

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

НАЦИОНАЛНА ИЗПИТНА ПРОГРАМА

за придобиване трета степен на професионална квалификация

УТВЪРДЕНА СЪС ЗАПОВЕД № 09 – 854 от 22. 06. 2004 г.

СПЕЦИАЛНОСТ:

0271. МЕТАЛУРГИЯ НА ЦВЕТНИТЕ МЕТАЛИ

ПРОФЕСИОНАЛНА ОБЛАСТ :

02. МЕТАЛУРГИЯ

София, 2004 г.

I. ЦЕЛ НА ИЗПИТНАТА ПРОГРАМА

Изпитната програма е предназначена за организиране и провеждане на държавните изпити по теория и практика за придобиване трета степен на професионална квалификация за специалност **МЕТАЛУРГИЯ НА ЦВЕТНИТЕ МЕТАЛИ**. Разработена е на основата на ЗНП, ЗПОО, ЗСООП, нормативните документи за придобиване степен на професионална квалификация.

II. ЦЕЛ НА ОБУЧЕНИЕТО

Основната цел на обучението по професията е учениците да усвоят система от теоретични знания и практически умения за производство и обработка на цветни метали.

III. ПРОФЕСИОНАЛНИ КОМПЕТЕНЦИИ

Таблица № 1

№	ПРОФЕСИОНАЛНИ КОМПЕТЕНЦИИ	УЧЕБНИ ПРЕДМЕТИ									Оносителна тежест в крайното оценяване %
		ТЛ ЦМ	БРМ	МТ	ПП	МЛ	М	АП	ДВП	УЛП	
1.	Определя основните и спомагателни суровини /дозирание, подготовка, съхранение/.	++	+	+	+	+			+	+	16
2.	Познава предназначението, устройството и начина на работа на основните машини, апарати и съоръжения.	++	+	+	+	+			+	+	16
3.	Познава и спазва технологичния режим	++	+	+	+	+		+	+	+	18
4.	Наблюдава, анализира, контролира технологичните процеси и познава методиките на технологичния контрол.	++	+	+	+	+		+	+	+	18
5.	Ползва и води техническа и технологична документация.	++	+	+	+	+			+	+	16
6.	Придобива познания за управление на бизнеса.						++				4
7.	Спазва изискванията по здравословни и безопасни условия на труд.									++	4
8.	Спазва екологичните изисквания за изучените производства.									++	4

9.	Действа адекватно при аварийни ситуации.									++	4
	Тежест на учебния предмет в %	20	10	10	10	10	4	4	10	22	100

Легенда:

ТЛЦМ –Металургия на тежки и леки цветни метали

БРМ – Металургия на благородни и редки метали

МТ – Металография и термична обработка на металите

ПП – Прокатно производство

МЛ – Металолеене

М - Мениджмънт

АП – Автоматизация на производството

ДВП- Допълнителни вторични производства в цветната металургия

УЛП – Учебна и лабораторна практика

IV. УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ И КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ

Таблица № 2

№	Учебни предмети Теми на учебното съдържание	Критерии за оценяване
1.	<p>Металургия на тежки цветни метали</p> <p>1. Металургия на цинк</p> <p>1.1. Пържене на цинкови концентрати.</p> <p>1.2.Извличане на цинк от угарката.</p> <p>1.3. Електролиза на очистения разтвор на цинков сулфат и претопяване на катодния цинк.</p> <p>2. Металургия на оловото</p> <p>2.1.Агломерационно пържене на оловен концентрат.</p>	<p>Изброява суровините за производство на цинк.</p> <p>Познава методите за получаване на цинк.</p> <p>Обосновава изискванията към угарката.</p> <p>Изброява съоръженията на пещ с кипящ слой.</p> <p>Знае схемите на мокро извличане.</p> <p>Сравнява различните схеми.</p> <p>Познава апаратите и съоръженията.</p> <p>Обяснява почистването на разтвора.</p> <p>Познава апаратите и съоръженията.</p> <p>Анализира катодни и анодни процеси.</p> <p>Обяснява принципа на обслужване.</p> <p>Доказва преимуществата на индукционната пещ.</p> <p>Дефинира свойствата на оловото.</p> <p>Описва пирометалургичния метод.</p> <p>Дефинира състава на медно-оловния щейн и шпейза</p> <p>Обяснява зоните в шахтовата пещ.</p>

	<p>2.2.Рафиниране на суровото олово и преработване на полупродуктите от оловно производство.</p> <p>3. Получаване на мед 3.1.Технологична схема за получаване на чиста електролитна мед.</p>	<p>Назовава етапите на рафиниране. Избира реагенти. Дефинира принципа на алкално – окислителното рафиниране. Обосновава алгоритъма на процеса.</p> <p>Описва технологичната схема. Изброява агрегатите. Обяснява конвертирането на медния шейн. Дефинира състава на анода и катода.</p>
2.	<p>Металургия на благородни и редки метали 1. Получаване на злато</p> <p>2. Получаване на сребро</p>	<p>Дефинира методите за извличане на злато. Сравнява афинажа и цианирането. Анализира процеса амалгамиране.</p> <p>Описва методите за извличане на сребро. Описва устройството на съоръженията. Сравнява технологиите за извличане на сребро. Прави химически анализ за чистота на метала.</p>
3.	<p>Прокатно производство 1. Валцоване на прокат</p> <p>2. Пресоване</p> <p>3. Коване и шамповане</p>	<p>Обосновава необходимостта от преддеформационни мероприятия. Изброява и сравнява видовете валцови агрегати. Описва устройството и действието на валцовите агрегати. Изяснява методите за дообработване на прокатните изделия.</p> <p>Обосновава необходимостта от преддеформационни мероприятия. Изброява и сравнява видовете преси. Описва устройството и действието на пресите.</p> <p>Описва областите на приложение на методите. Обяснява подготовката на заготовките. Знае устройството и действието на ковашки и шамповъчни преси.</p>

4.	Металолееене 1. Изработване на отливки	Изброява формовъчни материали, инструменти и моделно-касова екипировка за ръчна формовка. Описва видовете машинна формовка. Знае пещите за топене на металите. Изброява и анализира съвременни методи за изработване на отливки.
5.	Металография и термична обработка 1. Металография 2. Термична обработка	Дефинира понятията състав, свойства и структура на метали и сплави. Сравнява диаграми на равновесното състояние. Анализира желязо-въглеродната диаграма. Обосновава необходимостта от металографски анализ. Дефинира среди за нагряване и охлаждане. Обяснява методите за термична обработка. Обосновава химико-термична обработка.
6.	Допълнителни и вторични производства в цветната металургия 1. Производство на кристален цинков сулфат 2. Производство на сярна киселина 3. Производство на сребърна пяна	Знае технологичната схема. Обяснява принципа на действие на съоръженията. Доказва необходимостта от контрол на параметрите. Знае методите за получаване. Обяснява етапите. Описва съоръженията. Обяснява абсолюцията на серния триоксид и почистването на газовете. Описва методите за получаване на сребърна пяна. Обяснява същността на метода и технологията за провеждане. Определя количеството и състава на получената пяна.
7.	Учебна и лабораторна практика	Знае и спазва техническата и технологичната дисциплина. Спазва изискванията по здравословни и безопасни условия на труд. Познава устройството и начина на работа на металургичните агрегати и

		<p>съоръжения.</p> <p>Умее да изработва и разчита скица, технологична карта и технологично задание.</p> <p>Умее да изработва протокол за начина на работа и последователността на операциите наблюдавани в производството.</p> <p>Познава пултовете за управление и сигнализации на металургичните агрегати, приборите за автоматичен контрол на агрегатите и отчита показанията им.</p> <p>Знае екологичните изисквания за изучаваните производства.</p> <p>Действа адекватно при аварийни ситуации!</p>
8.	Автоматизация на производството	<p>Познава промишлените роботи.</p> <p>Знае видовете датчици.</p> <p>Познава ЦЕИМ за управление на процеси.</p> <p>Познава видовете ГАПС.</p> <p>Познава видовете автоматизиращи устройства и автоматизацията при контрола на качеството.</p>
9.	Мениджмънт	<p>Избира организационна форма на бизнеса.</p> <p>Изработва на управленско решение.</p> <p>Преценява предприемаческите рискове.</p> <p>Комуникира ефективно.</p>

V. ОРГАНИЗАЦИЯ НА ДЪРЖАВНИТЕ ИЗПИТИ ЗА ПРИДОБИВАНЕ ТРЕТА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ

1. Държавните изпити за придобиване трета степен на професионална квалификация са:

- **изпит по теория на професията;**
- **изпит по практика на професията.**

2. Държавните изпити за придобиване трета степен на професионална квалификация са задължителни независимо от формата на обучение.

3. До държавни изпити за придобиване трета степен на професионална квалификация учениците се допускат след подаване на заявление в определените от министъра на образованието и науката срокове.

4. Държавният изпит по теория на професията е писмена разработка по изпитна тема.

5. Обучаваните по една и съща професия и специалност в едно училище полагат държавния изпит по теория върху една и съща изпитна тема.

6. Държавният изпит по практика на професията е изпълнение на индивидуално практическо задание и се провежда по график на училището.

7. Държавните изпити за придобиване трета степен на професионална квалификация по теория и практика на професията се провеждат върху учебното съдържание, предвидено в учебните програми за пълния курс на обучение.

8. До държавни изпити за придобиване трета степен на професионална квалификация се допускат ученици, които успешно са завършили класа, за който е предвидено полагането им.

9. До държавни изпити за придобиване трета степен на професионална квалификация учениците се допускат с документ за самоличност.

ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ТЕОРИЯ НА ПРОФЕСИЯТА

10. Изпитните теми за държавния изпит по теория на професията са разработени в съответствие с компетенциите за достигане трета степен на професионална квалификация по професията.

11. Изпитните теми за държавния изпит по теория на професията се определят с тази изпитна програма.

12. В изпитните теми са включени типови задачи с приложно-творчески характер и дидактически материали, които се конкретизират от комисия, назначена със заповед на директора и се утвърждават от него.

13. Комисията по т. 13 представя на директора изпитни билети, включващи изпитна тема, конкретизираните приложно - творческа задача и дидактически материали и критерии за оценяването им. Всеки изпитен билет включва една изпитна тема.

14. В деня на изпита в запечатани пликосе се представят всички изпитни билети, като се изтегля един от тях за всички ученици, обучавани по професията, специалността. Останалите пликосе се отварят за доказателство, че са представени всички изпитни теми.

15. Продължителността на изпита по теория на професията е 4 астрономически часа.

16. Не се допуска учениците да си подсказват, да преписват и да си пречат.

ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ПРАКТИКА НА ПРОФЕСИЯТА

17. Държавният изпит по практика на професията се състои в изработване на изделие или извършване на определена работа в съответствие с компетенциите за достигане трета степен на професионална квалификация по професията.

18. Видът на изделието или характерът на работата се възлагат чрез индивидуално практическо задание, което ученикът изтегля в деня, определен за начало на изпита.

19. Индивидуалните практически задания се подготвят от комисия, назначена със заповед на директора, като се съобразяват с конкретните условия за провеждане на изпита и се утвърждават от директора на училището.

20. Всяко индивидуално практическо задание включва и критерии за оценяване на дейностите, предвидени в него. Критериите в индивидуалните практически задания се съобразяват с единните национални критерии в изпитната програма.

21. Времето и мястото за провеждане на държавния изпит по практика на професията се определя по график, утвърден от директора на училището.

22. Държавният изпит по практика на професията е с продължителност до 3 дни по 6 астрономически часа.

23. В определеното в графика време и място за провеждане на държавния изпит по практика на професията учениците се явяват с работно облекло съобразно изискванията на професията.

VI. СЪДЪРЖАНИЕ НА ДЪРЖАВНИЯ ИЗПИТ ПО ТЕОРИЯ НА ПРОФЕСИЯТА

Всяка изпитна тема е с комплексен характер и включва учебно съдържание от различни учебни предмети.

КОМПЛЕКСНИ ТЕМИ

Таблица № 3

№	КОМПЛЕКСНИ ТЕМИ	ТЕМИ ОТ УЧЕБНОТО СЪДЪРЖАНИЕ ПО УЧЕБНИ ПРЕДМЕТИ И КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕТО МУ
1.	МЕТАЛУРГИЯ НА ТЕЖКИ МЕТАЛИ Металургия на цинк	1. Пържене на цинкови концентрати Критерии за оценяване: <ul style="list-style-type: none"> - Описва свойствата на цинка. - Сравнява методите за получаване. - Обосновава избора на хидрометалургичен метод. - Дефинира процеса пържене. - Знае устройството и принципа на действие на пещите. - Отчита параметрите от КИП и А. 2. Извличане на цинк от угарката Критерии за оценяване: <ul style="list-style-type: none"> - Знае схемите на мокро извличане. - Сравнява различните схеми. - Познава апаратите и съоръженията. - Обяснява очистването на разтвора. - Формулира основните изисквания за безопасна работа с киселини. 3. Електролиза на очистения разтвор на цинков сулфат и претопяване на катодния цинк Критерии за оценяване: <ul style="list-style-type: none"> - Познава апаратите и съоръженията. - Анализира катодни и анодни процеси. - Обяснява принципа на обслужване. - Обяснява действието на индукционната пещ за претопяване на

2.	<p>ПРОИЗВОДСТВО НА ВАЛЦОВАНИ ИЗДЕЛИЯ</p>	<p>1. Производство на валцовани профилни изделия Критерии за оценяване : - Изброява видовете профили. - Съпоставя работата на полунепрекъснат и непрекъснат агрегат. - Изяснява разликата между чернови, междинни и чистови калибри. - Описва технологията на валцоване - Определя мероприятията за настройка на стана.</p> <p>2. Производство на валцована ламарина Критерии за оценяване: - Посочва показателите за класификация на ламарината. - Дефинира понятието фабрикация. - Обосновава разликата между горещо и студено валцоване. - Анализира работата на стан ДУО 850. - Описва технологията за студено валцоване на ламарина на стан Кварто 380.</p> <p>3. Производство на безшевни тръби Критерии за оценяване: - Дефинира понятието безшевни тръби и изброява методите за тяхното производство. - Обяснява пробиване на заготовките чрез напречно валцоване с бърчвообразни валци. - Описва технологията за получаване на безшевни тръби на ХПТ. - Анализира разликите във функциите на различните съоръжения. - Обосновава необходимостта от междинно нагриване преди редуция на тръбите.</p>
3.	<p>ПРОИЗВОДСТВО НА МЕТАЛНИ ИЗДЕЛИЯ ЧРЕЗ ПРЕСОВАНЕ</p>	<p>1. Производство на метални изделия чрез пресоване Критерии за оценяване: - Дефинира понятието пресоване. - Класифицира методите за пресоване. - Сравнява екипировката за получаване на плътни и кухи изделия. - Описва технологията за получаване на тръби.</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - Обосновава използването на различни видове смазки. - Сравнява устройството и начина на работа на хоризонтални и вертикални хидравлични преси.
4.	ПРОИЗВОДСТВО НА МЕТАЛНИ ИЗДЕЛИЯ ЧРЕЗ ИЗТЕГЛЯНЕ	<p>1. Производство на метални изделия чрез изтегляне</p> <p>Критерии за оценяване:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Дефинира понятието изтегляне. - Класифицира методите и машините за изтегляне. - Сравнява конструкцията на барабанни и вертикални изтеглячни машини. - Описва действието на многобарабанен изтеглячен стан. - Анализира необходимостта от използване на смазки.
5.	ПРОИЗВОДСТВО НА МЕТАЛНИ ИЗДЕЛИЯ ЧРЕЗ КОВАНЕ И ЩАМПОВАНЕ	<p>1. Производство на метални изделия чрез коване и шамповане</p> <p>Критерии за оценяване:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Дефинира коването и шамповането като методи за обработка на металите. - Посочва разликата в деформационните схеми. - Описва предимствата на кованите изделия и област на приложение. - Обяснява принципното действие на ковашките преси и техните разновидности. - Сравнява разновидностите на шамповането в технологично и икономическо отношение. - Анализира особеностите в технологията на коването и шамповането.
6.	МЕТАЛОГРАФИЯ И ТЕРМИЧНА ОБРАБОТКА	<p>1. Желязо-въглеродни сплави</p> <p>Критерии за оценяване:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Дефинира понятията технически чисто желязо, фаза, система, структурни съставни. - Сравнява фазите и структурните съставни в системата желязо-въглерод. - Анализира стабилна и метастабилна система. - Класифицира видовете стомани. - Доказва преимуществата на перлитният чугун. <p>2. Отгряване</p>

		<p>Критерии за оценяване:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Дефинира понятието отгряване като вид термична обработка. - Обяснява същността на дифузионното отгряване и начина на провеждане. - Сравнява пълно и непълно отгряване. - Анализира необходимостта от нормализация. - Обяснява особеностите на средите за нагряване. <p>3. Закаляване и отвърщане</p> <p>Критерии за оценяване:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Дефинира процесите закаляване и отвърщане. - Описва и сравнява основните методи за закаляване. - Избира мека или твърда среда за охлаждане според предназначението на изделието. - Обяснява същността на отвърщането. - Сравнява закаляване и отвърщане. <p>4. Химико-термична обработка на стоманите</p> <p>Критерии за оценяване:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Обяснява физическата същност на процесите. - Дефинира методите на химико-термична обработка. - Доказва необходимостта от химико-термична обработка. - Анализира навъглеродяването в твърда, течна и газообразна среда. - Сравнява цианиране, навъглеродяване и азотиране. - Обяснява механизма на метализация на стоманите с алуминий, хром, никел, волфрам, ванадий и др.
7.	ПОЛУЧАВАНЕ НА ОТЛИВКИ	<p>1. Получаване на отливки от чугун</p> <p>Критерии:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Изброява видовете леярски чугуни. - Начертава схема на вагрянка. - Описва видовете шихтови материали. - Изброява правилата за разливане на чугун. - Обяснява причините за дефекти в отливките. - Описва методите за окачествяване

		<p>на отливките.</p> <p>2.Получаване на отливки от цветни сплави</p> <p>Критерии за оценяване:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Дефинира леярските свойства на цветните сплави. - Сравнява преимуществата на електродъгови и индукционни пещи. - Описва шихтовите материали. - Дефинира лигатури. - Анализира причините за поява на дефекти. - Описва методите за окачествяване на отливките. <p>3. Съвременни методи за получаване на отливки</p> <p>Критерии за оценяване :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Сравнява методите на леене под налягане и с противоналягане. - Обяснява влиянието на налягането върху качеството на отливката. - Описва технологията за изработване на леярски форми с газифициращи модели. - Описва леене със стопяеми модели. - Анализира преимуществата на съвременните методи за получаване на отливки. - Описва методите за окачествяване на отливките.
8.	<p>ДОПЪЛНИТЕЛНИ ВТОРИЧНИ ПРОИЗВОДСТВА В ЦВЕТНАТА МЕТАЛУРГИЯ</p>	<p>1. Производство на цинков сулфат</p> <p>Критерии за оценяване :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Характеризира изходните суровини. - Описва технологичната схема. - Обяснява принципа на действие на съоръженията. - Сравнява методите за производство. - Доказва необходимостта от контрол на параметрите. <p>2.Производство на сярна киселина</p> <p>Критерии за оценяване :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Описва методите за получаване. - Дефинира очистване и сушене на пържилните газове. - Обяснява окисляването на серния двуокис. - Анализира абсорбцията на серния триокис. - Представя цялостна технологична схема за производство на сярна киселина.

		3. Производство на сребърна пяна Критерии за оценяване : <ul style="list-style-type: none"> - Описва методите за извличане. - Обяснява дестилацията на цинк от сребърна пяна. - Описва преработката в електрически пещи. - Анализира копелацията на обогатено на благородни метали олово. - Начертава технологична схема на обезсребряване на оловото с трикратно снемане на пяна.
9.	МЕТАЛУРГИЯ НА БЛАГОРОДНИ И РЕДКИ МЕТАЛИ	1. Получаване на злато Критерии за оценяване: <ul style="list-style-type: none"> - Дефинира методите за извличане на злато. - Сравнява афинажа и цианирането. - Анализира процеса амалгамиране. 2. Получаване на сребро Критерии за оценяване: <ul style="list-style-type: none"> - Описва методите за извличане на сребро. - Описва устройството на съоръженията. - Сравнява технологиите за извличане на сребро. - Прави химически анализ за чистота на метала.

ИЗПИТНИ ТЕМИ

Всяка изпитна тема съдържа типова приложно-творческа задача. Параметрите в задачата и критериите за оценяването и се разпределят от комисиите в училище. Всяка приложно-творческа задача се оценява с 25 точки.

ИЗПИТНА ТЕМА 1.

МЕТАЛУРГИЯ НА ТЕЖКИ ЦВЕТНИ МЕТАЛИ. Металургия на цинк. Пържене на цинкови концентрати. Пиро- и хидрометалургичен метод за получаване на цинк от цинков концентрат. Пържене на цинков концентрат и изисквания към угарката. Устройство и действие на пещ кипящ слой.

Приложно-творческа задача: Определете зависимостта между производителността на пещите и степента на изпържаване на концентрата.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
---	-----------------------	-----------------------------

1.	Описва свойствата на цинка.	5
2.	Обосновава избора на хидрометалургичен метод.	10
3.	Сравнява методите за получаване.	10
4.	Дефинира процеса пържене.	5
5.	Знае устройството и принципа на действие на пещите.	5

Дидактически материали: Схема на пещ с кипящ слой.

ИЗПИТНА ТЕМА 2.

МЕТАЛУРГИЯ НА ТЕЖКИ ЦВЕТНИ МЕТАЛИ. Металургия на цинк. Извличане на цинк от угарката. Схеми на мокро извличане. Апарати и съоръжения за извличане на цинк от угарката. Необходимост от очистване на разтвора от примеси. Безопасна работа с киселини.

Приложно-творческа задача: На база на анализи изчислете количеството на реагентите, които се влагат при очистката на определен примес.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Знае схемите на мокро извличане.	5
2.	Сравнява различните схеми.	10
3.	Познава апаратите и съоръженията.	5
4.	Обяснява очистването на разтвора.	10
5.	Формулира основните изисквания за безопасна работа с киселини.	5

Дидактически материали: Схема на мокро извличане.

ИЗПИТНА ТЕМА 3.

МЕТАЛУРГИЯ НА ТЕЖКИ ЦВЕТНИ МЕТАЛИ. Металургия на цинк. Електролиза на очистения разтвор на цинков сулфат и претопяване на катодния цинк. Катодни и анодни процеси. Съоръжения за електролиза. Индукционна пещ за претопяване на катоден цинк. Контрол на киселинността и температурата.

Приложно-творческа задача: Да се изчисли отношението на регенерираната сярна киселина към отложения цинк на катода.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Познава апаратите и съоръженията.	5
2.	Анализира катодни и анодни процеси.	10
3.	Обяснява принципа на обслужване.	5
4.	Обяснява действието на индукционната пещ за претопяване на катоден цинк.	10
5.	Формулира изискванията за безопасност на труда.	5

Дидактически материали: Схема на вани, катоди и аноди.

ИЗПИТНА ТЕМА 4.

МЕТАЛУРГИЯ НА ТЕЖКИ ЦВЕТНИ МЕТАЛИ. Металургия на олово. Агломерационно пържене на оловен концентрат. Методи за получаване на олово. Подготовка на шихтата. Топене на оловен агломерат в шахтова пещ. Автоматични системи за зареждане. Контрол на параметрите.

Приложно-творческа задача: Определете наличието на щейн и шпейза в тигела на шахтова пещ.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Дефинира свойствата на оловото.	5
2.	Описва пирометалургичния метод.	10
3.	Дефинира състава на медно-оловния щейн и шпейза.	5
4.	Доказва необходимостта от агломерационно пържене.	10
5.	Обяснява зоните в шахтовата пещ.	5

Дидактически материали: Схема на шахтова пещ за редукиционно топене.

ИЗПИТНА ТЕМА 5.

МЕТАЛУРГИЯ НА ТЕЖКИ ЦВЕТНИ МЕТАЛИ. Металургия на олово. Рафиниране на суровото олово и преработване на полупродуктите от оловно производство. Технологична схема на пирометалургичното рафиниране на сурово олово. Ликвация. Сулфидиране. Алкално-окислително рафиниране. Състав на алкалната стопилка.

Приложно-творческа задача: Изчислете количеството на реагентите в зависимост от състава на примесите в суровото олово.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Назовава етапите на рафиниране.	5
2.	Избира реагенти.	10
3.	Дефинира принципа на алкално –окислителното рафиниране.	5
4.	Обосновава алгоритъма на процеса.	10
5.	Формулира изискванията за безопасност на труда.	5

Дидактически материали: Схема на рафинационен котел.

ИЗПИТНА ТЕМА 6.

МЕТАЛУРГИЯ НА ТЕЖКИ ЦВЕТНИ МЕТАЛИ. Металургия на мед. Технологична схема за получаване на чиста електролитна мед. Технологична схема за получаване на мед. Пържене на медни руди и концентрати. Видове пещи. Конвертиране на медния шейн. Устройство на конвертора. Окислително рафиниране на черната мед. Същност на рафинирането чрез електролиза.

Приложно-творческа задача: Определете периода на конвертиране, през който се отделя повече топлина.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва технологичните схема.	5
2.	Изброява агрегатите.	5
3.	Характеризира видовете пържилни пещи.	10
4.	Обяснява конвертирането на медния шейн.	10
5.	Дефинира състава на анода и катода.	5

Дидактически материали: Схема на конвертор.

ИЗПИТНА ТЕМА 7.

ПРОИЗВОДСТВО НА ВАЛЦОВАНИ ИЗДЕЛИЯ. Производство на валцовани профилни изделия. Валцовани профилни изделия. Класификация. Заготовки. Устройство и действие на полунепрекъснат и непрекъснат агрегат. Калибровка. Технология за производство на дребни профили. Окачествяване на профилите.

Приложно-творческа задача: Изберете технология за получаване на квадратна заготовка от месинг.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Изброява видовете профили.	3
2.	Съпоставя работата на полунепрекъснат и непрекъснат агрегат.	7
3.	Изяснява разликата между чернови, междинни и чистови калибри.	10
4.	Описва технологията на валцоване.	10
5.	Определя мероприятията за настройка на стана.	5

ИЗПИТНА ТЕМА 8.

ПРОИЗВОДСТВО НА ВАЛЦОВАНИ ИЗДЕЛИЯ. Производство на валцована ламарина. Класификация на ламарината. Подготовка на изходните полуфабрикати за валцоване на ламарина. Производство на горещовалцована ламарина на стан ДУО 850. Производство на студено валцована ламарина на стан Кварто 380. Автоматизиране на процеса валцоване. Дообработване и контрол на качеството на ламарината.

Приложно-творческа задача: Изберете технология за получаване на студено валцована ламарина с дебелина 1,4 мм от заготовка с дебелина 250 мм.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Посочва показателите за класификация на ламарината.	3
2.	Обосновава разликата между горещо и студено валцоване.	10
3.	Анализира работата на стан ДУО 850.	15
4.	Описва технологията за студено валцоване на ламарина.	5
5.	Описва методите за контрол на качеството на ламарината.	2

ИЗПИТНА ТЕМА 9.

ПРОИЗВОДСТВО НА ВАЛЦОВАНИ ИЗДЕЛИЯ. Производство на безшевни тръби. Безшевни тръби-класификация. Обща схема за производство на безшевни тръби – заготовки, пробиване, развалцоване на гилзата, редукция на тръбата, калиброване на валците. Дообработващи операции. Автоматизация на производството. Методи за оценяване на тръбите. Умения за работа в екип.

Приложно-творческа задача: Да се създаде технологична карта за получаване на безшевни тръби.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Дефинира понятието безшевни тръби и изброява методите за тяхното производство.	3
2.	Обяснява пробиването на заготовките чрез напречно валцоване с бъчвообразни валци.	4
3.	Описва технологията за получаване на безшевни тръби и оценяването им.	5
4.	Анализира разликите във функциите на различните съоръжения	10
5.	Обосновава необходимостта от междинно нагриване преди редукция на тръбите.	10
6.	Подбира, формира и работи в екип.	3

ИЗПИТНА ТЕМА 10.

ПРОИЗВОДСТВО НА МЕТАЛНИ ИЗДЕЛИЯ ЧРЕЗ ПРЕСОВАНЕ. Производство на метални изделия чрез пресоване. Пресоване на металите- същност на процеса. Методи за пресоване. Устройство и действие на вертикални и хоризонтални хидравлични преси. Подготовка на заготовките. Видове пресформи. Дообработващи операции и оценяване на изделията. Предприемачество.

Приложно-творческа задача: Да се създаде технологична карта за получаване на дебелостенна тръба.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Дефинира понятието пресоване и класифицира методите за пресоване.	5
2.	Сравнява екипировката за получаване на плътни и кухи изделия.	4
3.	Описва технологията за получаване на тръби.	10
4.	Сравнява устройството и начина на работа на хоризонтални и вертикални хидравлични преси.	10
5.	Обяснява рентгеноструктурния анализ на тръби.	3
6.	Преценява предприемачески рискове.	3

ИЗПИТНА ТЕМА 11.

ПРОИЗВОДСТВО НА МЕТАЛНИ ИЗДЕЛИЯ ЧРЕЗ ИЗТЕГЛЯНЕ.

Производство на метални изделия чрез изтегляне. Същност и приложение на метода изтегляне. Устройство и действие на верижни и барабанни изтеглячни машини. Изтеглячни дюзи. Технология за изтегляне. Видове изтегляне. Дообработващи операции и окачествяване на изделията. Автоматизиране на процесите. Предприемачът-основа за развитие на дребния и среден бизнес.

Приложно-творческа задача: Избор на метод за изтегляне на тънкостенна тръба.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Дефинира понятието изтегляне и класифицира методите и машините за изтегляне.	5
2.	Сравнява конструкцията на барабанни и вертикални изтеглячни машини.	10
3.	Описва действието на многобарабанен изтеглячен стан.	4
4.	Анализира необходимостта от използване на смазки.	10
5.	Описва методите за окачествяване на готовите изделия.	3
6.	Преценява предприемачески рискове.	3

ИЗПИТНА ТЕМА 12.

ПРОИЗВОДСТВО НА МЕТАЛНИ ИЗДЕЛИЯ ЧРЕЗ КОВАНЕ И ЩАМПОВАНЕ. Същност на методите коване и шамповане. Подготовка на изходната заготовка за деформация. Видове коване и шамповане. Устройство и действие на ковашки и шампови преси. Автоматизация на процесите. Окачествяване на заготовките и готовите изделия. Организационна форма на бизнеса.

Приложно-творческа задача: Да се създаде технологична карта за шамповане на изделие по избор от месинг.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Дефинира коването и шамповането като методи за обработка на металите – предимства и област на приложение.	4
2.	Посочва разликата в деформационните схеми.	5
3.	Обяснява принципното действие на ковашките преси и техните разновидности.	10
4.	Анализира особеностите в технологията на коването и шамповането.	10
5.	Описва методите за окачествяване на готовите изделия.	3
6.	Избира организационна форма на бизнеса.	3

ИЗПИТНА ТЕМА 13.

МЕТАЛОГРАФИЯ И ТЕРМИЧНА ОБРАБОТКА. Желязо-въглеродни сплави. Фази и структурни съставни. Стабилна и метастабилна диаграма на равновесието. Желязо-въглеродна диаграма. Стомани- видове и общи свойства. Чугуни - видове и общи свойства.

Приложно-творческа задача: Да се проследи на желязо-въглеродната диаграма фазовите превръщания на сплав със съдържание на С =1,3% при охлаждане от 1500°C до стайна температура.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Дефинира понятията: технически чисто желязо, фаза, система, структурни съставни.	5
2.	Сравнява фазите и структурните съставни в системата желязо-въглерод.	5
3.	Анализира стабилна и метастабилна система.	15
4.	Класифицира видовете стомани.	5
5.	Доказва преимуществата на перлитният чугун.	5

Дидактически материали: желязо-въглеродна диаграма.

ИЗПИТНА ТЕМА 14.

МЕТАЛОГРАФИЯ И ТЕРМИЧНА ОБРАБОТКА. Отгряване. Същност на отгряването. Среда за нагряване. Видове отгряване. Същност и начини на провеждане на дифузионно, пълно и непълно отгряване, нормализация, сфероидизация, рекристализационно и нискотемпературно отгряване. Металографски анализ след отгряване. Организационна форма на бизнеса.

Приложно-творческа задача: Да се създаде технологична карта за отгряване на отливки от стомана със състав: С 0,15%, Мn 0,56%, Si 0,72%, Р 0,003% и S 0,003%.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Дефинира понятието отгряване като вид термична обработка.	4
2.	Обяснява същността на дифузионното отгряване и начина на провеждане.	5
3.	Сравнява пълно и непълно отгряване.	5
4.	Анализира необходимостта от нормализация.	10
5.	Обяснява особеностите на средите за нагряване.	5
6.	Познава възможностите на металографския анализ.	3
7.	Избира организационна форма на бизнеса.	3

ИЗПИТНА ТЕМА 15.

МЕТАЛОГРАФИЯ И ТЕРМИЧНА ОБРАБОТКА. Закаляване и отвърщане. Същност на закаляването. Среди за охлаждане - меки и твърди. Прокаляемост. Основни методи на закаляване. Повърхностно закаляване-методи. Приложение на закаляването. Отвърщане. Металографски анализ след закаляване и отвърщане. Иновации в бизнеса.

Приложно-творческа задача: Да се избере режим на отвърщане на изделия от месинг 5б.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Дефинира и сравнява процесите закаляване и отвърщане.	10
2.	Описва и сравнява основните методи за закаляване.	9
3.	Избира мека или твърда среда за охлаждане според предназначението на изделието.	5
4.	Обяснява същността на отвърщането.	5
5.	Познава възможностите на металографския анализ.	3
6.	Прилага иновации в бизнеса.	3

ИЗПИТНА ТЕМА 16.

МЕТАЛОГРАФИЯ И ТЕРМИЧНА ОБРАБОТКА. Химико-термична обработка на стоманите. Методи - общи сведения. Физическа същност на процесите при повърхностно обогатяване. Видове химико-термична обработка – навъглеродяване, азотиране, алуминиране, метализация. Металографски анализ след химико-термична обработка. Организационна форма на бизнеса.

Приложно-творческа задача: Да се създаде технологична карта за цианиране на зъбно колело.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Дефинира методите на химико-термична обработка и доказва необходимостта от химико-термична обработка.	4
2.	Анализира навъглеродяването в твърда, течна и газообразна среда.	10
3.	Сравнява цианиране, навъглеродяване и азотиране.	10
4.	Обяснява механизма на метализация на стоманите с алуминий, хром, никел, волфрам, ванадий и др.	5
5.	Познава възможностите на металографския анализ.	3
6.	Избира организационна форма на бизнеса.	3

ИЗПИТНА ТЕМА 17.

ПОЛУЧАВАНЕ НА ОТЛИВКИ. Получаване на отливки от чугун. Състав и свойства на леярските чугуни. Шихтови материали за топене на чугун. Топилни агрегати. Устройство, видове и работа на вагрянка. Разливане на чугуна. Заключителни операции и качествяване на чугунени отливки. Организационна форма на бизнеса.

Приложно-творческа задача: Анализира съотношението H:D на вагрянка.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Изброява видовете леярски чугуни.	5
2.	Начертава схема на вагрянка.	10
3.	Описва видовете шихтови материали и топенето им във вагрянка.	5
4.	Изброява правилата за разливане на чугун.	5
5.	Обяснява причините за дефекти в отливките и описва методите за качествяване на отливките.	7
6.	Избира организационна форма на бизнеса.	3

ИЗПИТНА ТЕМА 18.

ПОЛУЧАВАНЕ НА ОТЛИВКИ. Получаване на отливки от цветни сплави. Пещи за топене на цветни сплави. Леене на медни сплави. Леене на алуминий и сплавите му. Леене на магнезиеви и цинкови сплави. Лигатури.

Приложно-творческа задача: Анализирайте необходимостта от използване на лигатури при получаване на цветни сплави.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Дефинира леярските свойства на цветните сплави.	5
2.	Сравнява преимуществата на електродъгови и индукционни пещи.	10
3.	Дефинира лигатури.	5
4.	Анализира причините за поява на дефекти.	10
5.	Описва методите за окачествяване на отливките.	5

ИЗПИТНА ТЕМА 19.

ПОЛУЧАВАНЕ НА ОТЛИВКИ. Съвременни методи за получаване на отливки. Леене под налягане и с противоналягане. Леене по стопяеми модели. Леене с газифициращи модели. Преимущества и недостатъци на методите. Възможности за автоматизация на съвременни методи за получаване на отливки. Окачествяване на отливките.

Приложно-творческа задача: Да се избере метод за прецизно леене на детайл “джанта” по зададен чертеж.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Сравнява методите на леене под налягане и с противоналягане.	8
2.	Описва технологията за изработване на леярски форми с газифициращи модели.	5
3.	Описва леене със стопяеми модели.	6
4.	Анализира преимуществата на съвременните методи за получаване на отливки.	10
5.	Описва методите за окачествяване на отливките.	3
6.	Преценява предприемаческите рискове.	3

Дидактически материали: Чертеж на джанта.

ИЗПИТНА ТЕМА 20.

МЕТАЛУРГИЯ НА БЛАГОРОДНИ И РЕДКИ МЕТАЛИ. Получаване на злато. Методи за извличане. Гравитационни методи. Хидравлични уловители. Обогащане на концентрационните маси. Цианиране. Афинаж. Амалгамационен метод.

Приложно-творческа задача: Изберете метод за извличане на злато от бедно находище и опишете технологията.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Дефинира методите за извличане на злато.	5
2.	Обяснява кинетика на разтваряне на златото в цианидни разтвори.	5
3.	Сравнява афинажа и цианирането.	10
4.	Анализира процеса амалгамиране.	10
5.	Определя състава на електролита при афинаж на златото чрез електролиза.	5

Дидактически материали: Схема на вана за електролиза на злато.

ИЗПИТНА ТЕМА 21.

МЕТАЛУРГИЯ НА БЛАГОРОДНИ И РЕДКИ МЕТАЛИ. Получаване на сребро. Устройство и действие на съоръженията за извличане на сребро. Методи за извличане на сребро. Технологични процеси. Химичен анализ на степента на чистота на метала.

Приложно-творческа задача: Определете влиянието на различните фактори върху скоростта на разтваряне на сребърния хлорид.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Дефинира методите за извличане на сребро.	5
2.	Описва устройството на съоръженията.	5
3.	Сравнява технологиите за извличане на сребро.	10
4.	Прави химически анализ за чистота на метала.	10
5.	Избира електричен товар за протичане на електролизата.	5

Дидактически материали: Схеми на вани за електролиза на сребро с вертикални и хоризонтални електроди.

ИЗПИТНА ТЕМА 22.

ДОПЪЛНИТЕЛНИ ВТОРИЧНИ ПРОИЗВОДСТВА ВА ЦВЕТНАТА МЕТАЛУРГИЯ. Производство на цинков сулфат. Технологична схема. Устройство и действие на съоръженията. Контрол на параметрите.

Приложно-творческа задача: Определете гъстотата на разтвора, при която сулфатът трябва да бъде подложен на кристализация.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Характеризира изходните суровини.	5

2.	Описва технологичната схема.	5
3.	Обяснява принципа на действие на съоръженията.	5
4.	Сравнява методите за производство.	10
5.	Доказва необходимостта от контрол на параметрите.	10

ИЗПИТНА ТЕМА 23.

ДОПЪЛНИТЕЛНИ ВТОРИЧНИ ПРОИЗВОДСТВА ВА ЦВЕТНАТА МЕТАЛУРГИЯ. Производство на сярна киселина. Методи за получаване. Очистване и сушене на пържилните газове. Етапи на окисляване на серния диоксид. Абсорбция на серния триоксид. Съоръжения.

Приложно-творческа задача: Анализирайте подготовката на газа преди контактно окисляване.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва методите за получаване.	5
2.	Дефинира очистване и сушене на пържилните газове.	5
3.	Обяснява окисляването на серния диоксид.	5
4.	Анализира абсорбцията на серния триоксид.	10
5.	Представя цялостна технологична схема за производство на сярна киселина.	10

Дидактически материали: Схема на четирислоен контактен апарат.

ИЗПИТНА ТЕМА 24.

ДОПЪЛНИТЕЛНИ ВТОРИЧНИ ПРОИЗВОДСТВА ВА ЦВЕТНАТА МЕТАЛУРГИЯ. Производство на сребърна пяна. Методи за производство. Цели на преработката. Дестилация на цинк от сребърна пяна. Преработване в електропещи. Копелиране на обогатеното на благородни метали олово.

Приложно-творческа задача: Обосновете необходимостта от трикратно отделяне на сребърната пяна при обезсребряването на оловото с цинк.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва методите за извличане	5
2.	Обяснява дестилацията на цинк от сребърна пяна	10
3.	Описва преработката в електрически пещи	5
4.	Анализира копелацията на обогатено на благородни метали олово	10
5.	Начертава технологична схема на обезсребряване на оловото с трикратно снемане на пяна	5

Дидактически материали: Технологична схема електропещ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кунчев, Н., Ж.Минчев – Обща металургия, I част. Учебник за техникумите по металургия, ДИ"Техника", С., 1980 г.
2. Кунчев, Н., К. Филипов – Обща металургия, II част. Учебник за техникумите по металургия, ДИ"Техника", С., 1984 г.
3. Вълчев, И., К. Станкева, М. Табакова – Металургия на чугуна. Учебник за техникумите по металургия, ДИ"Техника", С., 1991 г.
4. Геновски, Л., В. Коконова, – Металургия на стоманата и феросплавите. Учебник за техникумите по металургия, ДИ"Техника", С., 1991 г.
5. Минчев Ж., В. Гешев, – Металургия на стоманата и феросплавите Учебник за техникумите по металургия ДИ"Техника", С., 1976г
6. Рашков Н., Б. Годорчев, – Металография и термична обработка. Учебник за техникумите по металургия ДИ"Техника", С., 1975 г.
7. Митракиев Ж., А. Геновски, – Техника и технология за обработване на стоманата чрез пластична деформация. Учебник за 11 клас ДИ"Техника", С., 1987 г.
8. Коен М., К. Радева, Огнянова Д., – Металоеене ДИ"Техника", С., 1992 г.
9. Технологични инструкции за съответните производства.

VII. СЪДЪРЖАНИЕ НА ДЪРЖАВНИЯ ИЗПИТ ПО ПРАКТИКА НА ПРОФЕСИЯТА

Държавният изпит по практика на професията се състои в разработване от учениците на индивидуално практическо задание на основата на професионалните компетенции за придобиване трета степен на професионална квалификация. Индивидуалните практически задания се разработват от комисията, назначена със заповед на директора и се утвърждават се от него.

В деня на изпита всеки ученик изтегля индивидуално практическо задание, включващо конкретна задача за изпълнение и критерии за оценяването и.

Критериите за оценяване на всяко индивидуално практическо задание се разработват с помощта на единни национални критерии, заложен в изпитната програма.

ЕДИННИ НАЦИОНАЛНИ КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ ИЗПЪЛНЕНИЕТО НА ИНДИВИДУАЛНИТЕ ПРАКТИЧЕСКИ ЗАДАНИЯ

№	Критерии	Показатели	Максимален брой точки
1.	1.1. Изработване на технологична карта. 1.2. Изработване на протокол за наблюдавания технологичен процес, режимите на работа и показанията на КИПиА.	Изброява последователността на технологичните операции при производството на зададено изделие. Описва съоръженията. Описва методите за текущ контрол и окачествяване на	35

	1.3. Изработване на схеми и скици.	изделието. Изброява действията при изпълнението на технологичните операции. Самостоятелно отчита показателите на контролните уреди и апарати. Анализира причините за появяване на дефекти и предлага мероприятия за отстраняване. Изработва вярна и точна скица на съоръженията в дадено производство. Скицира машини, агрегати и съоръжения.	
2.	2.1. Изработване на изделие – отливка. 2.2. Наблюдаване на технологичен процес в металургичните производства.	Избира формовъчни материали, моделно-касова екипировка, шихта и пещ за топене на метала. Окачествява получената отливка. Попълва технологична карта. Изработва протокол. Изработва схема или скица.	20
4.1.	Спазване на правилата за здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда.	Избира и използва правилна лични предпазни средства. Правилно употребява предметите и средствата на труда. Разпознава опасни ситуации. Действа адекватно в аварийни ситуации. Описва дейностите за опазване на околната среда свързани с изпитната му работа включително почистване на работното място.	ДА/НЕ
4.2.	Ефективна организация на работното място.	Рационално разположение на материали и инструменти с оглед на бързо и ефективно използване.	5
О Б Щ О			60

VIII. СИСТЕМА ЗА ОЦЕНЯВАНЕ НА ДЪРЖАВНИТЕ ИЗПИТИ ЗА ПРИДОБИВАНЕ ТРЕТА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ

1. Системата за оценяване на държавните изпити за придобиване на професионална квалификация е точкова. Максималният брой точки за оценяване на всяка изпитна тема и на всяко индивидуално практическо задание е 60 точки.

2. Оценяването на всяка изпитна тема се извършва по критериите към нея, определени в изпитната програма.

3. Оценяването на всяко индивидуално практическо задание се извършва по критериите, изписани в него, които са конкретизирани в съответствие с единните национални критерии, определени в изпитната програма.

4. Всеки член на съответната изпитна комисия преглежда и оценява разработените изпитни теми, преглежда и оценява индивидуалните практически задания и изслушва защитата им (ако това е предвидено в изпитната програма).

5. На всяка изпитна тема се поставя рецензия, под която се подписват всички членове на комисията.

6. Цифровите оценки от държавните изпити по теория и практика на професията с точност до 0,01 се изчисляват по формулата

$$\text{ЦИФРОВА ОЦЕНКА} = 0,1 \times \text{РЕАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ}$$

7. Цифровите оценки се вписват в протоколите за резултатите от държавния изпит по теория на професията и от държавния изпит по практика на професията.

8. Оценяваните могат да се запознаят с рецензията от писмената си работа и с резултатите от оценяването на практическото си задание.

9. Оценките от държавните изпити по теория и практика на професията са окончателни.

Авторски колектив:

инж. Дария Коцева ПГМЕ "Н.Й. Вапцаров", София

инж. Петя Рангелова ПГМЕ "Н.Й. Вапцаров", София

инж. Боряна Христова ПГ "Цар Иван Асен II", Асеновград

Иван Христов ПГ "Цар Иван Асен II", Асеновград

инж. Руска Славова ПГ "Цар Иван Асен II", Асеновград