должен:

##### **Знать:**

- физическую сущность образования соединений при сварке давлением;
- технологию и оборудование способов сварки давлением.

##### **Уметь:**

- применять полученные знания для выбора способов сварки изделий давлением;
- обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования.

##### **Владеть:**

- профессиональной терминологией в области сварки давлением;
- навыками выбора способа сварки и сварочных материалов и подбора сборочно-сварочного оборудования.

### **3. Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина Б1.В.ДВ.08.01 «Сварка давлением» относится к дисциплинам по выбору вариативной части учебного плана.

#### 4. Объем дисциплины (модуля)

(в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся)

Семестр	Общее кол-во часов	кол-во зач. единиц	Контактные часы						СР	Контроль (время на контроль)
			Всего	лек	лаб. зан.	практ. зан.	сем. зан.	ИЗ		
7	108	3	38	16	4	18			70	За
Итого по ОФО	108	3	38	16	4	18			70	

**5. Содержание дисциплины (модуля) (структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий)**

Наименование тем (разделов, модулей)	Количество часов														Форма текущего контроля
	очная форма							заочная форма							
	Всего	в том, числе						Всего	в том, числе						
		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Ведение.	2	2													устный опрос
Образование соединений при сварке давлением.	4						4								устный опрос
Общие вопросы контактной сварки.	5						5								устный опрос
Технология контактной стыковой сварки сопротивлением.	7	2					5								устный опрос
Технология контактной стыковой сварки оплавлением.	7	2					5								устный опрос
Технология контактной точечной сварки.	13	2	4	2			5								устный опрос; лабораторная работа, защита отчета
Технология контактной шовной сварки.	9	2		2			5								устный опрос
Технология контактной рельефной сварки.	8			2			6								устный опрос

Технология контактной конденсаторной сварки.	6					6									устный опрос
Холодная сварка.	8	2		2		4									устный опрос
Сварка взрывом.	7			2		5									устный опрос
Сварка трением.	8	2		2		4									устный опрос
Ультразвуковая сварка.	9	2		2		5									устный опрос
Диффузионная сварка.	7			2		5									устный опрос
Сварка токами высокой частоты.	8			2		6									устный опрос
Всего часов за 7 семестр	108	16	4	18		70									
Форма промеж. контроля	Зачет														
<b>Всего часов дисциплине</b>	108	16	4	18		70									
часов на контроль															

### 5. 1. Тематический план лекций

№ лекц	Тема занятия и вопросы лекции	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Ведение. <i>Основные вопросы:</i> 1. Сущность сварки давлением и классификация ее способов. 2. Короткая история развития сварки давлением. 3. Область ее применения и технико-экономические преимущества. 4. Перспективы развития.	Акт.	2	
2.	Технология контактной стыковой сварки сопротивлением. <i>Основные вопросы:</i>	Акт.	2	

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Физическая сущность.</li> <li>2. Технологические возможности.</li> <li>3. Подготовка кромок под сварку. Режимы сварки.</li> <li>4. Преимущества и недостатки.</li> </ol>			
3.	<p>Технология контактной стыковой сварки оплавлением.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Физическая сущность.</li> <li>2. Технологические возможности. Режимы сварки.</li> <li>3. Циклограммы процесса. Удаление грата после сварки.</li> <li>4. Преимущества и недостатки.</li> </ol>	Акт.	2	
4.	<p>Технология контактной точечной сварки.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Физическая сущность способа.</li> <li>2. Технологические возможности способа.</li> <li>3. Режимы сварки.</li> <li>4. Эффект Пельте. Шунтирование тока.</li> <li>5. Расчет количества теплоты и величины сварочного тока.</li> <li>6. Сварка разнородных материалов.</li> <li>7. Преимущества и недостатки.</li> </ol>	Акт.	2	
5.	<p>Технология контактной шовной сварки.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Физическая сущность.</li> <li>2. Технологические возможности.</li> <li>3. Подготовка кромок под сварку. Режимы сварки.</li> <li>4. Преимущества и недостатки.</li> </ol>	Акт.	2	
6.	<p>Холодная сварка.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Физическая сущность процесса.</li> <li>2. Технологические возможности метода сварки.</li> <li>3. Технология сварки.</li> <li>4. Преимущества и недостатки.</li> </ol>	Акт.	2	
7.	<p>Сварка трением.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p>	Акт.	2	

	1. Физическая сущность процесса. 2. Технологические возможности метода сварки. 3. Технология сварки. 4. Преимущества и недостатки.			
8.	Ультразвуковая сварка. <i>Основные вопросы:</i> 1. Физическая сущность процесса. 2. Технологические возможности метода сварки. 3. Технология сварки. 4. Преимущества и недостатки.	Акт.	2	
	<b>Итого</b>		<b>16</b>	<b>0</b>

## 5. 2. Темы практических занятий

№ занятия	Наименование практического занятия	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Тема практического занятия: <b>Определение параметра режима контактной точечной сварки.</b> <i>Основные вопросы:</i> 1. Определение параметров режима по таблицам ориентировочных режимов сварки. 2. Определение силы сварочного тока. 3. Определение усилия сварки. 4. Определение времени сварки $t_c$ и времени проковки в секундах. 5. Определение параметров режима контактной точечной сварки по номограмме.	Акт.	2	
2.	Тема практического занятия: <b>Разработка технологической карты контактной шовной сварки.</b> <i>Основные вопросы:</i>	Акт.	2	

	<p>1. Схема процесса сварки.</p> <p>2. Сущность процесса сварки. Основные параметры способа сварки</p> <p>3. Технологические возможности контактной шовной сварки. Свариваемые материалы. Свариваемые толщины и площади. Типовые изделия. Основные параметры режима сварки.</p> <p>4. Области применения.</p> <p>5. Основные отличия от традиционного способа сварки. Инновации.</p>			
3.	<p>Тема практического занятия:  <b>Разработка технологической карты контактной рельефной сварки.</b>  <i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Схема процесса сварки.</p> <p>2. Сущность процесса сварки. Основные параметры способа сварки</p> <p>3. Технологические возможности контактной рельефной сварки. Свариваемые материалы. Свариваемые толщины и площади. Типовые изделия. Основные параметры режима сварки.</p> <p>4. Области применения.</p> <p>5. Основные отличия от традиционного способа сварки. Инновации.</p>	Акт.	2	
4.	<p>Тема практического занятия:  <b>Разработка технологической карты холодной сварки.</b>  <i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Ознакомиться с технологическим процессом.</p> <p>2. Анализировать технологические возможности и особенности процесса.</p> <p>3. Разработать технологическую карту процесса.</p>	Акт.	2	
5.	<p>Тема практического занятия:  <b>Разработка технологической карты сварки взрывом.</b>  <i>Основные вопросы:</i></p>	Акт.	2	

	<p>1. Ознакомиться с технологическим процессом.</p> <p>2. Анализировать технологические возможности и особенности процесса.</p> <p>3. Разработать технологическую карту процесса.</p>			
6.	<p>Тема практического занятия:</p> <p><b>Разработка технологической карты сварки трением.</b></p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Ознакомиться с технологическим процессом.</p> <p>2. Анализировать технологические возможности и особенности процесса.</p> <p>3. Разработать технологическую карту процесса.</p>	Акт.	2	
7.	<p>Тема практического занятия:</p> <p><b>Разработка технологической карты ультразвуковой сварки.</b></p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Ознакомиться с технологическим процессом.</p> <p>2. Анализировать технологические возможности и особенности процесса.</p> <p>3. Разработать технологическую карту процесса.</p>	Акт.	2	
8.	<p>Тема практического занятия:</p> <p><b>Разработка технологической карты диффузионной сварки.</b></p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Ознакомиться с технологическим процессом.</p> <p>2. Анализировать технологические возможности и особенности процесса.</p> <p>3. Разработать технологическую карту процесса.</p>	Акт.	2	
9.	<p>Тема практического занятия:</p> <p><b>Разработка технологической карты сварки токами высокой частоты.</b></p> <p><i>Основные вопросы:</i></p>	Акт.	2	

	1. Ознакомиться с технологическим процессом. 2. Анализировать технологические возможности и особенности процесса. 3. Разработать технологическую карту процесса.			
	<b>Итого</b>		<b>18</b>	

### 5.3. Темы семинарских занятий

(не предусмотрены учебным планом)

### 5.4. Перечень лабораторных работ

№ занятия	Тема лабораторной работы	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Конструкция и принцип действия контактной машины.	Акт.	2	
2.	Определение влияния параметров режима точечной сварки на прочность точки.	Акт.	2	
	<b>Итого</b>		<b>4</b>	

### 5.5. Темы индивидуальных занятий

(не предусмотрено учебным планом)

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа по данной дисциплине включает такие формы работы как: работа с базовым конспектом; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к устному опросу; лабораторная работа, подготовка отчета; подготовка к зачету.

### 6.1. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)

№	Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу	Форма СР	Кол-во часов	
			ОФО	ЗФО
1	Образование соединений при сварке Основные вопросы:	работа с литературой, чтение	4	

	<p>Механический контакт чистых металлических поверхностей. Картина пластических деформаций деталей, что свариваются.</p> <p>Электрические явления в плоскости контактов при его деформациях. Энергетические показатели металлофизических процессов в контакте. Подobie и моделирование физических процессов в контакте, который сваривается. Дуго-контактная сварка.</p>	дополнительно й литературы; подготовка к устному опросу		
2	<p>Общие вопросы контактной сварки.</p> <p>Основные вопросы: Собственное сопротивление деталей. Общее сопротивление деталей при сварке. Тепловое расширение металла при сварке. Процессы массопереноса в контакте электрод – деталь. Влияние термомодеформационных процессов на свойстве металла зоны сварки. Прочность сварных соединений, условия работы соединений, пути повышения прочности соединений, механические показатели сваренных соединений.</p>	<p>работа с литературой, чтение дополнительно й литературы; подготовка к устному опросу</p>	5	
3	<p>Технология контактной стыковой сварки сопротивлением.</p> <p>Основные вопросы: Области применения сварки. Оборудование. Технические характеристики оборудования. Дефекты в сварных соединениях. Методы контроля качества.</p>	<p>работа с литературой, чтение дополнительно й литературы; подготовка к устному опросу</p>	5	
4	<p>Технология контактной стыковой сварки оплавлением.</p> <p>Основные вопросы: Области применения сварки. Оборудование. Технические характеристики оборудования. Дефекты в сварных соединениях. Методы контроля качества.</p>	<p>работа с литературой, чтение дополнительно й литературы; подготовка к устному опросу</p>	5	
5	<p>Технология контактной точечной сварки.</p> <p>Основные вопросы: Области применения сварки. Оборудование. Технические характеристики оборудования. Дефекты в сварных соединениях. Методы контроля качества.</p>	<p>работа с литературой, чтение дополнительно й литературы; подготовка к устному опросу; лабораторная</p>	5	

6	Технология контактной шовной сварки. Основные вопросы: Области применения сварки. Оборудование. Технические характеристики оборудования. Дефекты в сварных соединениях. Методы контроля качества.	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к устному опросу	5	
7	Технология контактной рельефной сварки. Основные вопросы: Области применения сварки. Оборудование. Технические характеристики оборудования. Дефекты в сварных соединениях. Методы контроля качества.	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к устному опросу	6	
8	Технология контактной конденсаторной сварки. Основные вопросы: Области применения сварки. Оборудование. Технические характеристики оборудования. Дефекты в сварных соединениях. Методы контроля качества.	работа с литературой, чтение дополнительной литературы	6	
9	Холодная сварка. Основные вопросы: Области применения сварки. Оборудование. Технические характеристики оборудования. Дефекты в сварных соединениях. Методы контроля качества.	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к устному опросу	4	
10	Сварка взрывом. Основные вопросы: Сущность метода. Характеристика процесса взрыва. Детонация. Условия, возникающие на поверхности, которые свариваются, в момент столкновения заготовок. Особенности поведения материала при импульсном нагружении. Параметры процесса. Технологические схемы. Технические возможности метода. Технология сваривания. Основные операции. Выбор параметров сварки. Короткая характеристика подготовительных и заключительных операций. Оборудование и технологическое оснащение. Промышленное применение.	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к устному опросу	5	
11	Сварка трением. Основные вопросы:	работа с литературой, чтение	4	

	Области применения сварки. Оборудование. Технические характеристики оборудования. Дефекты в сварных соединениях. Методы контроля качества.	дополнительно й литературы; подготовка к устному опросу		
12	Ультразвуковая сварка. Основные вопросы: Природа возникновения соединения. Параметры процесса, циклограммы. Технологические схемы. Технические возможности метода. Влияние параметров режима на формирование соединений. Рекомендации по выбору значений основных параметров. Оборудование, состав установок. Конструкция ультразвуковых магнитострикционных преобразователей, инструмента, механизма давления. Общая характеристика ультразвуковых генераторов. Промышленное применение.	работа с литературой, чтение дополнительно й литературы; подготовка к устному опросу	5	
13	Диффузионная сварка. Основные вопросы: Физическая сущность метода. Условия протекания процесса. Параметры, циклограмма. Варианты технологических схем. Технические возможности метода. Технология сварки. Основные операции. Выбор параметров сварки. Оборудование. Состав установок и их классификация. Общая характеристика конструкции механизмов давления, нагревательного устройства, рабочей камеры, вакуумной системы, аппаратуры управления и контроля. Промышленного	работа с литературой, чтение дополнительно й литературы; подготовка к устному опросу	5	
14	Сварка токами высокой частоты. Основные вопросы: Области применения сварки. Оборудование. Технические характеристики оборудования. Дефекты в сварных соединениях. Методы контроля качества.	работа с литературой, чтение дополнительно й литературы; подготовка к устному опросу	6	
	<b>Итого</b>		<b>70</b>	

**7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дескрипторы	Компетенции	Оценочные средства
<b>ПК-2</b>		
<b>Знать</b>	физическую сущность образования соединений при сварке давлением	устный опрос
<b>Уметь</b>	обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования.	лабораторная работа, защита отчета
<b>Владеть</b>	профессиональной терминологией в области сварки давлением	устный опрос; лабораторная работа, защита отчета; зачет
<b>ПК-11</b>		
<b>Знать</b>	технологию и оборудование способов сварки давлением.	устный опрос
<b>Уметь</b>	применять полученные знания для выбора способов сварки изделий давлением	лабораторная работа, защита отчета
<b>Владеть</b>	навыками выбора способа сварки и сварочных материалов и подбора сборочно-сварочного оборудования.	устный опрос; лабораторная работа, защита отчета; зачет

### 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оценочные средства	Уровни сформированности компетенции			
	Компетентность несформирована	Базовый уровень компетентности	Достаточный уровень компетентности	Высокий уровень компетентности
устный опрос	Не раскрыт полностью ни один вопросов.	Вопросы раскрыты с замечаниями, однако логика соблюдена.	Вопросы раскрыты с несущественным и замечаниями.	Вопросы полностью раскрыты.

лабораторная работа, защита отчета	Не выполнена или выполнена с грубыми нарушениями, выводы не соответствуют цели работы.	Выполнена частично или с нарушениями, выводы не соответствуют цели.	Работа выполнена полностью, отмечаются несущественные недостатки в оформлении.	Работа выполнена полностью, оформлена по требованиям.
зачет	Не раскрыт полностью ни один теоретический вопрос.	Теоретический вопросы раскрыты с замечаниями, однако логика соблюдена.	Теоретические вопросы раскрыты полностью с несущественным и замечаниями.	Полностью раскрыты все вопросы. Глубоко и прочно усвоен программный материал, исчерпывающе,

### **7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **7.3.1. Примерные вопросы для устного опроса**

1. К какому классу относится контактная сварка?
2. Какие типы соединений выполняются контактной сваркой?
3. Что послужило основой для названия «контактная сварка»?
4. Какой закон определяет нагрев деталей при контактной сварке? Его математическая формулировка?
5. Каков порядок величин сварочного тока при контактной сварке?
6. Основные разновидности контактной сварки.
7. Как выполняется точечная, шовная, рельефная и стыковая контактная сварка?
8. Применение точечной, шовной, рельефной и стыковой контактной сварки.
9. Какие составляющие электрических сопротивлений определяют общее сопротивление межэлектродной области?
10. Каково строение (структура) фактической поверхности реальных деталей, подлежащих сварке?

#### **7.3.2. Примерные вопросы к защите лабораторных работ**

1. Основные узлы и системы машины контактной точечной сварки, их назначение.
2. Состав электрической системы машины, назначения и особенности ее элементов.

3. Состав пневматической системы машины, назначения и особенности ее элементов.
4. Объясните назначение системы охлаждения машины.
5. Принцип работы и назначение реле времени.
6. Техника наладки машины на заданный режим.
7. Опишите методы контроля качества сварных изделий.
8. Объясните назначение контролера, его технологические возможности.
9. Что входит в основные параметры режима точечной сварки?
10. Дайте определение мягкому и жесткому режиму точечной сварки.

### **7.3.3. Вопросы к зачету**

1. Классификация и основные виды контактной сварки.
2. Общие узлы контактных машин.
3. Преобразователи тока и накопители энергии.
4. Переключение ступеней.
5. Сварочный контур.
6. Аппаратура управления.
7. Контактные и регуляторы.
8. Технология стыковой сварки сопротивлением.
9. Технология стыковой сварки оплавлением.
10. Формирование соединений при стыковой сварке.
11. Подготовка деталей к стыковой сварке.
12. Выбор режима сварки сопротивлением.
13. Выбор режима сварки оплавлением.
14. Зачистка грата после сварки.
15. Краткая технология сварки.
16. Машины для стыковой сварки сопротивлением.
17. Машины для стыковой сварки оплавлением.
18. Машины для сварки импульсным оплавлением.
19. Машины для точечной сварки.
20. Устройство точечной машины.
21. Аппаратура управления точечной машиной.
22. Электроды для точечной сварки.
23. Машины переменного тока для точечной сварки.
24. Конденсаторные машины для точечной сварки
25. Сварочные клещи.
26. Сварочные пистолеты.
27. Сварочные роботы.
28. Технология точечной сварки.
29. Разновидности точечной сварки.

30. Формирование соединения при точечной сварке.
31. Подготовка деталей к сварке.
32. Выбор режимов сварки.
33. Сварка различных материалов.
34. Сварка деталей разной толщины.
35. Односторонняя сварка.
36. Технология шовной сварки.
37. Разновидности шовной сварки.
38. Формирование соединения при шовной сварке.
39. Выбор режима шовной сварки.
40. Машины для шовной сварки.
41. Электродные головки и электроды-ролики.
42. Привод сжатия и вращения роликов.
43. Шовные машины переменного тока.
44. Шовные машины с выпрямлением тока.
45. Конденсаторные шовные машины.
46. Рельефная сварка.
47. Машины для рельефной сварки.
48. Дефекты контактной сварки.
49. Контроль качества сварки.
50. Правила безопасной работы.
51. Опишите геометрию и строение реальной поверхности металла в атмосферных условиях.
52. Адсорбция, абсорбция, хемосорбция и десорбция.
53. Физико-химические процессы обеспечивающие получение сварного соединения при сварке давлением.
54. Приведите три основных стадии образования сварного соединения.
55. Сущность холодной сварки.
56. Назовите металлы, которые можно соединять холодной сваркой.
57. Основные методы холодной сварки металлов.
58. Типы сварных соединений для холодной сварки.
59. Технологические схемы холодной сварки.
60. Технологические параметры различных схем холодной сварки и их выбор.
61. Рациональные особенности схемы сварки сдвигом.
62. Достоинства и недостатки холодной сварки.
63. Установки для холодной сварки. Объясните их буквенные и цифровые обозначения.
64. Сущность сварки взрывом.
65. Характеристика процесса взрыва (детонации) и возможность ее использования для сварки.
66. Достоинства и недостатки сварки взрывом.

67. Материалы, свариваемые сваркой взрывом.
68. Требования, предъявляемые к сварке взрывом и взрывным «веществам».
69. Характер границы сварного соединения, полученного при помощи сварки взрывом.
70. Принципиальное отличие дугоконтактной сварки от обычной сварки давлением.
71. Материалы для сварки дугоконтактной сваркой.
72. Сущность сварки трением.
73. Параметры режима сварки трением.
74. Преимущества и недостатки сварки трением.
75. Основные узлы машины для сварки трением.
76. Конвекционная и инерционная сварка трением.
77. Сущность ультразвуковой сварки.
78. Магнитострикционный и пьезоэлектрический эффекты.
79. Параметры режима ультразвуковой сварки.
80. Основные узлы установки для ультразвуковой сварки.
81. Сущность диффузионной сварки.
82. Особенности диффузионной сварки.
83. Область использования диффузионной сварки.
84. Режимы диффузионной сварки.
85. Основные узлы установки для диффузионной сварки.
86. Устройство и принцип работы механических и пароструйных вакуумных насосов.
87. Сущность и особенности нагрева металлических деталей токами высокой частоты.
88. Схемы контактной и бесконтактной высокочастотной сварки.
89. Основные узлы высокочастотной сварочной установки.
90. Преимущества терристорных преобразователей в сравнении с машинными.

**7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

**7.4.1. Оценивание устного опроса**

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота и правильность ответа	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный

Степень осознанности, понимания изученного	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Языковое оформление ответа	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи

#### 7.4.2. Оценивание лабораторных работ

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Выполнение и оформление лабораторной работы	Работа выполнена частично или с нарушениями, выводы частично не соответствуют цели, оформление содержит недостатки	Лабораторная работа выполнена полностью, отмечаются несущественные недостатки в оформлении	Лабораторная работа выполнена полностью, оформлена согласно требованиям
Качество ответов на вопросы во время защиты работы	Вопросы для защиты раскрыты не полностью, однако логика соблюдена	Вопросы раскрыты, однако имеются замечания	Ответы полностью раскрывают вопросы

#### 7.4.3. Оценивание зачета

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота ответа, последовательность и логика изложения	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Правильность ответа, его соответствие рабочей программе учебной дисциплины	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 3	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 2	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины
Способность студента аргументировать свой ответ и приводить примеры	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 3 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 2 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены
Осознанность излагаемого материала	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно

Соответствие нормам культуры речи	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи
Качество ответов на вопросы	Есть замечания к ответам, не более 3	В целом, ответы раскрывают суть вопроса	На все вопросы получены исчерпывающие ответы

### 7.5. Итоговая рейтинговая оценка текущей и промежуточной аттестации студента по дисциплине

По учебной дисциплине «Сварка давлением» используется 4-балльная система оценивания, итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает зачёт. Зачет выставляется во время последнего практического (лабораторного) занятия при условии выполнения не менее 60% учебных поручений, предусмотренных учебным планом и РПД. Наличие невыполненных учебных поручений может быть основанием для дополнительных вопросов по дисциплине в ходе промежуточной аттестации. Во всех остальных случаях зачет сдается обучающимися в даты, назначенные преподавателем в период соответствующий промежуточной аттестации.

#### *Шкала оценивания текущей и промежуточной аттестации студента*

Уровни формирования компетенции	Оценка по четырехбалльной шкале
	для зачёта
Высокий	зачтено
Достаточный	
Базовый	
Компетенция не сформирована	не зачтено

### 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

#### Основная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библ.
-------	----------------------------	--	----------------

1.	Оборудование и основы технологии сварки металлов плавлением и давлением: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по направл. подгот. 150700 - "Машиностроение" / Г. Г. Чернышов [и др.] ; ред.: Г. Г. Чернышов, Д. М. Шашин ; рец. Н. П. Алешин. - СПб. М. Краснодар: Лань, 2013. - 464 с.	учебное пособие	26
2.	Компьютерное проектирование и подготовка производства сварных конструкций: Учеб. пособие для студ. вузов / Под ред. С. А. Куркина, В. М. Ховова. - М.: Издат. МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. - 464 с.	учебное пособие	15
3.	Катаев, Р. Ф. Теория и технология контактной сварки : учебное пособие / Р. Ф. Катаев, В. С. Милютин, М. Г. Близник. - Екатеринбург : УрФУ, 2015. - 144 с.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/99024">https://e.lanbook.com/book/99024</a>
4.	Абабков, Н. В. Технология и оборудование контактной сварки : учебное пособие / Н. В. Абабков, М. В. Пимонов. - Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. - 264 с.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/10538">https://e.lanbook.com/book/10538</a> 1

### Дополнительная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библи.
1.	Климов, А. С. Основы технологии и построения оборудования для контактной сварки : учебное пособие / А. С. Климов, И. В. Смирнов, А. К. Кудинов, Г. Э. Кудинова. - 3-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 336 с.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/1551">https://e.lanbook.com/book/1551</a>
2.	Алешин, Н. П. Современные способы сварки : учебное пособие / Н. П. Алешин, В. И. Лысак, В. Ф. Лукьянов. - Москва : МГТУ им. Баумана, 2011. - 59 с.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/10643">https://e.lanbook.com/book/10643</a> 7
3.	Абабков, Н. В. Системы автоматизированного проектирования в сварке : учебное пособие / Н. В. Абабков, М. В. Пимонов. - Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2014. - 106 с.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/11509">https://e.lanbook.com/book/11509</a> 1
4.	Сварка трением: Справочник / В.К. Лебедев, И.А. Черненко, Р. Михальски; Ред. В.К. Лебедев. - Л.: Машиностроение, 1987. - 236 с	Справочник	1

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

- 1.Поисковые системы: <http://www.rambler.ru>, <http://yandex.ru>,
- 2.Федеральный образовательный портал [www.edu.ru](http://www.edu.ru).
- 3.Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/ru>
- 4.Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://gpntb.ru>.
- 5.Государственное бюджетное учреждение культуры Республики Крым «Крымская республиканская универсальная научная библиотека» <http://franco.crimea.lib.ru/>
- 6.Педагогическая библиотека <http://www.pedlib.ru/>
- 7.Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (РИНЦ) <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

### **Общие рекомендации по самостоятельной работе бакалавров**

Подготовка современного бакалавра предполагает, что в стенах университета он овладеет методологией самообразования, самовоспитания, самосовершенствования. Это определяет важность активизации его самостоятельной работы.

Самостоятельная работа формирует творческую активность бакалавров, представление о своих научных и социальных возможностях, способность вычленять главное, совершенствует приемы обобщенного мышления, предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем, определенных программой.

Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются: самоподготовка по отдельным вопросам; работа с базовым конспектом; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к устному опросу; лабораторная работа, подготовка отчета; подготовка к зачету.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной литературы. Основная функция учебников – ориентировать в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. Учебник также служит путеводителем по многочисленным произведениям, ориентируя в именах авторов, специализирующихся на определённых научных направлениях, в названиях их основных трудов. Вторая функция учебника в том, что он очерчивает некий круг обязательных знаний по предмету, не претендуя на глубокое их раскрытие.

Чтение рекомендованной литературы – это та главная часть системы самостоятельной учебы бакалавра, которая обеспечивает подлинное усвоение науки. Читать эту литературу нужно по принципу: «идея, теория, метод в одной, в другой и т.д. книгах».

Во всех случаях рекомендуется рассмотрение теоретических вопросов не менее чем по трем источникам. Изучение проблемы по разным источникам – залог глубокого усвоения науки. Именно этот блок, наряду с выполнением практических заданий является ведущим в структуре самостоятельной работы студентов.

Вниманию бакалавров предлагаются список литературы, вопросы к самостоятельному изучению и вопросы к зачету.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- 1) выполнять все определенные программой виды работ;
- 2) посещать занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой и, зачастую, самостоятельного теоретического овладения пропущенным материалом недостаточно для качественного его усвоения;
- 3) все рассматриваемые на занятиях вопросы обязательно фиксировать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе;
- 4) проявлять активность при подготовке и на занятиях, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому бакалавру;
- 5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам обязательно отрабатывать пропущенное преподавателю во время индивидуальных консультаций.

Внеурочная деятельность бакалавра по данной дисциплине предполагает:

- самостоятельный поиск ответов и необходимой информации по предложенным вопросам;
- выполнение практических заданий;
- выработку умений научной организации труда.

Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у бакалавра умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий. Объём заданий рассчитан максимально на 2-3 часа в неделю. При этом алгоритм подготовки будет следующим:

- 1 этап – поиск в литературе теоретической информации по предложенным преподавателем вопросам;
- 2 этап – осмысление полученной информации, освоение терминов и понятий;
- 3 этап – составление плана ответа на каждый вопрос;
- 4 этап – поиск примеров по данной проблематике.

### **Работа с базовым конспектом**

Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций в различных формах их проведения: проблемные лекции с элементами эвристической беседы, информационные лекции, лекции с опорным конспектированием, лекции-визуализации.

На лекциях преподаватель рассматривает вопросы программы курса, составленной в соответствии с государственным образовательным стандартом. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу.

Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям.

Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на практическом занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в рабочей программе дисциплины.

### **Лабораторная работа, подготовка отчета**

Лабораторная работа – небольшой научный отчет, обобщающий проведенную обучающимся работу, которую представляют для защиты преподавателю.

К лабораторным работам предъявляется ряд требований, основным из которых является полное, исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения заданий и профессиональной подготовке бакалавров.

В отчет по лабораторной работе должны быть включены следующие пункты:

- титульный лист;
- цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- описание экспериментальной установки и методики эксперимента;
- экспериментальные результаты;
- анализ результатов работы;
- выводы.

**Титульный лист** является первой страницей любой научной работы и для конкретного вида работы заполняется по определенным правилам.

Для лабораторной работы титульный лист оформляется следующим образом.

В верхнем поле листа указывают полное наименование учебного заведения и кафедры, на которой выполнялась данная работа.

В среднем поле указывается вид работы, в данном случае лабораторная работа с указанием курса, по которому она выполнена, и ниже ее название. Название лабораторной работы приводится без слова тема и в кавычки не заключается.

Далее ближе к правому краю титульного листа указывают фамилию, инициалы, курс и группу учащегося, выполнившего работу, а также фамилию, инициалы, ученую степень и должность преподавателя, принявшего работу.

В нижнем поле листа указывается место выполнения работы и год ее написания (без слова год).

**Цель работы** должна отражать тему лабораторной работы, а также конкретные задачи, поставленные студенту на период выполнения работы. По объему цель работы в зависимости от сложности и многозадачности работы составляет от нескольких строк до 0,5 страницы.

**Краткие теоретические сведения.** В этом разделе излагается краткое теоретическое описание изучаемого в работе явления или процесса, приводятся также необходимые расчетные формулы.

Материал раздела не должен копировать содержание методического пособия или учебника по данной теме, а ограничивается изложением основных понятий и законов, расчетных формул, таблиц, требующихся для дальнейшей обработки полученных экспериментальных результатов.

Объем литературного обзора не должен превышать 1/3 части всего отчета.

**Описание экспериментальной установки и методики эксперимента.**

В данном разделе приводится схема экспериментальной установки с описанием ее работы и подробно излагается методика проведения эксперимента, процесс получения данных и способ их обработки.

Если используются стандартные пакеты компьютерных программ для обработки экспериментальных результатов, то необходимо обосновать возможность и целесообразность их применения, а также подробности обработки данных с их помощью.

Для лабораторных работ, связанных с компьютерным моделированием физических явлений и процессов, необходимо в этом разделе описать математическую модель и компьютерные программы, моделирующие данные явления.

#### **Экспериментальные результаты.**

В этом разделе приводятся непосредственно результаты, полученные в ходе проведения лабораторных работ: экспериментально или в результате компьютерного моделирования определенные значения величин, графики, таблицы, диаграммы. Обязательно необходимо оценить погрешности измерений.

#### **Анализ результатов работы.**

Раздел отчета должен содержать подробный анализ полученных результатов, интерпретацию этих результатов на основе физических законов.

Следует сравнить полученные результаты с известными литературными данными, обсудить их соответствие существующим теоретическим моделям. Если обнаружено несоответствие полученных результатов и теоретических расчетов или литературных данных, необходимо обсудить возможные причины этих несоответствий.

**Выводы.** В выводах кратко излагаются результаты работы: полученные экспериментально или теоретически значения физических величин, их зависимости от условий эксперимента или выбранной расчетной модели, указывается их соответствие или несоответствие физическим законам и теоретическим моделям, возможные причины несоответствия.

Отчет по лабораторной работе оформляется на писчей бумаге стандартного формата А4 на одной стороне листа, которые сшиваются в скоросшивателе или переплетаются.

Допускается оформление отчета по лабораторной работе только в электронном виде средствами Microsoft Office: текст выравнивать по ширине, междустрочный интервал - полтора, шрифт – Times New Roman (14 пт.), параметры полей – нижнее и верхнее – 20 мм, левое – 30, а правое – 10 мм, а отступ абзаца – 1,25 см.

### **Подготовка к устному опросу**

С целью контроля и подготовки студентов к изучению новой темы вначале каждой практического занятия преподавателем проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы.

Критерии оценки устных ответов студентов:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала (обязательное условие);
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

### **Подготовка к зачету**

Зачет является традиционной формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у студентов в процессе освоения всего содержания изучаемой дисциплины. Обычный зачет отличается от экзамена только тем, что преподаватель не дифференцирует баллы, которые он выставляет по его итогам.

Самостоятельная подготовка к зачету должна осуществляться в течение всего семестра, а не за несколько дней до его проведения.

Подготовка включает следующие действия. Прежде всего нужно перечитать все лекции, а также материалы, которые готовились к семинарским и практическим занятиям в течение семестра. Затем надо соотнести эту информацию с вопросами, которые даны к зачету. Если информации недостаточно, ответы находят в предложенной преподавателем литературе. Рекомендуются делать краткие записи. Речь идет не о шпаргалке, а о формировании в сознании четкой логической схемы ответа на вопрос. Накануне зачета необходимо повторить ответы, не заглядывая в записи. Время на подготовку к зачету по нормативам университета составляет не менее 4 часов.

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости))**

Информационные технологии применяются в следующих направлениях:  
оформление письменных работ выполняется с использованием текстового редактора;

демонстрация компьютерных материалов с использованием мультимедийных технологий;

использование информационно-справочного обеспечения, такого как: правовые справочные системы (Консультант+ и др.), онлайн словари, справочники (Грамота.ру, Интуит.ру, Википедия и др.), научные публикации.

использование специализированных справочных систем (электронных учебников, справочников, коллекций иллюстраций и фотоизображений, фотобанков, профессиональных социальных сетей и др.).

OpenOffice Ссылка: <http://www.openoffice.org/ru/>

Mozilla Firefox Ссылка: <https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/>

Libre Office Ссылка: <https://ru.libreoffice.org/>

Do PDF Ссылка: <http://www.dopdf.com/ru/>

7-zip Ссылка: <https://www.7-zip.org/>

Free Commander Ссылка: <https://freecommander.com/ru>

be Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>попо

Gimp (графический редактор) Ссылка: <https://www.gimp.org/>

ImageMagick (графический редактор) Ссылка: <https://imagemagick.org/script/index.php>

VirtualBox Ссылка: <https://www.virtualbox.org/>

Adobe Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>

Операционная система Windows 8.1 Лицензионная версия по договору №471\1 от 11.12.2014 г.

Электронно-библиотечная система Библиокомплектатор

Национальна электронная библиотека - федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека» (ФГБУ «РГБ»)

Редакция Базы данных «ПОЛПРЕД Справочники»

Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

-компьютерный класс и доступ к сети Интернет (во время самостоятельной подготовки) (должен быть приложен график занятости компьютерного класса);

-проектор, совмещенный с ноутбуком для проведения лекционных занятий преподавателем и презентации студентами результатов работы

-раздаточный материал для проведения групповой работы;

-методические материалы к практическим и лабораторным занятиям, лекции (рукопись, электронная версия), дидактический материал для студентов (тестовые задания, мультимедийные презентации);

-Для проведения лекционных и лабораторных занятий необходима специализированная аудитория – лаборатория технологии и оборудования физико-технической обработки материалов.

-Для проведения лабораторных работ необходимо следующее оборудование. инструменты и приборы: машина контактной точечной сварки, стенд "Механические испытания материалов", мультиметр.