

Приложение III.ОП.08  
к программе СПО по специальности  
22.02.06 Сварочное производство

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.03 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

2023 год

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 22.02.06 Сварочное производство, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21 апреля 2014 г. № 360 укрупненной группы подготовки 22.00.00 Технологии материалов

Организация разработчик: ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России В.Н. Ельцина»  
Нижнетагильский технологический институт (филиал)  
Нижнетагильский машиностроительный техникум

Разработчик: Шадринова Юлия Александровна, преподаватель высшей категории

Программа обсуждена и одобрена на заседании цикловой комиссии машиностроения и технологии материалов

от 12.04.23 протокол № 3

Председатель ЦК



И.В. Семухина

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании и Методического Совета НТМТ

Протокол № 8

Председатель Методического Совета

« 13 » 04 2023г.



  
В.В. Потанин

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ОБЩАЯ ХАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12

ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ПК 1.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать материалы профессиональной деятельности;</li> <li>- определять основные свойства материалов при различных видах испытаний;</li> <li>- выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения;</li> <li>- анализировать фазовые превращения при нагревании и охлаждении сплавов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- классификацию, характеристики, примененных в профессиональной деятельности материалов;</li> <li>- физические и химические свойства сварочных материалов;</li> <li>- производство и обработку черных и цветных металлов;</li> <li>- принципы основных технологических процессов производства и обработки черных и цветных металлов, устройства и оборудования их осуществления.</li> </ul>
--	--	--

Код личностных результатов реализации программы воспитания	Личностные результаты реализации программы воспитания	
ЛР 4.	Проявляющий и демонстрирующий уважение к труду человека, осознающий ценность собственного труда и труда других людей. Экономически активный, ориентированный на осознанный выбор сферы профессиональной деятельности с учетом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, профессионального образования, к непрерывному образованию в течение профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни Демонстрирующий позитивное отношение к регулированию трудовых отношений. Ориентированный на самообразование и профессиональную переподготовку в условиях смены технологического уклада и сопутствующих социальных перемен. Стремящийся к формированию в сетевой среде личности и профессионального конструктивного цифрового следа.	
ЛР 6.	Ориентированный на профессиональные достижения, деятельно выражающий познавательные интересы с учетом своих способностей, образовательного и профессионального маршрута, выбранной квалификации	
ЛР 13.	Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации.	
ЛР 14.	Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из	

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Материаловедение» является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 22.02.06 Сварочное производство, укрупненная группа 22.00.00 Технология материалов.

### 1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина «Материаловедение» является обязательной частью основного образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 22.02.06 Сварочное производство.  
Учебная дисциплина «Материаловедение» наряду с учебными дисциплинами общепрофессионального цикла обеспечивает формирование элементов общих и профессиональных компетенций для дальнейшего освоения профессиональных модулей, а также личностных результатов реализации программы воспитания.

### 1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Код ОК	Ученик	Знания
--------	--------	--------

ЛР 15.	различных источников с учетом нормативно-правовых норм Демонстрирующей готовность и способность к образованию, в том числе самообразованием, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.
--------	--

**1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 114 часов,  
в том числе:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 76 часов;  
самостоятельной работы обучающегося 38 часов.

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>114</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>76</b>
в том числе:	
лабораторные и практические занятия	30
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>38</b>
в том числе:	
внеаудиторной самостоятельной работы (индивидуальные задания)	38
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины**

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Раздел 1. Стрoение и свойства металлов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
<b>Тема 1.1. Введение</b>	1. Значение и содержание, задачи дисциплины. Материаловедение 2. Связь с другими дисциплинами общепрофессионального и специального циклов дисциплин специальности 22.02.06 «Сварочное производство». 3. Краткие исторические сведения о развитии науки, перспективы развития <b>Тематика самостоятельной работы</b> Классификация металлов по Б.М. Арзамасову и по А.П. Гуляеву.	<b>2</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1 ЛР 4, ЛР 6, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15.
<b>Тема 1.2. Основные сведения о строении, свойствах и методах испытания металлических материалов</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Стрoение металлов и сплавов. Аморфное состояние материалов. Кристаллическая природа металлов. Типы кристаллических решеток, металлов и их основные характеристики. Особенности кристаллического строения реальных металлов. 2. Полиморфные превращения железа. Несовершенство кристаллического строения. Причины образования дефектов кристаллической решетки. Аннизотропия 3. Основные методы исследования и контроля структуры металлов и сплавов 4. Макроскопический анализ, микроскопический анализ, технология приготовления микро и макрошлифов. Рентгеноструктурный и рентгеноспектральный анализ 5. Сущность физических методов исследования и контроля качества. Метод радиоактивных изотопов, рентгеновской дефектоскопии 6. Процесс плавления и кристаллизации. Критические точки. Кривые охлаждения и нагрева металлов, принцип их построения. Образование центров кристаллизации и рост кристаллов. Общие закономерности фазовых превращений в чистых металлах. Факторы, влияющие на размер и форму зерна. Рекристаллизация и кристаллизация сталей. Стрoение металлического слитка. Дефектная кристаллизация. Литье. Получение монокристаллов. 7. Свойства материалов (физические, химические, эксплуатационные, технологические свойства)	<b>10</b>	

Тема 1.3. Основы теории сплавов	8. Технологические испытания материалов. Методика проведения испытаний на вытяжку, изгиб, свариваемость и др.	10	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ДР 4, ДР 6, ДР 13, ДР 14, ДР 15
	9. Механические свойства материалов: прочность, твердость, упругость, ударная вязкость, пластичность. Виды деформаций, нагрузок.		
Тема 1.4. Железуглеродистые сплавы	10. Механические испытания на растяжение, сжатие. Методы определения твердости по Бринеллю, Роквеллу, Виккерсу. Испытание на ударный изгиб. Методика проведения испытаний, используемые образцы.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ДР 4, ДР 6, ДР 13, ДР 14, ДР 15
	Тематика лабораторного занятия	2	
Тема 1.5. Основы термической обработки сталей и чугуна	Лабораторное занятие № 1. Макроскопический анализ	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ДР 4, ДР 6, ДР 13, ДР 14, ДР 15
	Лабораторное занятие № 2. Микроскопический анализ	2	
Тема 1.6. Основы технологии изготовления сталей и чугуна	Лабораторное занятие № 3. Определение механических характеристик при осевом растяжении стержня из малоуглеродистой стали	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ДР 4, ДР 6, ДР 13, ДР 14, ДР 15
	Лабораторное занятие № 4. Определение твердости материалов методом Бринелля.	2	
Тема 1.7. Основы технологии изготовления сталей и чугуна	Лабораторное занятие № 5. Определение твердости материалов методом Роквелла.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ДР 4, ДР 6, ДР 13, ДР 14, ДР 15
	Тематика самостоятельной работы	6	
Тема 1.8. Основы технологии изготовления сталей и чугуна	Методы физико-химического анализа: магнитный, люминесцентный, ультрафиолетовый.	6	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ДР 4, ДР 6, ДР 13, ДР 14, ДР 15
	Содержание учебного материала		
Тема 1.9. Основы технологии изготовления сталей и чугуна	1. Основные сведения о сплавах. Понятия: компоненты сплава, фаза, система. Условия образования и свойства сплавов.	6	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ДР 4, ДР 6, ДР 13, ДР 14, ДР 15
	2. Виды сплавов, механические смеси, химические соединения, твердые растворы. Растворимость компонентов в твердом и жидком состоянии. Понятие об ограниченной и неограниченной растворимости компонентов. Химическое взаимодействие компонентов, типы химических соединений.		
Тема 1.10. Основы технологии изготовления сталей и чугуна	3. Понятие о диаграммах состояния. Виды диаграмм, принципы их построения с учетом исходных компонентов. Понятие о диаграмме состояния сплавов двухкомпонентных систем. Диаграмма состояния сплавов с неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии. Диаграмма состояния сплавов, образующих механические смеси из чистых компонентов.	6	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ДР 4, ДР 6, ДР 13, ДР 14, ДР 15
	1. Диаграмма состояния систем «железо-углерод», построение диаграммы, основные линии и области диаграммы. Диаграмма Fe-Fe <sub>3</sub> C. Понятия: аустенит (А), цементит (Ц), ледебурит (Л), феррит (Ф), перлит (П).		
Тема 1.11. Основы технологии изготовления сталей и чугуна	2. Эвтектическое и эвтектоидное превращения в сталях и чугунах. Отличие сталей от чугунов. Классификация сталей и чугунов по диаграмме состояния.	6	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ДР 4, ДР 6, ДР 13, ДР 14, ДР 15
	3. Понятие о диаграммах состояния. Цели термической обработки металлов и сплавов. Виды термической обработки металлов. Возможности применения термической обработки металлов и сплавов в связи с диаграммой состояния.		

Тема 1.12. Основы технологии изготовления сталей и чугуна	3. Чугуны. Классификация чугунов. Условия получения графита в чугунах, роль примесей в процессе графитизации. Влияние графита на свойства чугунов. Классификация чугунов по форме графитных включений и структуре металлической основы.	10	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ДР 4, ДР 6, ДР 13, ДР 14, ДР 15
	4. Серые, высокопрочные, ковкие чугуны, маркировка их по ГОСТ, свойства, область применения, условия получения. Легированные чугуны.		
Тема 1.13. Основы технологии изготовления сталей и чугуна	5. Стали. Понятие об углеродистых сталях. Классификация примесей в сталях. Влияние углерода и примесей на свойства сталей. Классификация углеродистых сталей по способу выплавки, степени раскисления, качеству, назначению. Конструкционные углеродистые стали обыкновенного качества. Маркировка сталей обыкновенного качества по ГОСТ, область применения.	10	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ДР 4, ДР 6, ДР 13, ДР 14, ДР 15
	6. Конструкционные углеродистые качественные стали, общие технические требования к ним. Маркировка сталей по ГОСТ, их качество, область применения. Инструментальные углеродистые стали. Маркировка сталей по ГОСТ, их качество, область применения.		
Тема 1.14. Основы технологии изготовления сталей и чугуна	7. Легированные стали. Основы легирования сталей. Влияние легирующих элементов на свойства сталей. Классификация легированных сталей, маркировка их по ГОСТ, области применения.	10	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ДР 4, ДР 6, ДР 13, ДР 14, ДР 15
	8. Конструкционные легированные стали, общие технические требования к ним. Маркировка сталей по ГОСТ, их качество, область применения.		
Тема 1.15. Основы термической обработки сталей и чугуна	Тематика практического занятия № 1 Препарации в сплавах системы Fe-Fe <sub>3</sub> C при нагреве и охлаждении	4	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ДР 4, ДР 6, ДР 13, ДР 14, ДР 15
	Практическое занятие № 2 «Расшифровать марки конструкционных сталей»		
Тема 1.16. Основы технологии изготовления сталей и чугуна	Практическое занятие № 3 «Расшифровать марки легированных инструментальных сталей»	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ДР 4, ДР 6, ДР 13, ДР 14, ДР 15
	Практическое занятие № 4 «Выбор сталей для заданных деталей в заданных условиях работы»		
Тема 1.17. Основы технологии изготовления сталей и чугуна	Тематика самостоятельной работы	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ДР 4, ДР 6, ДР 13, ДР 14, ДР 15
	Содержание учебного материала		
Тема 1.18. Основы технологии изготовления сталей и чугуна	1. Понятие о термической обработке сплавов. Цели термической обработки металлов и сплавов. Виды термической обработки металлов. Возможности применения термической обработки металлов и сплавов в связи с диаграммой состояния.	6	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ДР 4, ДР 6, ДР 13, ДР 14, ДР 15
	2. Основные операции термической обработки и их цели. Отжиг сталей, виды и технологии их выполнения. Влияние различных видов отжига на свойства сталей.		
Тема 1.19. Основы технологии изготовления сталей и чугуна	3. Нормализация сталей, технология выполнения. Структура и свойства стали после нормализации	6	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ДР 4, ДР 6, ДР 13, ДР 14, ДР 15
	4. Закалка сталей, технология выполнения. Структура и свойства стали после закалки.		

Тема 1.6. Основы химико-термической обработки металлов	4. Закалка стали. Закалочные среды. Выбор температуры нагрева для сталей. Закаливаемость стали. Способы закалки, особенности закалки легированных сталей. Дефекты закалки сталей.		
	5. Отпуск стали. Виды и назначения низкого, среднего и высокого отпуска. Улучшение стали.		
	6. Особенности термической обработки чугуна. Отжиг для снятия остаточных напряжений. Закалка и отпуск чугуна.	6	
	<b>Тематика практических занятий</b>	4	
	<b>Практическое занятие №5</b> «Наблюдение термической обработки в цехе»	2	
	<b>Практическое занятие №6</b> «Выбор режима термической обработки стали, исходя из назначения и условий работы заданной детали».	6	
Тема 1.7. Цветные металлы и их сплавы	<b>Самостоятельная работа</b>	6	
	Создать электронную презентацию «Наблюдение термической обработки в цехе» и подготовиться к ее защите.	6	
	<b>Содержание учебного материала</b>		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15
	1. Физические основы химико-термической обработки. Цементация стали. Твердая и газовая цементация. Технология выполнения цементации. Химические реакции в газовой среде.	4	
	2. Азотирование стали. Выбор стали. Технология процесса азотирования. Структура и свойства азотированных изделий. Нитроцементация и цианирование.	4	
	<b>Тематика практических занятий</b>	4	
<b>Практическое занятие №7</b> «Наблюдение химико-термической обработки в цехе».	4		
Раздел 2. Коррозия металлов	<b>Тематика самостоятельной работы</b>	8	
	Создать электронную презентацию «Наблюдение химико-термической обработки в цехе» и подготовиться к ее защите.	6	
	Особенность 10 инструментальных сталей	2	
	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1. Медь и ее сплавы. Свойства меди. Сплавы на основе меди. Латунни, маркировка по ГОСТ	2	
	2. Бронзы, их структура и свойства, применение бронз. Маркировка бронз по ГОСТ.	2	
3. Алюминий и его сплавы. Свойства, маркировка, области применения.	8		
Раздел 3. Неметаллические материалы	<b>Тематика самостоятельной работы</b>	2	
	Сплавы на основе Mg и Ti. Написать реферат «Применение магниевых сплавов» и подготовиться к его защите	6	
Раздел 3. Неметаллические материалы	<b>Содержание учебного материала</b>		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1
	1. Коррозия металлов, классификация коррозии, способы защиты от коррозии.	2	ЛР 4, ЛР 6, ЛР 13.
	<b>Содержание учебного материала</b>	2	

12

Дифференцированный зачет	Всего	1. Неметаллические материалы, их классификация, свойства, достоинства, недостатки, применение в промышленности.	ЛР 14, ЛР 15
		2. Композиционные материалы, классификация, свойства, достоинства и недостатки, применение.	
		3. Твердые сплавы, их свойства и применение. Металлокерамические сплавы, полученные методом порошковой металлургии.	
		<b>Самостоятельная работа</b>	
		Создать электронную презентацию «Неметаллические материалы в области сварочного производства» и подготовиться к ее защите	6
			2
			114

13

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**  
 Кабинет, оснащенный оборудованием: 15 столов, 30 стульев, доска учебная, переносной проектор, экран, ноутбук, локальная вычислительная сеть с доступом к ресурсам сети Интернет, образцы материалов (стали, чугуна, цветных металлов), образцы неметаллических материалов, приборы для измерения свойств материалов.

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

##### 3.2.1. Печатные издания:

1. Адашкин А.М. Материаловедение и технология материалов: учеб. пособие для сред. проф. образования / А.М. Адашкин, В.М. Зуев. – 2-е изд. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. – 336с. – (Профессиональное образование).

##### 3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Алексеев, Г.В. Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Материаловедение» [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.В. Алексеев, И.И. Бриденко, С.А. Воложанина. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 208 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/47615>. — Загл. с экрана.  
 2. Информационный портал <http://window.edu.ru/>  
 3. Информационный портал <http://www.materialscience.ru>

##### 3.2.3. Дополнительные источники

1. Соколова Е.Н. Материаловедение: Лабораторный практикум: учебное пособие для среднего профессионального образования. – М.: Академия, 2017г.  
 2. Марочник статей и сплавов, 2003

Периодические издания:

1. Газета «Российская газета»
2. Газета «Областная газета»

### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результатов	Формы и методы контроля и оценки
<p>У1: Использовать материалы в профессиональной деятельности</p> <p>У2: Определить основные свойства материалов при различных видах испытаний</p> <p>У3: Выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения</p> <p>У4: Анализировать фазовые превращения при нагревании и охлаждении сплавов</p> <p><b>Знания:</b></p> <p>31: Классификацию, характеристики, применяемых в профессиональной деятельности материалов;</p> <p>32: Физические и химические свойства сварочных материалов;</p> <p>33: Производство и обработку черных и цветных металлов;</p> <p>34: Принципы основных технологических процессов производства и обработки черных и цветных металлов, устройства и оборудования их осуществления;</p>	<p>Использование материалов в профессиональной деятельности с поставленной задачей и основными свойствами.</p>	<p>- тестирования;                      - выполнение и защита практических занятий;                      - устный опрос;                      - самостоятельная работа;                      - дифференцированный зачет</p>
<p>31: Классификацию, характеристики, применяемых в профессиональной деятельности материалов;</p> <p>32: Физические и химические свойства сварочных материалов;</p> <p>33: Производство и обработку черных и цветных металлов;</p> <p>34: Принципы основных технологических процессов производства и обработки черных и цветных металлов, устройства и оборудования их осуществления;</p>	<p>Перечисление основных свойств, характеристик, применяемых в профессиональной деятельности материалов. Знание физических и химических свойств сварочных материалов. Владение навыками выбора рационального метода получения и обработки изделий в зависимости от функционального назначения материалов, требований к изделию и возможностей производства.</p>	<p>- тестирования;                      - выполнение и защита практических занятий;                      - устный опрос;                      - самостоятельная работа;                      - дифференцированный зачет</p>