

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

В.В. Смирнов

«11» апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ТМПИ

Е.Ю. Степанович

«11» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Современные способы сварки»

Составитель(и)

Смирнов В.В., д.п.н., к.ф.-м.н., профессор
кафедры ТМПИ

Согласовано с работодателем

Тиненков В.П., руководитель отдела контроля

Направление подготовки /

15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

специальность

Направленность (профиль) /

**Оборудование и технология сварочного
производства**

специализация ОПОП

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

заочная

Год приёма

2024

Курс

3 (по заочной форме обучения)

Семестр(ы)

5 (по заочной форме обучения)

Астрахань – 2024

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) «Современные способы сварки» является приобретение знаний, умения и навыков рационального выбора основного и вспомогательного сварочного оборудования, и установок, систем механизации и автоматизации, а также конструирования приспособлений, оснастки и инструмента применительно к производству, обработке и переработке материалов, и нанесению покрытий (по типам и группам материалов и процессов).

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля) «Современные способы сварки»:

- подготовка студентов к осознанному и углубленному изучению общепрофессиональных и специальных дисциплин;
- приобретение навыков самостоятельной работы с реальным оборудованием;
- планирование и постановка инженерного эксперимента;
- выбор оборудования для проведения эксперимента;
- обработка и объяснение результатов эксперимента;
- сопоставление результатов теоретического анализа с экспериментальными данными;
- формирование у студентов умений и навыков, связанных со сварочным производством.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Современные способы сварки» относится к факультативным дисциплинам Ф.03 и осваивается в 5 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями):

– *Физика, Математика, Введение в специальность, Материаловедение, Физические методы контроля материала*

Знания: физических законов, основ математики

Умения: применять законы физики к конкретным инженерным ситуациям

Навыки: осуществлять на базе физических законов сопоставительные инженерные расчеты

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

– *Основы проектирования, Электроника и электротехника, Теория сварочных процессов, Источники питания для сварки, Проектирование сварных конструкций, Производство сварных конструкций, Технология сварки плавлением, Технология контактной сварки, Оснастка и оборудование сварочного производства*

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки / специальности:

в) *профессиональные (ПК):*

ПК 2 - Технический контроль сварочного производства;

ПК-11 - Разработка технологических процессов изготовления машиностроительных изделий низкой сложности серийного (массового) производства.

Таблица 1 – Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции ¹	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК-2.	ПК-2.1 Технический контроль сварочного производства	знать требования, научно-технической документации в области охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности	знать требования, научно-технической документации в области охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности	уметь выявлять нарушения технологической дисциплины при производстве сварной продукции, анализировать информацию о рекламациях на выпускаемые сварные конструкции
ПК-11.	ПК-11.1 Разработка технологических процессов изготовления машиностроительных изделий низкой сложности серийного (массового) производства.	Критерии определения типа производства, качественной и количественной оценки технологичности Нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности Основные средства, методы и способы контроля технических требований Типовые схемы базирования заготовок деталей и их параметры и режимы изготовления машиностроительных изделий низкой сложности серийного (массового)	Определение типа производства изделий Консультирование, контроль, анализ технических требований и оформление технических заданий и документации, Оценка соответствия достигнутого уровня технологичности при изготовлении машиностроительных изделий низкой сложности серийного (массового) производства	Использовать с прикладными компьютерными программами, находить информацию в нормативно-справочных документах. Выявлять основные технологические задачи и схемы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям низкой сложности серийного (массового) производства Выбирать схемы базирования и закрепления заготовок машиностроительных деталей низкой сложности

¹ Указываются в соответствии с утвержденными в ОПОП ВО

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции ¹	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
		производства		серийного (массового) производства. Корректировать технологическую документацию

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объём дисциплины (модуля) составляет 3 зачётных(ые) единиц(ы), в том числе 12 часов(а), выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 8 часов(а) – лекции, 4 часов(а) – практические, семинарские занятия, и 96 часов(а) – на самостоятельную работу обучающихся.

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной, очно-заочной и заочной форм обучения приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для заочной формы обучения
Объём дисциплины в зачетных единицах	3
Объём дисциплины в академических часах	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	12
- занятия лекционного типа, в том числе:	4
- практическая подготовка (если предусмотрена)	
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	8
- практическая подготовка (если предусмотрена)	
- в ходе подготовки и защиты курсовой работы	
- консультация (предэкзаменационная)	
- промежуточная аттестация по дисциплине	
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	96
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	зачет – 5 семестр

Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)
для заочной формы обучения

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости и, форма промежуточ ной аттестации
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП	КР / КП			
введение			1					16	17	
Тема 1. Традиционные способы сварки плавлением	4		1					16	18	Письменные ответы на вопросы, беседа, тесты
Тема 2. Специальные способы сварки плавлением			1					16	18	
Тема 3. Контактная сварка			1					16	18	
Тема 4. Специальные способы сварки давлением			2					16	18	
Тема 5. Современные способы сварки (обобщение)			2					16	20	
Консультации										
Контроль промежуточной аттестации										Экзамен / Зачёт / Диф. зачёт (зачёт с оценкой)
ИТОГО за семестр:	4		8					96	108	

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа.

Таблица 3 – Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции		Общее количество компетенций
		ПК-2	ПК-11	
Введение	17	+	+	2
Тема 1. Традиционные способы сварки плавлением	18	+	+	2
Тема 2. Специальные способы сварки плавлением	18	+	+	2
Тема 3. Контактная сварка	18	+	+	2
Тема 4. Специальные способы сварки давлением	18	+	+	2
Тема 5. Современные способы сварки (обобщение)	20	+	+	2
Итого	108			2

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

Введение. Традиционные и новые методы сварки

Тема 1. Традиционные способы сварки плавлением

- 1.1. Газопламенная сварка
- 1.2. Ручная дуговая сварка покрытыми электродами
- 1.3. Автоматическая дуговая сварка под слоем флюса ...
- 1.4. Дуговая сварка в среде защитных газов
- 1.5. Дуговая сварка порошковой проволоки
- 1.6. Электрошлаковая сварка

Тема 2. Специальные способы сварки плавлением

- 2.1. Плазменная сварка
- 2.2. Электронно-лучевая сварка
- 2.3. Лазерная сварка
- 2.4. Сварка световым лучом
- 2.5. Аддитивные технологии

Тема 3. Контактная сварка

- 3.1. Основные сведения о контактной сварке
- 3.2. Шовная сварка
- 3.3. Стыковая сварка
- 3.4. Точечная сварка

Тема 4. Специальные способы сварки давлением

- 4.1. Особенности сварки давлением
- 4.2. Сварка давлением с нагревом
- 4.3. Сварка давлением без нагрева

Тема 5. Современные способы сварки (обобщение)

- 5.1. Лазерная сварка
- 5.2. Сварка трением с перемешиванием
- 5.3. Гибридная сварка
- 5.4. Аддитивные методы сварки

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

При разработке учебных программ по ФГОС-3+ поколения предполагается использование кроме традиционных форм проведения занятий также активные и интерактивные формы. При этом студенты глубже понимают учебный материал, память также акцентируется на проблемных ситуациях, что способствует запоминанию учебного материала.

В процессе обучения необходимо обращать внимание в первую очередь на те методы, при которых слушатели идентифицируют себя с учебным материалом, включаются в изучаемую ситуацию, побуждаются к активным действиям, переживают состояние успеха и соответственно мотивируют свое поведение. Всем этим требованиям в наибольшей степени отвечают интерактивные методы обучения.

Учебный процесс, опирающийся на использование интерактивных методов обучения, организуется с учетом включенности в процесс познания всех студентов группы без исключения. Совместная деятельность означает, что каждый вносит свой особый индивидуальный вклад, в ходе работы идет обмен знаниями, идеями, способами деятельности. Организуются индивидуальная, парная и групповая работа, используется проектная работа, ролевые игры, осуществляется работа с документами и различными

источниками информации. Интерактивные методы основаны на принципах взаимодействия, активности обучаемых, опоре на групповой опыт, обязательной обратной связи. Создается среда образовательного общения, которая характеризуется открытостью, взаимодействием участников, равенством их аргументов, накоплением совместного знания, возможностью взаимной оценки и контроля.

Ведущий преподаватель вместе с новыми знаниями ведет участников обучения к самостоятельному поиску. Активность преподавателя уступает место активности студентов, его задачей становится создание условий для их инициативы. Преподаватель отказывается от роли своеобразного фильтра, пропускающего через себя учебную информацию, и выполняет функцию помощника в работе, одного из источников информации.

На кафедре отработана специальная методика чтения лекций, соответствующая современным требованиям компетентностного подхода. При разработке таких лекций для разных дисциплин закладываются общие подходы, которые включают:

- выявление проблем и противоречий, которые диктуются условиями производства;
- системный подход, предполагающий декомпозицию сложной проблемы на самостоятельные более простые блоки;
- оценка возможности моделирования производственных ситуаций и оптимизация решений на модели.

Организационно такая форма изучения материала реализуется в следующей последовательности:

- на первом занятии все учебные материалы (включая лекции) выдаются студентам в электронном виде;
- весь учебный материал разделяется на блоки (темы);
- студенты изучают материалы по темам самостоятельно (самостоятельная работа по подготовке к занятиям);
- на занятиях по расписанию преподаватель обучает студентов группы в активной или интерактивной формах, используя подробную презентацию с примерами и проблемными ситуациями;
- в активной форме студенты под руководством преподавателя обосновывают оптимальное решение поставленной задачи. Материал в теоретической постановке преподаватель разобрал в первой части занятия, пример задания такого вида могут быть

1. Объясните, с какой целью при точечной сварке на завершающей стадии нагрева и начала кристаллизации ядра прикладывают ковочное усилие. Дайте развернутый ответ с необходимыми пояснениями.

2. Укажите, при контактной сварке в начальный момент лучше иметь большое контактное сопротивление или малое.

3. Объясните, каким образом зависит стабильность тепловыделения от сопротивления зоны сварки. Обоснуйте свой ответ.

4. При точечной сварке деталей с малой нахлесткой появление, какого дефекта наиболее вероятно. Дайте развернутый ответ с необходимыми пояснениями.

5. Объясните, для какого способа стыковой контактной сварки наиболее вероятен непровар в свариваемых деталях.

- часть занятий в группе по итогам самостоятельного освоения нескольких тем проводится в интерактивной форме, при этом формируется проблемная творческая задача, которая не имеет однозначного решения. Студенты делятся на 3...4 группы, выдается общее задание, но задаются различные варианты решения задачи, каждая группа анализирует предложенное решение, корректирует его и защищает перед студентами других подгрупп. Преподаватель выполняет роль рецензента. Задание желательно формировать на основе ситуаций, которые рассматривались при проведении нескольких занятий в активной форме. Задания такого типа могут носить вид:

Проанализировать причину вероятного появления дефектов сварного соединения (указывается материал и способ сварки) и назначить методы контроля качества.

При проведении лекционных занятий преподаватель должен объяснить студентам значение компетентностного подхода для формирования современного специалиста, сформировать основные компетенции по специальности и показать пути их освоения на лабораторных, практических занятиях, а также при курсовом и дипломном проектировании.

Интерактивные лекционные занятия проводятся в следующей форме.

1. *Лекция-беседа*

В названном виде занятий планируется диалог с аудиторией, это наиболее простой способ индивидуального общения, построенный на непосредственном контакте преподавателя и студента, который позволяет:

- привлекать к двухстороннему обмену мнениями по наиболее важным вопросам темы занятия;
- менять темп изложения с учетом особенности аудитории.

Участие (внимание) слушателей в данной лекции обеспечивается путем вопросно-ответной беседы с аудиторией (постановка проблемного задания).

Вначале лекции и по ходу ее преподаватель задает слушателям вопросы не для контроля усвоения знаний, а для выяснения уровня осведомленности по рассматриваемой проблеме.

Вопросы могут быть элементарными: для того, чтобы сосредоточить внимание, как на отдельных нюансах темы, так и на проблемах.

Продумывая ответ, студенты получают возможность самостоятельно прийти к выводам и обобщениям, которые хочет сообщить преподаватель в качестве новых знаний.

Необходимо следить, чтобы вопросы не оставались без ответа, иначе лекция будет носить риторический характер.

В форме лекции-беседы рекомендуется проводить занятия, в которых **необходимо связать** уже имеющиеся знания, например, **по физике (постоянный ток, принцип работы трансформатора, закономерности последовательного и параллельного соединения проводников, принцип работы полупроводниковых приборов и т.д.)** с излагаемым материалом.

В лекции с эвристическими элементами также присутствуют элементы лекции-беседы.

2. *Лекция с эвристическими элементами.*

В переводе с греческого «эврика» означает «нашел», «открыл». Исходя из этого, в *процессе изложения учебного материала перед студентами ставится* задача и они, опираясь на имеющиеся знания, должны:

- найти собственное (индивидуальное, коллективное) решение;
- сделать самостоятельное открытие;
- принять самостоятельное, логически обоснованное решение.

Планирование данного типа лекции требует от преподавателя заранее подобранных задач с учетом знаний аудитории.

Таким заданием может быть:

разработать программу для расчета режима контактной сварки;
разработать лабораторную работу по определению качества произведенной точечной контактной сварки и т.д.

3. *Лекция с элементами обратной связи.*

В данном случае подразумевается изложение учебного материала и использование знаний по смежным предметам (межпредметные связи) или по изученному ранее учебному материалу. Обратная связь устанавливается посредством ответов студентов на вопросы преподавателя по ходу лекции. Чтобы определить осведомленность студентов по излагаемой проблеме, в начале какого-либо раздела лекции задаются необходимые вопросы.

Если студенты правильно отвечают на вводный вопрос, преподаватель может ограничиться кратким тезисом или выводом и перейти к следующему вопросу.

Если же ответы не удовлетворяют уровню желаемых знаний, преподаватель сам излагает подробный ответ, и в конце объяснения снова задает вопрос, определяя степень усвоения учебного материала.

Если ответы вновь демонстрируют низкий уровень знаний студентов – следует изменить методику подачи учебного материала.

В форме лекции с элементами обратной связи рекомендуется проводить занятия, в которых **необходимо связать** уже имеющиеся знания, например, **по физике (постоянный ток, принцип работы трансформатора, закономерности последовательного и параллельного соединения проводников, принцип работы полупроводниковых приборов и т.д.)** с излагаемым материалом.

4. Лекция с решением производственных и конструктивных задач.

Такая лекция представляет собой разновидность проблемной системы обучения.

Производственная задача – это ситуация, которая кроме материала для анализа (изучения) должна содержать проблему, решение которой предполагает значительный объем знаний, полученных на предыдущих занятиях по данному и по другим предметам.

Такой метод способствует совершенствованию навыков работы с полученной информацией и развитию логического мышления, а также самостоятельному поиску необходимой информации.

Решаемые вопросы:

1. Прочитайте текст, описывающий рабочую ситуацию:

Необходимо организовать сварочные работы при проведении (УКЗЫВАЕТСЯ КОНКРЕТНЫЙ ВИД ВЫПОЛНЯЕМЫХ РАБОТ И ИХ СЕРИЙНОСТЬ). Выберите вид сварки, наиболее пригодный для этого, и необходимый источник питания. Для этого воспользуйтесь каталогами фирм-изготовителей «Кемпи», «Атарсис», «Фрониус», «Ресанта» и любых других (каталоги предоставляются либо в виде твердой копии, либо в виде интернет-ресурсов).

2. Обоснуйте произведенный вами выбор с точки зрения цена-качество. Предложите альтернативный выбор, если в требованиях заказчик на первое место выдвигает цену; качество.

5. Лекция с элементами самостоятельной работы студентов.

Представляет собой разновидность занятий, когда после теоретического изложения материала требуется практическое закрепление знаний (именно по данной теме занятий) путем самостоятельной работы над определенным заданием. Оптимально для применения на лекциях по спецпредметам.

Очень важно при объяснении выделять основные, опорные моменты опираясь на которые, студенты справятся с самостоятельным выполнением задания. Следует обратить внимание и на часто встречающиеся (возможные) ошибки при выполнении данной самостоятельной работы.

6. Лекция с решением конкретных ситуаций.

Организация активной учебно-познавательной деятельности построена на анализе конкретных ситуаций (микроситуации и ситуации-проблемы).

Микроситуация выражает суть конфликта, или проблемы с весьма схематичным обозначением обстоятельств. Требуется от студентов новых самостоятельных выводов, обобщений, заостряет внимание на изучаемом материале (примерами могут служить примерами микроситуации, происходящие в процессе лекционного материала).

Ситуации-проблемы, или ситуации, в которых студентам предлагается не только дать анализ сложившейся обстановки, но и принять логически обоснованное решение, т.е. решить ситуационную задачу.

Преподаватель должен продумать, что дано, что требуется сделать в данной ситуации? Характер вопросов может быть следующим:

1. В чем заключается проблема?
2. Можно ли ее решить?

3. Каков путь решения, т.е. каково решение исследовательской задача.

Важно понимать! Ситуационная задача является источником творческого мышления: от простого словесного рассуждения - к практическому решению задачи.

Для занятий видов 5 – 8 задания могут иметь следующий вид:

1. Проанализировать свариваемость материала для конкретной ситуации. Для этого:

Приводятся теплофизические характеристики материала в табличном виде.

Анализ свариваемости включает рассмотрение особенности протекания процессов формирования физического контакта, удаления оксидных пленок и характера образования металлических связей при контактной сварке; анализ воздействия тепла на металл околошовной зоны, условия кристаллизации металла и т.д.; приводятся возможные дефекты сварных соединений и меры их предупреждения.

В результате анализа выбирается термомеханический цикл сварки по условию сжатия, току, скорости вращения роликов, продолжительности нагрева; необходимость предварительного перед сваркой нагрева и последующей термообработке сварного соединения.

2. Рассчитать режимы контактной сварки для конкретной ситуации. Для этого:

НЕОБХОДИМО УКАЗАТЬ ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ РЕЖИМА ДАННОГО СПОСОБА СВАРКИ.

ПРОВОДИТСЯ РАСЧЕТ РЕЖИМОВ СВАРКИ.

ПРИ ОФОРМЛЕНИИ РАСЧЕТОВ ПРИВОДИТСЯ ФОРМУЛА В СИМВОЛЬНОМ ВИДЕ, ЗНАЧЕНИЯ, ПОДСТАВЛЯЕМЫЕ В ФОРМУЛУ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ РАСЧЕТА.

РАСЧЕТЫ СОПРОВОЖДАЮТСЯ НЕОБХОДИМЫМИ ПОЯСНЕНИЯМИ И ИЛЛЮСТРАЦИЯМИ.

РАСЧЕТНЫЕ РЕЖИМЫ СВАРКИ ПРИВОДЯТСЯ В ТАБЛИЧНОЙ ФОРМЕ.

3. Осуществить контроль качества сварного соединения для конкретной ситуации.

4. Для выполненного расчета режима контактной сварки необходимо произвести выбор стандартной сварочной машины и расчет элементов вторичного контура в соответствии с полученными результатами. Для этого:

В соответствии с расчетными параметрами режима сварки, выбирается стандартная машина для контактной сварки, приводятся ее технические данные. Приводится обоснование выбора и критерии. Для выбранной машины проводится расчет полного сопротивления сварочной машины и сечений токоведущих элементов вторичного контура машины.

7. Лекция с коллективным исследованием

По ходу излагаемого материала студентам предлагается совместно вывести то или иное правило, комплекс требований, определить закономерность на основе имеющихся знаний.

Подводя итог рассуждениям, предложениям студентов, преподаватель дает правильное решение путем постановки необходимого вопроса, например: отчего зависит качество изделия, отчего зависит прочность, отчего зависит экономичность?

Например, решая уже названный комплекс вопросов, при обсуждении проведенного занятия преподаватель вместе со студентами делает вывод о том, что не существует какого-то универсального источника питания. Для каждой конкретной ситуации его нужно подбирать отдельно.

8. Групповая консультация.

Разъяснение является основным содержанием данной формы занятий, наиболее сложных вопросов изучаемого программного материала. Цель – максимальное приближение обучения к практическим интересам с учетом имеющейся информации и является результативным материалом закрепления знаний.

Групповая консультация проводится в следующих случаях:

- когда необходимо подробно рассмотреть практические вопросы, которые были недостаточно освещены или совсем не освещены в процессе лекции;

- с целью оказания помощи в самостоятельной работе (написание рефератов, выполнение курсовых работ, сдача экзаменов, подготовка технических конференций);
- если студенты самостоятельно изучают нормативный, справочный материал, инструкции, положения;
- при заочной форме обучения – обзорные занятия, индивидуальные консультации.

После лекции другими не менее важными формами учебной работы в высшем учебном заведении являются групповые практические, семинарские, лабораторные занятия. Эти виды учебных занятий служат для дальнейшего уяснения и углубления сведений, полученных на лекциях, а также для приобретения навыков применения теоретических знаний на практике. А контроль полученных студентом в течение учебного года знаний и навыков осуществляется посредством промежуточной аттестации, которая проводится в соответствии с учебным планом и учебными программами в форме сдачи курсовых работ или проектов, экзаменов и зачетов.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Самостоятельная работа студентов-заочников – это основной метод самоподготовки по освоению учебных дисциплин и овладению навыками профессиональной и научно-исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов-заочников занимает до 90% бюджета времени, отводимого на освоение образовательной программы, и требует постоянного контроля и корректировки.

Главная задача самостоятельной работы студентов – развитие умения приобретать научные знания путем личных поисков, формирование активного интереса и вкуса к творческому, самостоятельному подходу в учебной и практической работе. В процессе самостоятельной работы студент должен научиться понимать сущность предмета изучаемой дисциплины, уметь анализировать и приходить к собственным обоснованным выводам и заключениям. Все виды учебных занятий основываются на активной самостоятельной работе студентов. Планирование самостоятельной работы студентов-заочников должно начинаться сразу после установочных лекций (от лат. lectio – «чтение» – это одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой устное, монологическое, систематическое, последовательное изложение преподавателем учебного материала).

Цель лекции – создание основы для последующего детального освоения студентами учебного материала. Для студентов-заочников лекции читаются по наиболее сложным темам курса.

В силу специфики заочной формой обучения, в основном используются лекции: установочная и обзорная, проводимая в форме групповой консультации.

Поэтому у студентов-заочников практически весь материал выносится на самостоятельное изучение.

**Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся
для заочной формы обучения**

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Введение	16	Самостоятельное изучение материала, подготовка устных и письменных ответов
Тема 1. Традиционные способы сварки плавлением	16	
Тема 2. Специальные способы сварки плавлением	16	
Тема 3. Контактная сварка	16	
Тема 4. Специальные способы сварки	16	

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Введение	16	Самостоятельное изучение
давлением		
Тема 5. Современные способы сварки (обобщение)	16	

[Примечание: данная таблица заполняется в соответствии с таблицей 2]

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно

Программой не предусматривается выполнение курсовых или контрольных работ по дисциплине. Однако, по усмотрению преподавателя или по просьбе студента, студент для повышения своей оценки имеет право взять дополнительную письменную работу, выполняемую внеаудиторно. Работа может носить характер теста, доклада, реферата и т.д.

Критерии выставления оценок за названные работы сформулированы в ФОСах. Здесь приводятся требования к оформлению работы.

Общие требования оформления доклада/реферата/контрольной работы

Доклад/реферат выполняется на листах писчей бумаги формата А-4 в Microsoft Word; объем: 5-10 страниц текста для доклада, 10-15 страниц текста для реферата (приложения к работе не входят в ее объем). Размер шрифта – 14; интервал – 1,5; с нумерацией страниц сверху страницы посередине, абзацный отступ на расстоянии 2,25 см от левой границы поля. В тексте обязательны ссылки на первоисточники. Количество источников: не менее 5-8 различных источников для доклада, не менее 8-10 для реферата.

Все формулы, единицы измерений, расчеты приводятся и ведутся в системе СИ.

При оформлении работы соблюдаются поля:

левое – 25 мм;
правое – 10 мм;
нижнее – 20 мм;
верхнее – 20 мм

· Оформление таблиц:

· Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире.

· При переносе части таблицы название помещают только над первой частью таблицы, нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу, не проводят.

· Таблицу следует располагать в отчете непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.

· На все таблицы должны быть ссылки в реферате. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.

· Оформление иллюстраций:

· Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки) следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице.

· Иллюстрации могут быть в компьютерном исполнении, в том числе и цветные.

· На все иллюстрации должны быть даны ссылки в реферате.

· Иллюстрации, за исключением иллюстрации приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

· Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1». Слово «рисунок» и его наименование располагают посередине строки.

- Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. Например, Рисунок 1.1.

- Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом: Рисунок 1 — Схема карты сайта.

- Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например, Рисунок А.3.

- При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 2» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рисунком 1.2» при нумерации в пределах раздела.

- **Приложения**

- Приложение оформляют как продолжение данного документа на последующих его листах или выпускают в виде самостоятельного документа.

- В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа, за исключением справочного приложения «Библиография», которое располагают последним.

- Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение», его обозначения и степени.

- Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

- Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность.

- Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O.

- В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами.

- Если в документе одно приложение, оно обозначается «Приложение А».

- Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения.

- Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

Представление.

Контрольная работа должна быть представлена в **двух видах**: печатном и электронном.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

Таблица 5. Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Введение	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 1. Традиционные способы сварки	<i>Лекция-диалог</i>	<i>Тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций</i>	<i>Не предусмотрено</i>

плавлением			
Тема 2. Специальные способы сварки плавлением	Обзорная лекция	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии	Не предусмотрено
Тема 3. Контактная сварка	Лекция- диалог	Тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций	Не предусмотрено
Тема 4. Специальные способы сварки давлением	Обзорная лекция	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии	Не предусмотрено
Тема 5. Современные способы сварки (обобщение)	Лекция- диалог	Тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций	Не предусмотрено

Учебные занятия по дисциплине (модулю) могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах online и (или) offline в формах видеолекций, лекций-презентаций, видеоконференции, собеседования в режиме форума, чата, выполнения виртуальных практических и (или) лабораторных работ и др.

6.2. Информационные технологии

При изучении дисциплины «Технология контактной сварки» используется система управления обучением на платформе Moodle, созданная в Астраханском государственном университете (АГУ) с 2012 года. Она предоставляет возможность круглосуточного доступа к ресурсам (учебным материалам) курса, на которые подписан студент, его интерактивным действиям (независимо от местонахождения), а преподавателям – платформу для оперативного обнародования выставляемых оценок, важных событий и идей, для информирования студентов об изменениях в учебном процессе. По изучаемой дисциплине на выбранной платформе размещены задания для практических занятий, контрольные и тестовые задания, кейс-задачи. Платформа позволяет реализовывать как обучающий, так и контрольный режим выполнения заданий.

Также как источник информации широко используются электронные учебники и различные сайты как на договорной основе (смотри п. 6.3), так и находящиеся в свободном доступе.

Для оперативного обмена информацией, получения заданий и выставления оценок широко используется электронная почта преподавателя smirnov.v.aspu@mail.ru.

Интернет и IT технологии широко используются при подготовке лекций, презентаций, кейс-заданий и пр.

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер

Наименование программного обеспечения	Назначение
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
Scilab	Пакет прикладных математических программ
Microsoft Security Assessment Tool. Режим доступа: http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273 (Free) Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. Режим доступа: http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232 (Free)	Программы для информационной безопасности

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» <http://dlib.eastview.com>. Имя пользователя: AstrGU

2. Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов www.polpred.com

3. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» <https://library.asu.edu.ru/catalog/>

4. Электронный каталог «Научные журналы АГУ» <https://journal.asu.edu.ru/>

5. Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. <http://mars.arbicon.ru>

6. Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. <http://www.consultant.ru>

Цифровой образовательный ресурс IPRsmart:

- ЭОР № 1 – программа для ЭВМ «Автоматизированная система управления цифровой библиотекой IPRsmart»; www.iprbookshop.ru

Электронно-библиотечная система BOOK.ru <https://book.ru>

Образовательная платформа ЮРАЙТ, <https://urait.ru/>

Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех» <https://biblio.asu.edu.ru>

Учётная запись образовательного портала АГУ

Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента»

Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог содержит более 15 000 наименований изданий.

www.studentlibrary.ru

Регистрация с компьютеров АГУ

Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента»

Для кафедры восточных языков факультета иностранных языков. Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями по направлению «Восточные языки»

www.studentlibrary.ru

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Современные способы сварки» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Введение	ПК-2, ПК-11	Вопросы для собеседования, тесты
Тема 1. Традиционные способы сварки плавлением	ПК-2, ПК-11	
Тема 2. Специальные способы сварки плавлением	ПК-2, ПК-11	
Тема 3. Контактная сварка	ПК-2, ПК-11	
Тема 4. Специальные способы сварки давлением	ПК-2, ПК-11	
Тема 5. Современные способы сварки (обобщение)	ПК-2, ПК-11	

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7 – Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
------------------	---------------------

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8 – Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Вопросы по темам

Введение.

1. Дайте представление о традиционных и новых методах сварки

Тема 1. Традиционные способы сварки плавлением

2. Основные характеристики, аппаратная реализация и область применения газопламенной сварки
3. Основные характеристики, аппаратная реализация и область применения ручной дуговой сварки покрытыми электродами
4. Основные характеристики, аппаратная реализация и область применения автоматической дуговой сварки под слоем флюса
5. Основные характеристики, аппаратная реализация и область применения дуговой сварки в среде защитных газов

6. Основные характеристики, аппаратная реализация и область применения дуговой сварки порошковой проволоки
7. Основные характеристики, аппаратная реализация и область применения электрошлаковой сварки

Тема 2. Специальные способы сварки плавлением

8. Основные характеристики, аппаратная реализация и область применения плазменной сварки
9. Основные характеристики, аппаратная реализация и область применения электронно-лучевой сварки
10. Основные характеристики, аппаратная реализация и область применения лазерной сварки
11. Основные характеристики, аппаратная реализация и область применения сварки световым лучом
12. Основные характеристики, аппаратная реализация и область применения аддитивных технологий

Тема 3. Контактная сварка

13. Основные сведения о контактной сварке
14. Основные характеристики, аппаратная реализация и область применения шовной сварки
15. Основные характеристики, аппаратная реализация и область применения стыковой сварки
16. Основные характеристики, аппаратная реализация и область применения точечной сварки

Тема 4. Специальные способы сварки давлением

17. Особенности сварки давлением
18. Основные характеристики, аппаратная реализация и область применения сварки давлением с нагревом
19. Сварка давлением без нагрева

Тема 5. Современные способы сварки (обобщение)

20. Основные характеристики, аппаратная реализация и область применения лазерной сварки
21. Основные характеристики, аппаратная реализация и область применения сварки трением с перемешиванием
22. Основные характеристики, аппаратная реализация и область применения гибридной сварки
23. Основные характеристики, аппаратная реализация и область применения аддитивных методов сварки

Тестовые вопросы для проверки сформированности компетенций

Компетенция ПК 2 – Технический контроль сварочного производства

Введение. Традиционные и новые методы сварки

1. Что является основным отличием традиционных методов сварки от современных?
 - А) Традиционные методы требуют меньше времени для выполнения работы.
 - Б) Современные методы обеспечивают лучшее качество шва.
 - В) Традиционные методы используют ручной труд, современные – автоматизированные системы.
 - Г) Нет отличий между традиционными и современными методами сварки.

Правильный ответ: Б) Современные методы обеспечивают лучшее качество шва.

2. Какое преимущество имеют традиционные методы сварки перед новыми?

- А) Они дешевле в использовании.
- Б) Обеспечивают лучшую прочность соединения.
- В) Меньше подвержены дефектам.
- Г) Более универсальны.

Правильный ответ: А) Они дешевле в использовании.

Тема 1. Традиционные способы сварки плавлением

3. Какой из перечисленных ниже методов относится к традиционным способам сварки плавлением?

- А) Лазерная сварка.
- Б) Электронно-лучевая сварка.
- В) Ручная дуговая сварка покрытыми электродами.
- Г) Сварка трением с перемешиванием.

Правильный ответ: В) Ручная дуговая сварка покрытыми электродами.

4. Какие материалы чаще всего используются для автоматической дуговой сварки под слоем флюса?

- А) Легированные стали.
- Б) Цветные металлы.
- В) Чугун.
- Г) Все перечисленные выше.

Правильный ответ: Г) Все перечисленные выше.

5. В чем заключается основное отличие газопламенной сварки от других видов традиционной сварки?

- А) Используется пламя горелки вместо электрической дуги.
- Б) Применяется только для тонколистового металла.
- В) Требуется больше времени для выполнения работы.
- Г) Не используется в промышленности.

Правильный ответ: А) Используется пламя горелки вместо электрической дуги.

6. Какой вид сварки применяется для соединения толстостенных деталей?

- А) Ручная дуговая сварка покрытыми электродами.
- Б) Электрошлаковая сварка.
- В) Газопламенная сварка.
- Г) Дуговая сварка порошковой проволокой.

Правильный ответ: Б) Электрошлаковая сварка.

7. При каком виде сварки используется защитный газ для предотвращения окисления сварочной ванны?

- А) Ручная дуговая сварка покрытыми электродами.
- Б) Дуговая сварка в среде защитных газов.
- В) Электрошлаковая сварка.
- Г) Газопламенная сварка.

Правильный ответ: Б) Дуговая сварка в среде защитных газов.

8. Каким образом контролируется качество швов при ручной дуговой сварке покрытыми электродами?

- А) Визуальный осмотр.
- Б) Ультразвуковой контроль.
- В) Радиографический контроль.
- Г) Все вышеперечисленное.

Правильный ответ: Г) Все вышеперечисленное.

9. Какой из перечисленных ниже дефектов может возникнуть при автоматической дуговой сварке под слоем флюса?

- А) Подрез.
- Б) Непровар.
- В) Прожог.
- Г) Включения шлака.

Правильный ответ: Г) Включения шлака.

10. Какой параметр необходимо контролировать при проведении электрошлаковой сварки?

- А) Скорость подачи электрода.
- Б) Напряжение на дуге.
- В) Толщину слоя флюса.
- Г) Температура шлаковой ванны.

Правильный ответ: Г) Температура шлаковой ванны.

Тема 2. Специальные способы сварки плавлением

11. Какой из перечисленных ниже методов относится к специальным способам сварки плавлением?

- А) Ручная дуговая сварка покрытыми электродами.
- Б) Плазменная сварка.
- В) Точечная сварка.
- Г) Сварка давлением с нагревом.

Правильный ответ: Б) Плазменная сварка.

12. Чем отличается электронно-лучевая сварка от лазерной сварки?

- А) Используемым источником энергии.
- Б) Температурой нагрева.
- В) Глубиной проплавления.
- Г) Всем вышеперечисленным.

Правильный ответ: Г) Всем вышеперечисленным.

13. Какой из перечисленных ниже материалов наиболее часто используется для лазерной сварки?

- А) Сталь.
- Б) Алюминий.
- В) Медь.
- Г) Никель.

Правильный ответ: А) Сталь.

14. Какую особенность имеет сварка световым лучом?

- А) Высокая скорость сварки.
- Б) Возможность сварки тонких листов металла.
- В) Низкая стоимость оборудования.
- Г) Возможность сварки в вакууме.

Правильный ответ: Б) Возможность сварки тонких листов металла.

15. Какой из перечисленных ниже параметров необходимо контролировать при плазменной сварке?

- А) Давление газа.
- Б) Ток дуги.
- В) Скорость перемещения плазмотрона.
- Г) Все вышеперечисленное.

Правильный ответ: Г) Все вышеперечисленное.

16. Какой из перечисленных ниже дефектов может возникнуть при электронно-лучевой сварке?

- А) Подрез.
- Б) Непровар.
- В) Пористость.
- Г) Деформация изделия.

Правильный ответ: В) Пористость.

17. Какова основная область применения аддитивных технологий в сварочном производстве?

- А) Ремонт и восстановление изношенных деталей.
- Б) Изготовление сложных геометрических форм.
- В) Производство крупногабаритных конструкций.
- Г) Все вышеперечисленное.

Правильный ответ: Г) Все вышеперечисленное.

18. Какой из перечисленных ниже факторов влияет на выбор метода сварки при изготовлении машиностроительных изделий?

- А) Материал изделия.
- Б) Толщина стенки изделия.
- В) Требования к качеству шва.
- Г) Все вышеперечисленное.

Правильный ответ: Г) Все вышеперечисленное.

19. Какой из перечисленных ниже методов позволяет получить шов высокой прочности и герметичности?

- А) Ручная дуговая сварка покрытыми электродами.
- Б) Лазерная сварка.
- В) Газопламенная сварка.

- Г) Точечная сварка.

Правильный ответ: Б) Лазерная сварка.

20. Какой из перечисленных ниже методов требует использования защитного газа?

- А) Электронно-лучевая сварка.
- Б) Плазменная сварка.
- В) Лазерная сварка.
- Г) Сварка световым лучом.

Правильный ответ: В) Лазерная сварка.

21. Какой из перечисленных ниже методов обеспечивает наименьшую зону термического влияния?

- А) Ручная дуговая сварка покрытыми электродами.
- Б) Лазерная сварка.
- В) Газопламенная сварка.
- Г) Точечная сварка.

Правильный ответ: Б) Лазерная сварка.

22. Какой из перечисленных ниже методов позволяет получать швы большой длины за короткое время?

- А) Ручная дуговая сварка покрытыми электродами.
- Б) Лазерная сварка.
- В) Газопламенная сварка.
- Г) Точечная сварка.

Правильный ответ: Б) Лазерная сварка.

23. Какой из перечисленных ниже методов является наиболее экономичным при сварке больших объемов продукции?

- А) Ручная дуговая сварка покрытыми электродами.
- Б) Лазерная сварка.
- В) Газопламенная сварка.
- Г) Точечная сварка.

Правильный ответ: А) Ручная дуговая сварка покрытыми электродами.

24. Какой из перечисленных ниже методов используется для сварки алюминиевых сплавов?

- А) Ручная дуговая сварка покрытыми электродами.
- Б) Лазерная сварка.
- В) Газопламенная сварка.
- Г) Точечная сварка.

Правильный ответ: Б) Лазерная сварка.

25. Какой из перечисленных ниже методов применяется для сварки титановых сплавов?

- А) Ручная дуговая сварка покрытыми электродами.
- Б) Лазерная сварка.

- В) Газопламенная сварка.
- Г) Точечная сварка.

Правильный ответ: Б) Лазерная сварка.

Компетенция ПК-11 – Разработка технологических процессов изготовления машиностроительных изделий низкой сложности серийного (массового) производства

Введение. Традиционные и новые методы сварки

26. Какие факторы следует учитывать при выборе метода сварки для изготовления машиностроительного изделия?

- А) Тип материала.
- Б) Толщина стенок изделия.
- В) Требования к качеству шва.
- Г) Все вышеперечисленное.

Правильный ответ: Г) Все вышеперечисленное.

27. Какой из перечисленных ниже методов сварки предпочтителен для массового производства изделий из углеродистой стали?

- А) Ручная дуговая сварка покрытыми электродами.
- Б) Автоматическая дуговая сварка под слоем флюса.
- В) Газопламенная сварка.
- Г) Точечная сварка.

Правильный ответ: Б) Автоматическая дуговая сварка под слоем флюса.

28. Какой из перечисленных ниже методов сварки позволяет минимизировать количество отходов при массовом производстве?

- А) Ручная дуговая сварка покрытыми электродами.
- Б) Лазерная сварка.
- В) Газопламенная сварка.
- Г) Точечная сварка.

Правильный ответ: Б) Лазерная сварка.

29. Какой из перечисленных ниже методов сварки наиболее подходит для массового производства изделий сложной формы?

- А) Ручная дуговая сварка покрытыми электродами.
- Б) Лазерная сварка.
- В) Газопламенная сварка.
- Г) Точечная сварка.

Правильный ответ: Б) Лазерная сварка.

30. Какой из перечисленных ниже методов сварки обеспечивает наибольшую производительность при массовом производстве?

- А) Ручная дуговая сварка покрытыми электродами.
- Б) Лазерная сварка.
- В) Газопламенная сварка.
- Г) Точечная сварка.

Правильный ответ: Б) Лазерная сварка.

Тема 1. Традиционные способы сварки плавлением

31. Какой из перечисленных ниже методов сварки плавлением наиболее подходит для массового производства изделий из нержавеющей стали?

- А) Ручная дуговая сварка покрытыми электродами.
- Б) Дуговая сварка в среде защитных газов.
- В) Газопламенная сварка.
- Г) Точечная сварка.

Правильный ответ: Б) Дуговая сварка в среде защитных газов.

32. Какой из перечисленных ниже методов сварки плавлением наиболее подходит для массового производства изделий из алюминия?

- А) Ручная дуговая сварка покрытыми электродами.
- Б) Дуговая сварка в среде защитных газов.
- В) Газопламенная сварка.
- Г) Точечная сварка.

Правильный ответ: Б) Дуговая сварка в среде защитных газов.

33. Какой из перечисленных ниже методов сварки плавлением наиболее подходит для массового производства изделий из меди?

- А) Ручная дуговая сварка покрытыми электродами.
- Б) Дуговая сварка в среде защитных газов.
- В) Газопламенная сварка.
- Г) Точечная сварка.

Правильный ответ: Б) Дуговая сварка в среде защитных газов.

34. Какой из перечисленных ниже методов сварки плавлением наиболее подходит для массового производства изделий из чугуна?

- А) Ручная дуговая сварка покрытыми электродами.
- Б) Дуговая сварка в среде защитных газов.
- В) Газопламенная сварка.
- Г) Точечная сварка.

Правильный ответ: А) Ручная дуговая сварка покрытыми электродами.

35. Какой из перечисленных ниже методов сварки плавлением наиболее подходит для массового производства изделий из легированных сталей?

- А) Ручная дуговая сварка покрытыми электродами.
- Б) Дуговая сварка в среде защитных газов.
- В) Газопламенная сварка.
- Г) Точечная сварка.

Правильный ответ: Б) Дуговая сварка в среде защитных газов.

36. Какой из перечисленных ниже методов сварки плавлением наиболее подходит для массового производства изделий из титана?

- А) Ручная дуговая сварка покрытыми электродами.
- Б) Дуговая сварка в среде защитных газов.

- В) Газопламенная сварка.
- Г) Точечная сварка.

Правильный ответ: Б) Дуговая сварка в среде защитных газов.

37. Какой из перечисленных ниже методов сварки плавлением наиболее подходит для массового производства изделий из никелевых сплавов?

- А) Ручная дуговая сварка покрытыми электродами.
- Б) Дуговая сварка в среде защитных газов.
- В) Газопламенная сварка.
- Г) Точечная сварка.

Правильный ответ: Б) Дуговая сварка в среде защитных газов.

38. Какой из перечисленных ниже методов сварки плавлением наиболее подходит для массового производства изделий из магниевых сплавов?

- А) Ручная дуговая сварка покрытыми электродами.
- Б) Дуговая сварка в среде защитных газов.
- В) Газопламенная сварка.
- Г) Точечная сварка.

Правильный ответ: Б) Дуговая сварка в среде защитных газов.

39. Какой из перечисленных ниже методов сварки плавлением наиболее подходит для массового производства изделий из бронзы?

- А) Ручная дуговая сварка покрытыми электродами.
- Б) Дуговая сварка в среде защитных газов.
- В) Газопламенная сварка.
- Г) Точечная сварка.

Правильный ответ: Б) Дуговая сварка в среде защитных газов.

40. Какой из перечисленных ниже методов сварки плавлением наиболее подходит для массового производства изделий из латуни?

- А) Ручная дуговая сварка покрытыми электродами.
- Б) Дуговая сварка в среде защитных газов.
- В) Газопламенная сварка.
- Г) Точечная сварка.

Правильный ответ: Б) Дуговая сварка в среде защитных газов.

41. Какой из перечисленных ниже методов сварки плавлением наиболее подходит для массового производства изделий из циркония?

- А) Ручная дуговая сварка покрытыми электродами.
- Б) Дуговая сварка в среде защитных газов.
- В) Газопламенная сварка.
- Г) Точечная сварка.

Правильный ответ: Б) Дуговая сварка в среде защитных газов.

42. Какой из перечисленных ниже методов сварки плавлением наиболее подходит для массового производства изделий из молибдена?

- А) Ручная дуговая сварка покрытыми электродами.
- Б) Дуговая сварка в среде защитных газов.
- В) Газопламенная сварка.
- Г) Точечная сварка.

Правильный ответ: Б) Дуговая сварка в среде защитных газов.

43. Какой из перечисленных ниже методов сварки плавлением наиболее подходит для массового производства изделий из ниобия?

- А) Ручная дуговая сварка покрытыми электродами.
- Б) Дуговая сварка в среде защитных газов.
- В) Газопламенная сварка.
- Г) Точечная сварка.

Правильный ответ: Б) Дуговая сварка в среде защитных газов.

44. Какой из перечисленных ниже методов сварки плавлением наиболее подходит для массового производства изделий из вольфрама?

- А) Ручная дуговая сварка покрытыми электродами.
- Б) Дуговая сварка в среде защитных газов.
- В) Газопламенная сварка.
- Г) Точечная сварка.

Правильный ответ: Б) Дуговая сварка в среде защитных газов.

45. Какой из перечисленных ниже методов сварки плавлением наиболее подходит для массового производства изделий из кобальта?

- А) Ручная дуговая сварка покрытыми электродами.
- Б) Дуговая сварка в среде защитных газов.
- В) Газопламенная сварка.
- Г) Точечная сварка.

Правильный ответ: Б) Дуговая сварка в среде защитных газов.

46. Какой из перечисленных ниже методов сварки плавлением наиболее подходит для массового производства изделий из бериллия?

- А) Ручная дуговая сварка покрытыми электродами.
- Б) Дуговая сварка в среде защитных газов.
- В) Газопламенная сварка.
- Г) Точечная сварка.

Правильный ответ: Б) Дуговая сварка в среде защитных газов.

47. Какой из перечисленных ниже методов сварки плавлением наиболее подходит для массового производства изделий из хрома?

- А) Ручная дуговая сварка покрытыми электродами.
- Б) Дуговая сварка в среде защитных газов.
- В) Газопламенная сварка.
- Г) Точечная сварка.

Правильный ответ: Б) Дуговая сварка в среде защитных газов.

48. Какой из перечисленных ниже методов сварки плавлением наиболее подходит для массового производства изделий из марганца?

- А) Ручная дуговая сварка покрытыми электродами.
- Б) Дуговая сварка в среде защитных газов.
- В) Газопламенная сварка.
- Г) Точечная сварка.

Правильный ответ: Б) Дуговая сварка в среде защитных газов.

49. Какой из перечисленных ниже методов сварки плавлением наиболее подходит для массового производства изделий из кремния?

- А) Ручная дуговая сварка покрытыми электродами.
- Б) Дуговая сварка в среде защитных газов.
- В) Газопламенная сварка.
- Г) Точечная сварка.

Правильный ответ: Б) Дуговая сварка в среде защитных газов.

50. Какой из перечисленных ниже методов сварки плавлением наиболее подходит для массового производства изделий из бора?

- А) Ручная дуговая сварка покрытыми электродами.
- Б) Дуговая сварка в среде защитных газов.
- В) Газопламенная сварка.
- Г) Точечная сварка.

Правильный ответ: Б) Дуговая сварка в среде защитных газов.

Перечень вопросов и заданий, выносимых на экзамен / зачёт / дифференцированный зачёт

1. Дайте представление о традиционных и новых методах сварки
2. Основные характеристики, аппаратная реализация и область применения газопламенной сварки
3. Основные характеристики, аппаратная реализация и область применения ручной дуговой сварки покрытыми электродами
4. Основные характеристики, аппаратная реализация и область применения автоматической дуговой сварки под слоем флюса
5. Основные характеристики, аппаратная реализация и область применения дуговой сварки в среде защитных газов
6. Основные характеристики, аппаратная реализация и область применения дуговой сварки порошковой проволоки
7. Основные характеристики, аппаратная реализация и область применения электрошлаковой сварки
8. Основные характеристики, аппаратная реализация и область применения плазменной сварки
9. Основные характеристики, аппаратная реализация и область применения электронно-лучевой сварки
10. Основные характеристики, аппаратная реализация и область применения лазерной сварки
11. Основные характеристики, аппаратная реализация и область применения сварки световым лучом

12. Основные характеристики, аппаратная реализация и область применения аддитивных технологий
13. Основные сведения о контактной сварке
14. Основные характеристики, аппаратная реализация и область применения шовной сварки
15. Основные характеристики, аппаратная реализация и область применения стыковой сварки
16. Основные характеристики, аппаратная реализация и область применения точечной сварки
17. Особенности сварки давлением
18. Основные характеристики, аппаратная реализация и область применения сварки давлением с нагревом
19. Сварка давлением без нагрева
20. Основные характеристики, аппаратная реализация и область применения лазерной сварки
21. Основные характеристики, аппаратная реализация и область применения сварки трением с перемешиванием
22. Основные характеристики, аппаратная реализация и область применения гибридной сварки
23. Основные характеристики, аппаратная реализация и область применения аддитивных методов сварки

Таблица 9. Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
Компетенция ПК- 2. Технический контроль сварочного производства				
1.	Задание закрытого типа	Какой из перечисленных ниже методов требует использования защитного газа? А) Электронно-лучевая сварка. Б) Плазменная сварка. В) Лазерная сварка. Г) Сварка световым лучом.	В) Лазерная сварка	2
2.		Какой из перечисленных ниже факторов влияет на выбор метода сварки при изготовлении машиностроительных изделий? А) Материал изделия. Б) Толщина стенки изделия. В) Требования к качеству шва. Г) Все вышеперечисленное.	Г) Все вышеперечисленное	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
3.		Какой из перечисленных ниже дефектов может возникнуть при электронно-лучевой сварке? А) Подрез. Б) Непровар. В) Пористость. Г) Деформация изделия.	В) Пористость	2
4.		Какую особенность имеет сварка световым лучом? А) Высокая скорость сварки. Б) Возможность сварки тонких листов металла. В) Низкая стоимость оборудования. Г) Возможность сварки в вакууме	Б) Возможность сварки тонких листов металла	2
5.		Какой из перечисленных ниже методов относится к специальным способам сварки плавлением? А) Ручная дуговая сварка покрытыми электродами. Б) Плазменная сварка. В) Точечная сварка. Г) Сварка давлением с нагревом.	Б) Плазменная сварка	2
6.	Задание открытого типа	Объясните, какие параметры необходимо контролировать при выполнении плазменной сварки, чтобы обеспечить высокое качество сварного шва?	При выполнении плазменной сварки важно контролировать несколько ключевых параметров, чтобы гарантировать высокое качество сварного шва. Вот основные из них: 1. Давление плазмообразующего газа: Этот параметр определяет стабильность горения плазмы и ее форму. Недостаточное давление может привести к нестабильной работе плазмотрона и образованию	15

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			дефектов в сварном шве. 2. Скорость подачи плазмообразующего газа: От этого параметра зависит степень защиты зоны сварки от воздействия окружающей среды. Если скорость слишком низкая, то защита будет недостаточной, что может привести к окислению сварочной ванны. 3. Ток дуги: Определяет температуру и интенсивность нагрева металла. При неправильном подборе тока могут возникать дефекты, такие как непровары или прожоги. 4. Скорость перемещения плазмотрона: Важно поддерживать постоянную скорость движения, чтобы избежать неравномерного распределения тепла и образования дефектов. Контроль всех этих параметров позволит достичь высокого качества сварного шва и предотвратить появление дефектов	
7.		Опишите, каким образом осуществляется технический контроль качества сварных соединений, выполненных методом электронно-лучевой сварки?	Электронно-лучевая сварка выполняется в условиях глубокого вакуума, что делает процесс сложным для визуального контроля. Поэтому для технического контроля качества сварных соединений применяются различные методы неразрушающего контроля. Вот некоторые из них: 1. Радиографический контроль: Это метод рентгеновского или гамма-излучения, который позволяет выявить внутренние дефекты сварного шва, такие как поры, трещины, включения шлака и другие аномалии. 2. Ультразвуковой контроль: Этот метод основан на прохождении ультразвуковых	15

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			волн через материал. Он позволяет обнаружить дефекты, расположенные внутри сварного шва, включая поры, трещины и непровары. 3. Капиллярный контроль: Метод, основанный на проникновении красителя в поверхностные дефекты сварного шва. После нанесения красителя поверхность очищается, и оставшиеся следы указывают на наличие трещин или пор. 4. Металлографический анализ: Образцы сварного шва исследуются под микроскопом для оценки структуры металла, наличия включений, размеров зерен и других характеристик. Эти методы позволяют убедиться в отсутствии внутренних и внешних дефектов сварного соединения, обеспечивая высокую надежность и долговечность конструкции.	
8.		Перечислите основные преимущества лазерной сварки перед другими методами сварки и объясните, почему они важны для технического контроля сварочного производства?	Лазерная сварка обладает рядом преимуществ перед другими методами сварки, которые делают её особенно привлекательной для технического контроля сварочного производства. Вот основные из них: 1. Высокая точность и концентрация энергии: Лазерный луч позволяет точно фокусировать энергию на небольшой площади, что уменьшает зону термического влияния и снижает риск деформации изделия. Это облегчает контроль над процессом сварки и повышает качество конечного продукта. 2. Минимальная зона термического влияния: Благодаря высокой	15

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			концентрации энергии и короткому времени воздействия, зона термического влияния минимальна. Это означает меньшее изменение свойств основного металла вокруг сварного шва, что упрощает оценку качества соединения. 3. Возможность сварки разнородных материалов: Лазерная сварка позволяет соединять материалы с различными физическими свойствами, такими как сталь и алюминий. Это расширяет возможности применения данного метода и увеличивает гибкость производственного процесса. 4. Высокая скорость сварки: Лазерная сварка происходит быстро, что сокращает время обработки и ускоряет производственный цикл. Это помогает оптимизировать работу цеха и улучшить общую эффективность производства. 5. Отсутствие необходимости в присадочном материале: В некоторых случаях лазерная сварка может выполняться без использования присадочного материала, что исключает возможность загрязнения сварного шва посторонними веществами и упрощает контроль качества. Все эти преимущества делают лазерную сварку идеальным выбором для многих производственных задач, где требуется высокая точность, минимальная деформация и быстрое выполнение работ.	
9.		Почему аддитивные технологии становятся все более популярными в	Аддитивные технологии, такие как 3D-печать металлов, становятся все более популярными в сварочном	15

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		сварочном производстве, и какие аспекты технического контроля являются ключевыми при их использовании?	производстве благодаря ряду преимуществ: 1. Индивидуализация и сложность конструкций: Аддитивные технологии позволяют создавать сложные геометрические формы, которые трудно или невозможно изготовить традиционными методами. Это открывает новые возможности для проектирования и производства уникальных изделий. 2. Экономия материалов: Поскольку аддитивные процессы добавляют материал слой за слоем, они минимизируют отходы и позволяют использовать сырье более эффективно. 3. Быстрое прототипирование: Аддитивные технологии позволяют быстро создавать прототипы и экспериментальные образцы, что ускоряет процесс разработки новых продуктов. 4. Автоматизация и цифровизация: Эти технологии легко интегрируются в цифровые производственные цепочки, что улучшает управление качеством и снижает вероятность ошибок. Однако использование аддитивных технологий требует особого внимания к аспектам технического контроля: 1. Качество исходного порошка: Необходимо тщательно контролировать состав и однородность металлического порошка, используемого в процессе печати. Любые примеси или неоднородности могут повлиять на свойства готового изделия. 2. Температура и условия печати: Параметры	

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			процесса, такие как температура плавления, скорость подачи порошка и толщина слоев, должны строго контролироваться, чтобы обеспечить равномерное распределение материала и отсутствие дефектов. 3. Постобработка: Готовые изделия часто требуют дополнительной механической обработки, такой как шлифовка или полировка. Качество этой постобработки также должно контролироваться. 4. Неразрушающие испытания: Как и в случае с традиционными методами сварки, аддитивные изделия подлежат проверке на наличие внутренних дефектов с помощью радиографии, ультразвукового контроля и других методов. Таким образом, успешное внедрение аддитивных технологий в сварочное производство требует тщательного контроля на каждом этапе процесса, начиная от выбора сырья и заканчивая финальной проверкой качества готовых изделий.	
10.		Каковы особенности гибридной сварки и почему она считается перспективным направлением в техническом контроле сварочного производства?	Гибридная сварка представляет собой комбинацию двух или более различных методов сварки, что позволяет объединить их преимущества и компенсировать недостатки каждого из них. Например, гибридная сварка может сочетать лазерную сварку с дуговой сваркой в среде защитных газов (MIG/MAG). Вот основные особенности гибридной сварки: 1. Повышенная производительность: Комбинирование методов	15

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			позволяет увеличить скорость сварки, сохраняя при этом высокое качество шва. 2. Уменьшение затрат: Использование нескольких методов одновременно может снизить общие затраты на оборудование и материалы. 3. Универсальность: Гибридные методы подходят для широкого спектра материалов и условий эксплуатации, что делает их привлекательными для различных отраслей промышленности. 4. Оптимизация процесса: Возможность настройки параметров каждого из используемых методов позволяет адаптировать процесс сварки к конкретным требованиям проекта. Что касается технического контроля, гибридная сварка предоставляет ряд возможностей для улучшения качества и надежности сварных соединений: 1. Комплексный подход к контролю: Гибридные методы требуют комплексного подхода к контролю качества, так как каждый из компонентов процесса должен соответствовать определенным стандартам. Это стимулирует развитие систем мониторинга и автоматизации, что ведет к повышению общей эффективности производства. 2. Интеграция данных: Современные системы управления производством позволяют интегрировать данные о процессе сварки из разных источников, что дает более полную картину происходящего и облегчает	

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			выявление потенциальных проблем. 3. Персонализация контроля: Гибридные методы дают возможность настраивать параметры контроля под конкретные задачи, что способствует улучшению точности и достоверности результатов. Таким образом, гибридная сварка является перспективным направлением в техническом контроле сварочного производства, поскольку она сочетает в себе лучшие черты различных методов и позволяет достигать высоких стандартов качества при одновременной оптимизации затрат и производительности.	
№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
Компетенция ПК-11 Разработка технологических процессов изготовления машиностроительных изделий низкой сложности серийного (массового) производства				
1.	Задание закрытого типа	Какой из перечисленных ниже методов сварки предпочтителен для массового производства изделий из углеродистой стали? А) Ручная дуговая сварка покрытыми электродами. Б) Автоматическая дуговая сварка под слоем флюса. В) Газопламенная сварка. Г) Точечная сварка	Б) Автоматическая дуговая сварка под слоем флюса	2
2.		Какой из перечисленных ниже методов сварки позволяет минимизировать количество отходов	Б) Лазерная сварка	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		при массовом производстве? А) Ручная дуговая сварка покрытыми электродами. Б) Лазерная сварка. В) Газопламенная сварка. Г) Точечная сварка.		
3.		Какой из перечисленных ниже методов сварки плавлением наиболее подходит для массового производства изделий из магниевых сплавов? А) Ручная дуговая сварка покрытыми электродами. Б) Дуговая сварка в среде защитных газов. В) Газопламенная сварка. Г) Точечная сварка.	Б) Дуговая сварка в среде защитных газов	2
4.		Какой из перечисленных ниже методов сварки плавлением наиболее подходит для массового производства изделий из чугуна? А) Ручная дуговая сварка покрытыми электродами. Б) Дуговая сварка в среде защитных газов. В) Газопламенная сварка. Г) Точечная сварка.	А) Ручная дуговая сварка покрытыми электродами	2
5.		Какие факторы следует учитывать при выборе метода сварки для изготовления машиностроительного изделия? А) Тип материала. Б) Толщина стенок	Г) Все вышеперечисленное	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		изделия. В) Требования к качеству шва. Г) Все вышеперечисленное		
6.	Задание открытого типа	Опишите основные этапы технологического процесса изготовления машиностроительных изделий с использованием лазерной сварки, и поясните, какие факторы необходимо учитывать на каждом этапе?	Технология лазерной сварки включает в себя несколько этапов, каждый из которых важен для обеспечения качественного результата. Вот основные этапы процесса: 1. Подготовка материалов: Перед началом сварки материалы должны быть подготовлены соответствующим образом. Это включает очистку поверхности от загрязнений, удаление оксидов и прочих покрытий, которые могут препятствовать качественному соединению. Также необходимо убедиться, что размеры и форма заготовок соответствуют проектным требованиям. 2. Разработка программы сварки: На этом этапе создается программа для лазерного станка, которая определяет параметры сварки, такие как мощность лазера, скорость перемещения, частота импульсов и другие важные характеристики. Программа должна учитывать особенности конкретного материала и требования к изделию. 3. Настройка оборудования: Оборудование для лазерной сварки должно быть настроено в соответствии с разработанной программой. Это включает калибровку лазера, настройку оптической системы и проверку всех механических компонентов. 4. Процесс сварки: Во время самого процесса сварки необходимо следить за соблюдением всех	20

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			установленных параметров. Важными факторами являются стабильность мощности лазера, точное позиционирование заготовки и поддержание постоянной скорости перемещения. 5. Контроль качества: После завершения сварки проводится проверка качества полученного соединения. Это может включать визуальный осмотр, измерение толщины шва, а также проведение неразрушающих испытаний, таких как рентгенография или ультразвуковое сканирование. 6. Финальная обработка: Если требуется, изделие подвергается дополнительной обработке, такой как механическая шлифовка или полировка, чтобы добиться требуемой чистоты поверхности и соответствия заданным размерам. Факторы, которые необходимо учитывать на каждом этапе: - Подготовка материалов: Чистота поверхности, соответствие размеров и формы. - Разработка программы сварки: Мощность лазера, скорость перемещения, частота импульсов. - Настройка оборудования: Калибровка лазера, настройка оптической системы. - Процесс сварки: Стабильность мощности лазера, точное позиционирование заготовки, постоянная скорость перемещения. - Контроль качества: Визуальный осмотр, измерение толщины шва, неразрушающие	

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			испытания. - Финальная обработка: Соответствие требованиям к чистоте поверхности и размерам. Соблюдение всех этих этапов и учет соответствующих факторов гарантирует получение высококачественного изделия, соответствующего всем техническим требованиям.	
7.		Каковы преимущества и ограничения аддитивных технологий в контексте разработки технологических процессов для машиностроительных изделий?	Аддитивные технологии, такие как 3D-печать металлов, предлагают множество преимуществ для разработки технологических процессов в машиностроении, но также имеют свои ограничения. Рассмотрим их подробнее: Преимущества: 1. Свобода дизайна: Аддитивные технологии позволяют создавать сложные геометрические формы, которые трудно или невозможно изготовить традиционными методами. Это открывает новые возможности для инновационного проектирования и создания уникальных изделий. 2. Экономия материалов: Поскольку аддитивные процессы добавляют материал слой за слоем, они минимизируют отходы и позволяют использовать сырье более эффективно. 3. Быстрое прототипирование: Аддитивные технологии позволяют быстро создавать прототипы и экспериментальные образцы, что ускоряет процесс разработки новых продуктов. 4. Автоматизация и цифровизация: Эти технологии легко интегрируются в цифровые производственные цепочки, что улучшает управление качеством и снижает	20

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			вероятность ошибок. Ограничения: 1. Стоимость оборудования: Аддитивные установки могут быть дорогостоящими, что ограничивает их доступность для малых предприятий и стартапов. 2. Ограниченный ассортимент материалов: Хотя аддитивные технологии поддерживают широкий спектр материалов, они пока не охватывают весь диапазон, доступный для традиционных методов обработки. 3. Производительность: Несмотря на прогресс в области аддитивных технологий, они всё ещё уступают традиционным методам по скорости и объёму производства, особенно в массовом секторе. 4. Требования к квалификации персонала: Работа с аддитивными технологиями требует высококвалифицированного персонала, обладающего знаниями в области программирования, инженерии и материаловедения. 5. Качество поверхности: Готовые изделия, изготовленные с помощью аддитивных технологий, часто требуют дополнительной механической обработки для достижения требуемой чистоты поверхности. Учитывая эти преимущества и ограничения, аддитивные технологии находят своё применение в тех областях, где важна индивидуализация, сложность конструкции и быстрая разработка прототипов. Однако для массового	

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			производства они пока остаются менее конкурентоспособными по сравнению с традиционными методами.	
8.		Почему сварка трением с перемешиванием становится популярной в автомобильной промышленности, и какие технологические процессы необходимо разработать для успешного внедрения этого метода в массовое производство?	Сварка трением с перемешиванием (Friction Stir Welding, FSW) приобретает популярность в автомобильной промышленности благодаря своим уникальным свойствам и преимуществам: 1. Высокое качество сварного шва: Этот метод обеспечивает прочные и долговечные соединения без образования пустот, трещин или иных дефектов, характерных для традиционных методов сварки. 2. Минимальное тепловое воздействие: Процесс сварки трением с перемешиванием происходит при относительно низких температурах, что уменьшает деформацию и изменение свойств основного металла. 3. Экологическая безопасность: В отличие от традиционных методов сварки, FSW не использует защитные газы или флюсы, что делает его экологически чистым и безопасным для рабочих. 4. Широкий спектр применяемых материалов: Этот метод подходит для сварки различных материалов, включая алюминий, магний и сплавы на их основе, что особенно актуально для автомобильной промышленности, стремящейся к снижению веса транспортных средств. Для успешного внедрения сварки трением с перемешиванием в массовое производство необходимо разработать следующие технологические процессы:	20

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			1. Выбор оборудования: Необходимо подобрать соответствующее оборудование, которое сможет обеспечивать стабильное качество сварки и высокую производительность. 2. Разработка программ управления: Создание программ для управления оборудованием, учитывающих особенности конкретных материалов и требований к изделию. 3. Обучение персонала: Персонал должен пройти обучение, чтобы освоить навыки работы с новым оборудованием и понимать принципы технологии FSW. 4. Контроль качества: Разработка процедур контроля качества, включающих визуальный осмотр, измерение толщины шва и проведение неразрушающих испытаний. 5. Оптимизация производственных процессов: Анализ существующих производственных линий и адаптация их под новый метод сварки, чтобы максимально повысить эффективность и сократить время цикла. 6. Логистика и снабжение: Организация поставок необходимых материалов и комплектующих, а также обеспечение бесперебойной работы производственной линии. Эти шаги позволят успешно внедрить технологию сварки трением с перемешиванием в массовое производство, обеспечив при этом высокое качество продукции и оптимизацию затрат.	
9.		Каковы перспективы	Гибридная сварка	20

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		использования гибридной сварки в машиностроительном производстве, и какие изменения в технологических процессах необходимо внести для её эффективного применения?	представляет собой комбинацию двух или более различных методов сварки, что позволяет объединять их преимущества и компенсировать недостатки каждого из них. В машиностроительном производстве этот метод находит всё большее применение благодаря следующим перспективам: 1. Повышенная производительность: Комбинация методов позволяет увеличить скорость сварки, сохраняя при этом высокое качество шва. 2. Уменьшение затрат: Использование нескольких методов одновременно может снизить общие затраты на оборудование и материалы. 3. Универсальность: Гибридные методы подходят для широкого спектра материалов и условий эксплуатации, что делает их привлекательными для различных отраслей промышленности. 4. Оптимизация процесса: Возможность настройки параметров каждого из используемых методов позволяет адаптировать процесс сварки к конкретным требованиям проекта. Для эффективного применения гибридной сварки в машиностроительном производстве необходимо внести следующие изменения в технологические процессы: 1. Модификация оборудования: Производственное оборудование должно быть модернизировано или заменено на такое, которое поддерживает гибридные методы сварки. Это может	

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			потребовать значительных инвестиций, но окупится за счёт повышения производительности и качества продукции. 2. Разработка новых программ управления: Создание программ для управления гибридными установками, учитывающих особенности комбинирования различных методов сварки. 3. Обучение персонала: Персонал должен пройти дополнительное обучение, чтобы освоить работу с новым оборудованием и понять принципы гибридной сварки. 4. Контроль качества: Разработка процедур контроля качества, учитывающих специфику комбинированных методов сварки и позволяющих выявлять потенциальные проблемы на ранних стадиях производства. 5. Оптимизация производственных процессов: Анализ существующих производственных линий и адаптация их под гибридные методы сварки, чтобы максимизировать эффективность и сократить время цикла. 6. Логистика и снабжение: Организация поставок необходимых материалов и комплектующих, а также обеспечение бесперебойной работы производственной линии. Эти изменения позволят машиностроительным предприятиям эффективно внедрять гибридную сварку, повышая при этом качество продукции и снижая издержки.	
10.		Какие факторы необходимо учитывать при разработке	При разработке технологических процессов для массового производства	20

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		технологических процессов для массового производства машиностроительных изделий с использованием аддитивных методов сварки?	машиностроительных изделий с использованием аддитивных методов сварки необходимо учитывать следующие ключевые факторы: 1. Материалы: Выбор материалов для аддитивного производства должен основываться на их совместимости с конкретными требованиями к изделию. Важно учитывать механические свойства, устойчивость к коррозии и температурные режимы эксплуатации. 2. Оборудование: Подбор подходящего оборудования для аддитивного производства, учитывая его производительность, точность и возможность интеграции в существующие производственные линии. 3. Программное обеспечение: Разработка программного обеспечения для управления аддитивными установками, включая создание моделей и симуляторов процессов, а также интеграцию с системами CAD/CAM. 4. Параметры процесса: Определение оптимальных параметров процесса, таких как температура плавления, скорость подачи порошка и толщина слоев, чтобы обеспечить качественное соединение и минимизировать дефекты. 5. Контроль качества: Разработка процедур контроля качества, включающих неразрушающие испытания, такие как рентгенография или ультразвуковое сканирование, а также визуальный осмотр и измерение толщины шва. 6. Финальная обработка: Планирование	

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			дополнительных операций по финишной обработке, таких как механическая шлифовка или полировка, чтобы добиться требуемой чистоты поверхности и соответствия заданным размерам. 7. Логистика и снабжение: Организация поставок необходимого сырья и расходных материалов, а также обеспечение бесперебойной работы производственной линии. 8. Квалификация персонала: Обеспечение необходимой подготовки и обучения сотрудников, работающих с аддитивными технологиями, чтобы они могли эффективно управлять оборудованием и контролировать процесс производства. 9. Безопасность: Соблюдение норм безопасности при работе с аддитивными установками, включая защиту от вредных веществ и излучений. 10. Экономика: Оценка экономической целесообразности использования аддитивных методов сварки в сравнении с традиционными методами, учитывая затраты на оборудование, материалы и эксплуатационные расходы. Учёт всех этих факторов поможет создать эффективные и надёжные технологические процессы для массового производства машиностроительных изделий с применением аддитивных методов сварки.	

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Оценка достижений студентов строится на основе системы БАРС (Приказ ректора от 13.01.2014 г. № 08-01-01/08) познакомиться с которой можно по ссылке http://asu.edu.ru/images/File/Ilil_5/ATT00072.pdf.

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий/баллы	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
Основной блок				
1.	Коллоквиум	2/2	20	
2.	Тетрадь с лекциями	1/1	4	
3.	Контрольная работа	2/2	30	
4.	Тетрадь по практике	1/1	6	
	Всего		60	
Блок бонусов				
5.	Отсутствие пропусков (лекций, практических занятий)		4	
6.	Активная работа на занятиях		4	
7.	Своевременное выполнение заданий		2	
	Всего		10	
Дополнительный блок				
8.	Экзамен			
Итого			100	

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Баллы
Опоздание (два и более)	-2
Не готов к практическому занятию	-2
Нарушение дисциплины	-2
Пропуски лекций без уважительных причин (за одну лекцию)	-2
Пропуски практических занятий без уважительных причин (за одно занятие)	-2
Не своевременное выполнение задания	-2
Нарушение техники безопасности	-1

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Основная литература

1. Алешин, Н. П. Современные способы сварки : учеб. пособие / Н. П. Алешин, В. И. Лысак, В. Ф. Лукьянов - Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. - 59 с. - ISBN 987-5-7038-3543-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9875703835432.html> (дата обращения: 18.12.2024). - Режим доступа : по подписке.

2. Григорьянц, А. Г. Лазерные аддитивные технологии в машиностроении : учебное пособие / А. Г. Григорьянц, И. Н. Шиганов, А. И. Мисюров, Р. С. Третьяков - Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 278 с. - ISBN 978-5-7038-4976-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703849767.html> (дата обращения: 18.12.2024). - Режим доступа : по подписке.

3. Шиганов, И. Н. Перспективные промышленные технологии лазерной обработки : учебное пособие / И. Н. Шиганов. - Москва : Инфра-Инженерия, 2023. - 284 с. - ISBN 978-5-9729-1229-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972912292.html> (дата обращения: 18.12.2024). - Режим доступа : по подписке.

8.2. Дополнительная литература

1. Канищев, М. В. Введение в аддитивные технологии. Т. 1. Обзор основных технологий 3D-печати : учебник / М. В. Канищев, Л. М. Ульев. - Москва : МИСиС, 2023. - 352 с. - ISBN 978-5-907560-37-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785907560376.html> (дата обращения: 18.12.2024). - Режим доступа : по подписке.

2. Каменев, С. В. Технологии аддитивного производства : учебное пособие / Каменев С. В. - Оренбург : ОГУ, 2017. - 144 с. - ISBN 978-5-7410-1696-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741016961.html> (дата обращения: 18.12.2024). - Режим доступа : по подписке.

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

Цифровой образовательный ресурс IPRsmart:

- ЭОР № 1 – программа для ЭВМ «Автоматизированная система управления цифровой библиотекой IPRsmart»;

- ЭОР № 2 – электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов «РУССКИЙ КАК ИНОСТРАННЫЙ» www.iprbookshop.ru

Электронно-библиотечная система BOOK.ru <https://book.ru>

Образовательная платформа ЮРАЙТ, <https://urait.ru/>

Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех» <https://biblio.asu.edu.ru> Учётная запись образовательного портала АГУ

Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента»

Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной

литературе и дополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог содержит более 15 000 наименований изданий.

www.studentlibrary.ru

Регистрация с компьютеров АГУ

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина обеспечена техническими и электронными средствами обучения и контроля знаний обучающихся (оборудование, демонстрационные приборы, мультимедийные средства, презентации, фрагменты фильмов, комплекты плакатов, наглядных пособий, контролирующих программ и демонстрационных установок, тренажёры, карты), применение которых предусмотрено методической концепцией преподавания, а также компьютерными классами, академическими и специально оборудованными аудиториями.

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет);

допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).