



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ  
МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА  
МИНИСТЪР

---

**ЗАПОВЕД**

**№ РД 09 - 421/12.03.2009 г.**

На основание чл. 36, ал. 2 от Закона за професионалното образование и обучение, във връзка с чл. 42, ал. 1 и ал. 2 от Наредба № 3 от 15.04.2003 г. за системата на оценяване, при спазване изискванията на чл. 66, ал. 1 и ал. 2 от Административнопроцесуалния кодекс и във връзка с организирането и провеждането на държавните изпити за придобиване степен на професионална квалификация за професията

**УТВЪРЖДАВАМ**

Национална изпитна програма за провеждане на държавни изпити за придобиване на трета степен на професионална квалификация за професия **код 521070 Техник-металург**, специалност **код 5210701 Металургия на черните метали** от професионално направление **код 521 Металообработване и машиностроене**, от Списъка на професиите за професионално образование и обучение по чл. 6 от Закона за професионалното образование и обучение.

Контрол по изпълнението на заповедта възлагам на Кирчо Атанасов – заместник-министър.

**ДАНИЕЛ ВЪЛЧЕВ**  
**ЗАМЕСТИК МИНИСТЪР-ПРЕДСЕДАТЕЛ И**  
**МИНИСТЪР НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА**

**МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА**

**НАЦИОНАЛНА ИЗПИТНА ПРОГРАМА**

**ЗА ПРОВЕЖДАНЕ НА ДЪРЖАВНИ ИЗПИТИ ЗА ПРИДОБИВАНЕ  
НА ТРЕТА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ**

|                                      | <b>Код по<br/>СПОО</b> | <b>Наименование</b>                          |
|--------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------|
| <b>Професионално<br/>направление</b> | <b>521</b>             | <b>МЕТАЛООБРАБОТВАНЕ И<br/>МАШИНОСТРОЕНЕ</b> |
| <b>Професия</b>                      | <b>521070</b>          | <b>ТЕХНИК-МЕТАЛУРГ</b>                       |
| <b>Специалност</b>                   | <b>5210701</b>         | <b>МЕТАЛУРГИЯ НА ЧЕРНИТЕ МЕТАЛИ</b>          |

**Утвърдена със Заповед № РД 09 - 421/12.03.2009 г.**

**София, 2009 година**

## **I. ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛ НА ИЗПИТНАТА ПРОГРАМА**

Националната изпитната програма е предназначена за организиране и провеждане на държавните изпити по теория и по практика на професията и специалността за придобиване **трета** степен на професионална квалификация по професията **521070 Техник-металург**, специалност **5210701 Металургия на черните метали** от Списъка на професиите за професионално образование и обучение по чл. 6 от Закона за професионалното образование и обучение.

Целта на настоящата национална изпитна програма е да определи единни критерии за оценка на професионалните компетенции на обучаваните, изискващи се за придобиване **трета степен** по изучаваната професия и специалност.

Националната изпитната програма е разработена във връзка с чл. 36 от Закона за професионалното образование и обучение (ЗПОО). До утвърждаване на ДООИ по професията настоящата Национална изпитна програма следва да се прилага само за системата на народната просвета.

Държавните изпити по теория и по практика на професията и специалността се провеждат в съответствие с изискванията на ЗПОО и Наредба № 3 от 15.04.2003 г. за системата на оценяване.

## **II. СЪДЪРЖАНИЕ НА НАЦИОНАЛНАТА ИЗПИТНА ПРОГРАМА**

Настоящата национална изпитна програма съдържа:

- 1. За държавния изпит по теория на професията и специалността:**
  - а. Изпитните теми с план-тезиса на учебното съдържание.
  - б. Критерии за оценяване.
- 2. За държавния изпит по практика на професията и специалността:**
  - а. Указания за съдържанието на индивидуалните практически задания.
  - б. Критерии за оценяване.
- 3. Система за оценяване.**
- 4. Препоръчителна литература.**
- 5. Приложения:**
  - а. Примерен изпитен билет за държавния изпит по теория на професията и специалността.
  - б. Примерно индивидуално практическо задание.

### III. ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ТЕОРИЯ НА ПРОФЕСИЯТА И СПЕЦИАЛНОСТТА

#### 1. Изпитни теми с план-тезис на учебното съдържание.

**Изпитна тема № 1. Подготовка на шихтовите материали за производство на чугун и входящ контрол на суровини и материали.**

**План-тезис:** Видове и качество на шихтовите материали. Дробене, сортиране и смилане. Методи за обогатяване на железните руди. Уедряване чрез агломерация и пелетизация. Схема на агломерационна машина. Входящ контрол на руди, флюси и агломерат. Формиране на работната заплата. Електробезопасност при подготовка на шихтовите материали.

**Приложна задача:** Избор на съоръжения за натрошаване и смилане на изходна руда с диаметър над 200мм до едрина, подходяща за агломериране.

| Критерии за оценяване                                                           | Максимален брой точки - 60 |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Дефинира и сравнява видовете и качеството на шихтовите материали.               | 5                          |
| Обобщава принципите на дробене, сортиране и смилане.                            | 10                         |
| Мотивира необходимостта за обогатяване на железните руди.                       | 5                          |
| Сравнява агломеризация и пелетизация.                                           | 5                          |
| Описва действието на агломерационната машина.                                   | 10                         |
| Сравнява методите за входящ контрол на суровините.                              | 10                         |
| Познава елементите, формиращи работната заплата.                                | 5                          |
| Прилага принципите за електробезопасност при подготовка на шихтовите материали. | 5                          |
| Вярно решение на приложната задача.                                             | 5                          |

**Дидактически материал:** Схема на агломерационна фабрика.

**Изпитна тема № 2. Производство на чугун в доменна пещ.**

**План-тезис:** Предназначение и принципи на работа на доменната пещ. Устройство на доменната пещ и спомагателните съоръжения. Доменен процес: движение на материалите и газовете. Изменение състава на шихтовите материали. Експресен анализ на чугуна. Контрол на технологичния процес. Удръжки върху работната заплата. Мерки за защита от вредните действия на доменния газ.

**Приложна задача:** Начини за отстраняване на периферен ход на доменната пещ - интензивно движение на газовия поток до стените.

| Критерии за оценяване                                                                              | Максимален брой точки - 60 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Знае принципите на работа на доменната пещ.                                                        | 5                          |
| Изброява елементите на доменната пещ и спомагателните съоръжения.                                  | 10                         |
| Сравнява влиянието на различните потоци и анализира изменението на състава на шихтовите материали. | 5                          |
| Анализира резултатите от експресния анализ на чугуна.                                              | 10                         |
| Описва интензифицирането на процесите в пещта чрез подобряване на газодинамичните условия в нея.   | 10                         |
| Доказва влиянието на контролираните параметри върху нормалния ход на доменната пещ.                | 5                          |
| Изброява видовете удръжки върху работната заплата.                                                 | 5                          |
| Анализира мерките за защита от вредните действия на доменния газ.                                  | 5                          |
| Описва начините за отстраняване периферния ход на доменната пещ.                                   | 5                          |

**Дидактически материал:** Чертеж на доменна пещ.

### Изпитна тема № 3. Производство на стомана в кислороден конвертор.

#### План-тезис:

Кислородно-конверторен процес. Устройство на кислороден конвертор и кислородна фурма. Ход на кислородно-конверторния процес. Окисляване и отстраняване на примесите. Образуване, състав и свойства на шлаката. Технология на едношлаково кислородно-конверторно производство в 130t конвертор и използвани феросплави. Учредяване на фирма. Превантивни мерки и предотвратяване на трудовия травматизъм.

**Приложна задача:** Изчислете прихода на топлина за 100 kg метална шихта в LD-конвертор при следния състав на чугуна: 4,3% C, 0,75 Si, 0.9% Mn, 0.07% P, скрап 21% със състав 0,26% C, 0,25% Si, 0,48% Mn, 0,045% P, при разход на CaO 5,2%, боксит 1,3% и 90% от C се окислява до CO.

| Критерии за оценяване                                                                                                                      | Максимален брой точки - 60 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Оценява конструктивните особености на конверторите и обосновава използването на различни огнеупорни материали.                             | 5                          |
| Обяснява изискванията за химичния състав на чугуна. Проследява хода на кислородно-конверторния процес.                                     | 10                         |
| Интерпретира шлаковия режим и защитава методите за подобряване на шлакообразуването.                                                       | 5                          |
| Доказва необходимостта от окисление и отстраняване на примесите в конвертора и допълнително отстраняване на сярата извън него.             | 15                         |
| Познава технологичния режим на продухване и обяснява технологията на конвертиране и избор на феросплави при повишено съдържание на манган. | 10                         |
| Обяснява стъпките за учредяване на фирма.                                                                                                  | 5                          |
| Познава средствата за индивидуална защита.                                                                                                 | 5                          |
| Вярно решена задача.                                                                                                                       | 5                          |

**Дидактически материал:** Чертеж на кислороден конвертор.

### Изпитна тема № 4. Производство на стомана в електродъгови пещи. Извънпещна обработка.

**План-тезис:** Устройство и принцип на действие на дъгова електропещ. Суровини и феросплави за производство на стомана в електропещ. Основен електростоманодобивен процес с пълно окисляване и без окисляване. Същност и технология на класическото разливане. Основни съоръжения за разливане. Вакуумна металургия. Методи за вакуумна обработка на стоманата. Маркетингова стратегия при реализация на продукцията. Общи изисквания за пожарна безопасност при авария на електродъговите пещи.

**Приложна задача:** Като използвате схема на електродъгова пещ, обозначете елементите на пещта.

| Критерии за оценяване                                                                                                                                       | Максимален брой точки - 60 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Описва конструкцията на електродъгова пещ и обосновава използването на различни огнеупори.                                                                  | 5                          |
| Обяснява зареждането и топенето на шихтата.                                                                                                                 | 5                          |
| Доказва необходимостта от окислителен, редукиционен период и безредукиционен период. Защиатава оптимален метод за провеждане на процеса.                    | 5                          |
| Сравнява методите за разливане на стомана, описва и доказва предимствата и недостатъците на всеки един от тях.                                              | 5                          |
| Описва съоръженията за разливане-стоманолейрска кофа, чаша, стопор, кутии, надставки и др. подобни.                                                         | 15                         |
| Обяснява методите за извънпещна обработка на стоманата: вакуумиране: в кофа, на порции и в стоманодобивния агрегат. Процеси ABS, AOD, ASEA – SKF, VOD и др. | 10                         |
| Доказва ефективността на избраната маркетингова стратегия.                                                                                                  | 5                          |
| Прилага общите изисквания за пожарна безопасност при авария на електродъговите пещи.                                                                        | 5                          |
| Вярно обозначава елементите на пещта.                                                                                                                       | 5                          |

**Дидактически материал:** Чертеж на дъгова електропещ.

### Изпитна тема № 5. Непрекъснато разливане на стомана.

**План-тезис:** Същност на процеса и машини за непрекъснато разливане. Формиране на непрекъснат слитък. Технологии за непрекъснато разливане на блуми и сляби. Кристализация и строеж на блуми и сляби, получени при непрекъснато разливане. Устройство и работа на кофъчна пещ за допълнителна обработка на стоманата. Технологии за ускоряване процеса на добиване и намаляване себестойността на продукцията. Външно-търговска дейност при реализация на продукцията. Задължения на работодателя по отношение на работещите в стоманодобивното производство.

**Приложна задача:** Начертайте графика на пълното втвърдяване  $t(R)$  на блума в зависимост от страната  $\gamma$  съгласно формулата:  $t=61000.R^2$  ако размерите се изменят от 100x100 до 200x200мм, а  $R$  е страна в мм на блумата, а  $t$  е времето в сек.

| Критерии за оценяване                                                                                                                                                                               | Максимален брой точки - 60 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Описва вертикална и радиална машина за непрекъснато разливане и разбира същността на кристализация на слитъка.                                                                                      | 5                          |
| Оценява влиянието на топлинните потоци, скоростта на разливане и сечението на профила върху зоните на кристализатора.                                                                               | 5                          |
| Описва и обяснява технологиите за непрекъснато разливане и анализира оптималните технологични параметри.                                                                                            | 10                         |
| Категоризира структурните зони на различните видове кристали и прави изводи за влиянието на температурата по сечението на слитъка и на скоростта на кристализация върху формирането на структурата. | 5                          |
| Прави заключения за работата на кофъчна пещ.                                                                                                                                                        | 10                         |
| Посочва съвременните технологии за намаляване себестойността на продукцията.                                                                                                                        | 10                         |
| Избира форма на установяване на външно-търговска дейност при реализация на продукцията                                                                                                              | 5                          |
| Изброява задълженията на работодателя по отношение на работещите в стоманодобивното производство.                                                                                                   | 5                          |
| Правилно начертана графика.                                                                                                                                                                         | 5                          |

**Дидактически материали:** Машини за непрекъснато разливане – схеми.

## **Изпитна тема № 6. Теоретични основи на пластичната деформация. Агрегати и съоръжения във валцовите производства.**

**План-тезис:** Теоретични основи на пластичната деформация. Видове агрегати. Валцов агрегат. Главна валцова линия. Основни възли и механизми в работната клетка. Транспортни съоръжения. Манипулатори, кантователи, машини за рязане и изправяне. Контрол на геометрията на калибрите. Организация на фирмената дейност. Първа долекарска помощ на пострадал при токов удар.

**Приложна задача:** Да се определи и начертае разположението на опорните ролки на изправяща машина.

| <b>Критерии за оценяване</b>                                                                            | <b>Максимален брой точки - 60</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Обяснява теоретичните основи на пластичната деформация.                                                 | <b>10</b>                         |
| Категоризира класификацията и устройството на валцовите агрегати.                                       | <b>5</b>                          |
| Определя основните възли и механизми в работната клетка.                                                | <b>5</b>                          |
| Интерпретира принципи за избор на транспортни съоръжения.                                               | <b>10</b>                         |
| Описва функционалното предназначение на манипулаторите, кантователите и машините за рязане и изправяне. | <b>5</b>                          |
| Оценява и категоризира контрола на геометрията на профила.                                              | <b>10</b>                         |
| Описва организацията на фирмената дейност.                                                              | <b>5</b>                          |
| Знае методите и средствата за оказване на първа долекарска помощ на пострадал при токов удар.           | <b>5</b>                          |
| Вярно изпълнен чертеж.                                                                                  | <b>5</b>                          |

**Дидактически материали:** Схема на изправяща машина.

## **Изпитна тема № 7. Агрегати за валцуване на полупродукти и профили.**

**План-тезис:** Видове агрегати за валцуване на полупродукти. Валцуване на полупродукти. Валцуване на средно профилна стомана. Валцуване на дребно профилна стомана. Производство на тръби: шевни и безшевни. Методи за контрол на технологичния процес. Трудово – правни взаимоотношения възникващи при назначаване на работа. Общи изисквания по безопасност на труда при товаро - разтоварни работи на полупродукти.

**Приложна задача:** Да се обоснове калибровка на формовъчен агрегат за получаване на шевна тръба.

| <b>Критерии за оценяване</b>                                                                                                    | <b>Максимален брой точки - 60</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Изброява видовете полупродукти и профили. Съпоставя работата на полунепрекъснат и прекъснат агрегат.                            | <b>5</b>                          |
| Разбира и описва комбинацията от хоризонтални и вертикални клетки и предназначението на готовия продукт (за профили и тръби).   | <b>10</b>                         |
| Описва и анализира производството на средно-профилна стомана в непрекъснати и прекъснати станове.                               | <b>5</b>                          |
| Свързва валцуването в черновата, междинната и чистовата група. Обобщава действието и температурния режим на нагревателната пещ. | <b>5</b>                          |
| Категоризира и описва начините на производство на шевни и безшевни тръби на агрегати за непрекъснато валцуване.                 | <b>10</b>                         |
| Описва и сравнява методите за контрол на технологичния процес.                                                                  | <b>10</b>                         |
| Познава трудово – правните взаимоотношения, възникващи при назначаване на работа                                                | <b>5</b>                          |
| Изброява общите изисквания по безопасност на труда при товаро - разтоварни работи на полупродукти.                              | <b>5</b>                          |
| Вярно решена приложна задача.                                                                                                   | <b>5</b>                          |

## Изпитна тема № 8. Производство на валцована ламарина.

**План-тезис:** Класификация на ламарината. Валцоване на дебела ламарина. Горещо валцоване на тънка ламарина: стан 1700ГВ. Производство на студено валцована ламарина на непрекъснати агрегати. Контрол на технологичните процеси. Дообработка, контрол и маркиране на качеството на ламарината. Търговски сделки. Общи изисквания за пожарна безопасност при авария на валцови агрегати.

**Приложно-творческа задача:** Да се избере технология за получаване на студено валцована ламарина с дебелина 1,4 мм от сляба.

| Критерии за оценяване                                                               | Максимален брой точки - 60 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Категоризира показателите за класификация на ламарината.                            | 5                          |
| Обяснява същността на реверсивните агрегати.                                        | 5                          |
| Разбира и описва работата на стан 1700ГВ                                            | 10                         |
| Описва технологията за студено валцоване на ламарина.                               | 5                          |
| Обобщава автоматизирането на процеса валцоване.                                     | 10                         |
| Посочва необходимостта от контрол на технологичния процес на валцоване на ламарина. | 10                         |
| Изброява видовете търговски сделки.                                                 | 5                          |
| Прилага общите изисквания за пожарна безопасност при авария на валцовите агрегати.  | 5                          |
| Схематизира технологията за получаване на студено валцована ламарина.               | 5                          |

**Дидактически материали:** Схеми на агрегати за студено и горещо валцоване на ламарина.

## Изпитна тема № 9. Пресоване, изтегляне, щамповане и щанцоване. Автоматизация на процесите.

**План-тезис:** Същност на процесите пресоване, изтегляне, щамповане и щанцоване.

Характеристика на видовете процеси. Инструменти и експлоатация. Машины за пресоване, щамповане и щанцоване. Технологични операции. Съоръжения за термообработката на тези изделия. Учредяване и регистрация на фирма. Изисквания за безопасна работа с видеодисплей. Характеристика на технологичния контрол при производство на тръби.

**Приложна задача:** Избор на метод за изтегляне на тънкостенна тръба.

| Критерии за оценяване                                                             | Максимален брой точки - 60 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Разбира същността на процесите: пресоване, изтегляне, щамповане и щанцоване.      | 10                         |
| Формулира характеристиките на различните процеси.                                 | 10                         |
| Описва видовете инструменти и тяхната експлоатация при различните видове процеси. | 5                          |
| Знае устройството на основните видове машини за всеки вид пластична обработка.    | 5                          |
| Обяснява същността на технологичните операции.                                    | 10                         |
| Сравнява основните схеми за контрол и маркиране.                                  | 5                          |
| Описва съдебна, данъчна и статистическа регистрация на фирмата.                   | 5                          |
| Познава изискванията за безопасна работа с видеодисплей.                          | 5                          |
| Разработва метод за изтегляне на тънкостенна тръба.                               | 5                          |

**Дидактически материали:** Схеми на машини за пресоване и изтегляне.

**Изпитна тема № 10: Основни физикохимични понятия. Пирометалургични процеси.**

**План-тезис:** Агрегатни състояния на веществата, фазови равновесия. Термохимия, разтвори, кинетика и равновесие. Теория на горенето. Дисоциация на металните карбонати, оксиди и сулфиди. Редукция на металните оксиди. Обща характеристика на ООД и АД. Работа с противопожарни уреди и съоръжения. Металургични стопилки и сплави.

**Приложна задача:** Посочете причините, които могат да изведат една система от нейното равновесно състояние.

| Критерии за оценяване                                                                                                                                  | Максимален брой точки - 60 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Разбира и борава с основните физикохимични понятия и закони.                                                                                           | 5                          |
| Описва топлинния ефект, термохимичните реакции, видовете разтвори и концентрацията им. Сравнява скоростите на химичните реакции за различните фактори. | 10                         |
| Обобщава общата характеристика на теорията на горенето в различни системи и да ги сравнява.                                                            | 10                         |
| Оценява термодинамиката на процесите на дисоциация и да разбира механизма и кинетиката на процесите.                                                   | 5                          |
| Обяснява различните видове редукции и да прилага знанията си за описване редукцията в сложни системи.                                                  | 10                         |
| Категоризира видовете и състава на металургичните стопилки и сплави.                                                                                   | 5                          |
| Изброява разликите между ООД и АД.                                                                                                                     | 5                          |
| Описва методите и средствата за работа с противопожарни уреди и съоръжения.                                                                            | 5                          |
| Интерпретира термодинамичното състояние на системата.                                                                                                  | 5                          |

**Изпитна тема № 11: Хидрометалургични процеси и електролиза на водни разтвори и металургични стопилки.**

**План-тезис:** Хидрометалургични методи за извличане на металите от рудите и концентратите. Теоретични основи на хидрометалургията. Хидрометалургични схеми. Методи за извличане на металите от разтворите. Екстракционни процеси и електролиза на стопени соли. Фирмена структура. Вредни производствени фактори при електролиза на водни разтвори. Механизация и автоматизация на хидрометалургични процеси.

**Приложна задача:** Избройте предимствата на хидрометалургичните методи в сравнение с пирометалургичните методи на преработка на бедни на мед руди.

| Критерии за оценяване                                                                                                            | Максимален брой точки - 60 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Диференцира хидрометалургичните методи за извличане на металите.                                                                 | 5                          |
| Разбира и описва теоретичните основи на хидрометалургията и обяснява операциите на хидрометалургичния процес.                    | 10                         |
| Обобщава различните хидрометалургични схеми. Анализира състава и суровините и възможностите за дълбочинна обработка.             | 5                          |
| Описва и обяснява начините за извличане на металите: цементация, хидролиза и кристализация.                                      | 5                          |
| Обосновава същността, реагентите и апаратурата при екстракционни процеси. Обяснява електролизата на стопени соли.                | 10                         |
| Анализира необходимостта от използването на механизация на хидрометалургичните процеси и прави конкретна схема за автоматизация. | 10                         |
| Обяснява фирмена структура на металургично предприятие.                                                                          | 5                          |
| Сравнява вредните производствени практики при електролиза на водни разтвори.                                                     | 5                          |
| Оценява предимствата на хидрометалургичните методи.                                                                              | 5                          |

## Изпитна тема № 12: Горива, огнеупорни материали и топлопредаване.

**План-тезис:** Видове горива и устройства за изгаряне. Свойства на огнеупорните материали, видове.Схема за изработване на огнеупорни материали. Видове топлопредаване. Теплообмен в работното пространство на пещите.Изготвяне на фирмен каталог. Изисквания за пожарна безопасност при съхранение на горива. Технологии за нагриване на метала.

**Приложна задача:** Да се посочат факторите, които водят до разрушаване на огнеупорната зидария.

| Критерии за оценяване                                                                                                                                                   | Максимален брой точки - 60 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Описва видовете горива използвани в металургията и разбира схемата за получаване на кокс. Скицира най-употребяваните устройства за изгаряне на горивата.                | 10                         |
| Познава работните и физични свойства на огнеупорните материали и тяхното приложение.                                                                                    | 5                          |
| Анализира общата схема за изработване на огнеупорни материали.                                                                                                          | 10                         |
| Описва, формулира и обяснява топлопроводността чрез конвекция, радиация и топлопроводност.                                                                              | 5                          |
| Описва топлинния режим на пещта и обяснява теплообмена в работното пространство на пламъчните и шахтови пещи.                                                           | 5                          |
| Обяснява процеса на нагриване чрез температурата и скоростта на нагриване. Сравнява факторите, които влияят върху окисляването и обезвъглеродяването на метала в пещта. | 10                         |
| Познава методите и средствата за изготвяне на фирмен каталог.                                                                                                           | 5                          |
| Познава изисквания за пожарна безопасност при съхранение на горива.                                                                                                     | 5                          |
| Посочва факторите, водещи до разрушаване на огнеупорната зидария.                                                                                                       | 5                          |

**Дидактически материали:** Образци на огнеупорни материали.

## Изпитна тема № 13: Металургични пещи и съоръжения за използване топлината на изходящите газове.

**План-тезис:** Класификация и конструктивни елементи на металургичните пещи. Топлинни пещи и сушилни. Пламъчни нагреватели и термични пещи. Пламъчни пещи за нагриване на стоманени блокове, методични пещи и кладенци. Използване топлината на изходящите газове. Електрически пещи. Контролно - измервателна и регулираща апаратура, използвана при металургичните пещи. Учредяване и регистрация на фирма. Изисквания за безопасна работа с видеодисплей.

**Приложна задача:** Опишете начините за оползотворяване на част от топлината на изходящите газове.

| Критерии за оценяване                                                                                                                                                                                       | Максимален брой точки - 60 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Описва видовете металургични пещи. Начертава и обяснява конструктивните елементи на пещта.                                                                                                                  | 5                          |
| Сравнява видовете топлинни пещи: доменна, вагрянка, шихтова, конвертор. Описва видовете сушилни пещи с периодично и с непрекъснато действие.                                                                | 5                          |
| Описва общата характеристика и производителността на пламъчните и термични пещи и анализира условията за протичане на топлообменните процеси.                                                               | 10                         |
| Сравнява характеристиката на нагревателните кладенци и методични пещи. Обяснява температурния режим за нагряване при различните съоръжения. Описва работата на рекуператори, регенератори и котлоутизатори. | 10                         |
| Познава предимствата, недостатъците и видовете електрически пещи.                                                                                                                                           | 5                          |
| Познава принципа на действие на датчиците за измерване на разхода, налягането, температурата, състава на газовете и основните схеми за автоматичното регулиране на непрекъснатите процеси в пещта.          | 10                         |
| Знае процедурите за съдебна, данъчна и статистическа регистрация на фирмата.                                                                                                                                | 5                          |
| Познава изискванията за безопасна работа с видеодисплей.                                                                                                                                                    | 5                          |
| Описва начините за оползотворяване на част от топлината на изходящите газове.                                                                                                                               | 5                          |

**Дидактически материали:** Схема на тризонна методична пещ, датчици за измерване на разход, налягане и температура.

#### **Изпитна тема № 14: Строеж и леярски свойства на металите и сплавите. Формовъчни материали. Технология на изработване на леярски модели и форми.**

**План-тезис:** Образуване структурата на отливката при стопяване и кристализация. Леярски свойства на металите и сплавите. Формовъчни материали и смеси. Формовъчни каси и инструменти, моделна екипировка, леякова система. Ръчно и машинно изработване на леярски форми и сърца. Формиране на работната заплата. Електробезопасност при подготовка на формовъчните материали и смеси.

**Приложна задача:** Да се начертае диаграмата, показваща влиянието на броя на стръскванията върху степента на уплътняване.

| Критерии за оценяване                                                                                              | Максимален брой точки - 60 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Обяснява структурата на отливката и факторите, които влияят.                                                       | 10                         |
| Описва понятията тънколивност, ликвация, леярско свиване, всмукнатини и вътрешни напрежения.                       | 10                         |
| Описва основните формовъчни материали и смеси и тяхното приготвяне и изпитване.                                    | 10                         |
| Описва и обяснява предназначението на формовъчни каси, инструменти, моделна екипировка.                            | 10                         |
| Прави подбор на най-подходящият начин за формоване с определен модел с оглед получаване на най-качествена отливка. | 5                          |
| Познава елементите, формиращи работната заплата.                                                                   | 5                          |
| Прилага принципите за електробезопасност при подготовка на формовъчните материали и смеси.                         | 5                          |
| Вярно изпълнена диаграма.                                                                                          | 5                          |

**Дидактически материал:** Схема на уплътняване чрез стръскване.

### Изпитна тема № 15: Прахова металургия.

**План-тезис:** Методи за производство на метални прахове. Формиране, спичане и дообработване на прахово-металургични изделия. Производство на изделия от метални прахове. Характеристика на изделията от метални прахове за специални изделия. Роля и функция на ръководителя на фирма. Електро безопасност при производство на метални прахове.

**Приложна задача:** Да се анализират видовете контрол на качеството на прахово-металургични изделия.

| Критерии за оценяване                                                                               | Максимален брой точки - 60 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Знае суровините и методите за получаване на метални прахове.                                        | 10                         |
| Обобщава и прави изводи за технологията на работа на съоръжения за получаване на метални прахове.   | 10                         |
| Избира технологията на работа на съоръжения за получаване и спичане на изделия от метал.            | 10                         |
| Анализира възможностите за придобиване свойствата и себестойността на изделията от метални прахове. | 10                         |
| Обяснява ролята и функцията на ръководителя на фирмата.                                             | 5                          |
| Познава мерките за електробезопасност при производство на метални прахове.                          | 5                          |
| Генерира варианти за контрол на качеството на изделията.                                            | 10                         |

**Дидактически материал:** Схеми на производство на прахово-металургични изделия от мед, месинг и бронз.

### Изпитна тема № 16: Производство на феросплави.

**План-тезис:** Класификация на феросплавите и методите за тяхното производство.

Производство на силициеви сплави. Производство на манганови сплави. Производство на хромови феросплави. Производство на други видове феросплави. Бизнес етика в деловите отношения. Защита от вредните производствени фактори при производството на феросплави. Контрол и окачествяване на феросплавите.

**Приложна задача:** Да се анализира съдържанието на кислород от съдържанието на силиций в течно желязо при равновесие с чист твърд  $\text{SiO}_2$  за различни температури..

| Критерии за оценяване                                                                                                                                                     | Максимален брой точки - 60 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Прави класификацията на феросплавите.                                                                                                                                     | 5                          |
| Знае методите за производство на феросплави.                                                                                                                              | 5                          |
| Описва конкретни производства на феросплавите.                                                                                                                            | 10                         |
| Анализира поведението на метала при кристализация.                                                                                                                        | 10                         |
| Дефинира принципното устройство на агрегатите и съоръженията за получаване на феросплави.                                                                                 | 10                         |
| Разбира същността на бизнес етиката в деловите отношения.                                                                                                                 | 5                          |
| Описва методите и средствата за защита от вредните производствени фактори при производството на феросплави.                                                               | 5                          |
| Анализира правилно зависимостта на съдържанието на кислород от съдържанието на силиций в течно желязо при равновесие с чист твърд $\text{SiO}_2$ за различни температури. | 10                         |

**Дидактически материал:** Диаграма на зависимостта на съдържанието на кислород от съдържанието на силиций в течно желязо.

### Изпитна тема № 17: Термична обработка на стоманата.

**План-тезис:** Видове термична обработка. Основни методи. Структурни изисквания на стоманите при нагряване. Критични точки. Перлит и аустенит. Структурни изменения на стоманите при охлаждане. Разпадане на аустенита. Отгряване и нормализация на стоманите. Закаляване и отвърщане на стоманата. Правила за бизнес комуникации. Защита от топлинни източници с висока температура.

**Приложна задача:** Чрез желязо-въглеродните диаграми да се проследят структурните изменения на Ст.20.

| Критерии за оценяване                                                                         | Максимален брой точки - 60 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Диференцира видовете термична обработка.                                                      | 5                          |
| Обяснява структурните изменения на стоманата при нагряване.                                   | 10                         |
| Обобщава структурните изменения на стоманата при охлаждане.                                   | 5                          |
| Разбира същността на отгряване и нормализация на стоманата и описва режима на провеждане.     | 10                         |
| Прави изводи и дава заключения за технологията за закаляване на стоманата.                    | 5                          |
| Прави изводи и дава заключения за технологията за отвърщане на стоманата.                     | 10                         |
| Прилага правилата за бизнес комуникации.                                                      | 5                          |
| Познава и прилага индивидуални средства за защита от топлинни източници с висока температура. | 5                          |
| Обяснява структурните изменения на Ст.20.                                                     | 5                          |

**Дидактически материал:** Желязо-въглеродна диаграма.

### Изпитна тема № 18: Химикотермична обработка.

**План-тезис:** Същност на химикотермичната обработка. Цементация, азотиране, цианиране и метализация. Термична обработка на сив чугун. Стареење. Нормализация, закаляване и отвърщане. Термична обработка на цветни метали и сплави. Защитни и декоративни покрития на металите и сплавите им. Свързва знанията за малките и средни предприятия за химикотермична обработка. Изисквания за безопасна работа с химически реактиви.

**Приложна задача:** Да се изготви технология за термична обработка на сив чугун.

| Критерии за оценяване                                                                   | Максимален брой точки - 60 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Разбира същността на химикотермичната обработка.                                        | 5                          |
| Обяснява цементация, азотиране, цианиране и метализация и сравнява технологиите.        | 10                         |
| Прави избор на процедурите за термична обработка на чугун.                              | 10                         |
| Сравнява процесите нормализация, закаляване и отвърщане.                                | 10                         |
| Категоризира приложението на химикотермичната обработка при цветните метали и сплави.   | 5                          |
| Определя методите за защитни декоративни покрития.                                      | 5                          |
| Съставя бизнес план за започване на нов бизнес.                                         | 5                          |
| Изброява методите и средствата за осигуряване на безопасна работа с химически реактиви. | 5                          |
| Описва технологията за термична обработка на сив чугун.                                 | 5                          |

## 2. Критерии за оценяване.

Комисията по оценяване на изпита по теория на професията и специалността, назначена със заповед на директора на училището/ръководителя на обучаващата институция определя за всеки критерий конкретни показатели, чрез които да се диференцира конкретният брой присъдени точки.

## IV. ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ПРАКТИКА НА ПРОФЕСИЯТА И СПЕЦИАЛНОСТТА

### 1. Указания за съдържанието на индивидуалните практически задания.

Чрез държавния изпит по практика на професията и специалността се проверяват и оценяват професионалните умения и компетенции на обучаваните, отговарящи на **трета степен** на професионална квалификация.

Индивидуалното изпитно задание съдържа пълното наименование на училището/обучаващата институция, празни редове за попълване имената на обучавания, квалификационната форма, началната дата и началния час на изпита, краен срок на изпита- дата и час, темата на индивидуалното практическо задание и изискванията към крайния резултат от изпълнението на заданието. По решение на комисията могат да се дадат допълнителни указания, които да подпомогнат обучавания при изпълнение на индивидуалното практическо задание.

Индивидуалните практически задания се съставят в училището/ обучаващата институция. Броят на изготвените задания трябва да бъде поне с едно повече от броя на явяващите се в деня на изпита. Всеки обучаван изтегля индивидуалното си практическо задание, в което веднага саморъчно написва трите си имена.

## 2. Критерии за оценяване

За всяко индивидуално практическо задание комисията за провеждане и оценяване на изпита по практика на професията и специалността, назначена със заповед на директора на училището/ръководителя на обучаващата институция разработва показатели по критериите, определени в таблицата.

|  | КРИТЕРИИ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ПОКАЗАТЕЛИ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Макси<br>мален<br>брой<br>точки |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | Спазване на правилата за здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда.<br><br>Забележка: Този критерий няма количествено изражение, а качествено. Ако обучавания по време на изпита, създава опасна ситуация, застрашаваща собствения му живот или живота на други лица, изпитът се прекратява и на обучавания се поставя оценка <b>слаб (2)</b> . | 1.1. Избира и използва правилно лични предпазни средства;<br>1.2. Правилно употребява предметите и средствата на труда по безопасен начин;<br>1.3. Разпознава опасни ситуации, които биха могли да възникнат в процеса на работа, като дефинира, и спазва предписания за своевременна реакция;<br>1.4. Описва дейностите за опазване на околната среда, свързани с изпитното му задание, включително почистване на работното място. | Да/Не                           |

|  |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
|  | I-ВИ ВАРИАНТ:ЗА ТЕХНОЛОГИЧЕН ПРОЦЕС<br>Изработване на технологична карта и протокол за наблюдавания технологичен процес в металургичното производство. | 2.1. Изброява последователността на технологичните операции при производството на зададено изделие;<br>2.2. Описва съоръженията и системите за контрол и автоматизация;<br>2.3. Окачествява изделието;<br>2.4. Изброява действията на оператора при изпълнение на технологичните операции;<br>2.5. Самостоятелно отчита показанията на КИП и А;<br>2.6. Знае причините за появяване на дефекти и предлага мероприятия за отстраняване;<br>2.7. Изработва вярна и точна скица на съоръженията в даденото производство;<br>2.8. Скицира машини, агрегати и съоръжения; | По 25 точки за избран вариант |
|  | II-РИ ВАРИАНТ:ЗА ОТЛИВКА<br>Правилен подбор на материали, екипировка и съоръжения при изработване на отливка от метал.                                 | 2.1. Избира формовъчни материали, моделно-касова екипировка, шихта и пещ за топене на метала;<br>2.2. Окачествява получената отливка;<br>2.3. Попълва технологична карта.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                               |
|  | Ефектна организация на работното място.                                                                                                                | 3.1. Работи с равномерен темп за определено време;<br>3.2. Набор на необходимите измервателни уреди, пособия и инструменти според заданието;<br>3.3. Самостоятелност при изпълнение на заданието;<br>3.4. Съставя маршрут за придвижване.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 5                             |
|  | Спазване изискванията на правилниците, наредбите и предписанията.                                                                                      | 4.1. Стриктно спазва изискванията на правилниците, наредбите и предписанията свързани с изпитното задание;<br>4.2. Изпълнява указанията на работещите оператори.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Да/Не                         |
|  | Качество на изпълнението на практическото задание.                                                                                                     | 5.1. Точност, прецизност, дефекти, грешки и пропуски при изпълнение на изпитното задание;<br>5.2. Оформяне на изпитното задание.<br>5.3. Изпълнение на задачата;<br>5.4. Творчество проявено по време на изпълнението на заданието;<br>5.5. Самостоятелно да определя технологичната последователност на операциите.                                                                                                                                                                                                                                                 | 15                            |

|  |                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |           |
|--|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|  | Самоконтрол и самопроверка и изпълнението на практическото изпитно задание. | 6.1. Оъществява операционен контрол при избора на металите, изделия и инструменти и при изпълнение на конкретни дейности;<br>6.2. Контролира техническите показатели;<br>6.3. Резултати от извършената работа;<br>6.4. Формулиране на предложения за отстраняване на допуснатите грешки и неточности. | <b>5</b>  |
|  | Защита на изработения проект или защита на качествата на готовото изделие.  | 7.1. Може да представи и обоснове приетия вариант на изпълнение на практическото задание;<br>7.2. Демонстрира добра техника на презентирание.                                                                                                                                                         | <b>10</b> |
|  |                                                                             | <b>ОБЩО:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>60</b> |

## V. СИСТЕМА ЗА ОЦЕНЯВАНЕ

Максималният брой точки за всяка изпитна тема или за всяко изпитно задание е 60. Неправилният отговор се оценява с 0 точки. Непълният отговор се оценява с част от точките за верен и пълен отговор.

Преминаването от точки в цифрова оценка съгласно чл. 7, ал. 4 от Наредба № 3 от 2003 г. за системата на оценяване се извършва по следната формула:

**Цифрова оценка = общият брой точки от всички критерии : 10**

Получената цифрова оценка се изчислява с точност до 0,01.

Оценяването на писмените работи от държавния изпит по теория е в съответствие с чл. 46 от Наредба № 3 от 2003 г. за системата на оценяване.

Изпълнението на практическото задание от държавния изпит по практика се оценява в съответствие с чл. 48 от Наредба № 3 от 2003 г. за системата на оценяване.

## VI. ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА

1. И. Вълчев, К. Санкева, М. Табакова, Металургия на чугуна, Техника, 1990 г.
2. М. Табакова, В. Вълков, Техника и металургия на производство на черните метали, Техника, 1986 г.
3. А. Геновски, В. Коконова, Металургия на стоманата и феросплавите, Техника, 1991 г.
4. И. Иванчев, Съвременни стоманодобивни процеси „Симас-инжинеринг”, 1994.
5. Ж. Лазаров, А. Геновски, Техника и технология за обработване на стоманата чрез пластична деформация, Техника, 1987 г.
6. М. Ботон, Технология на леярството, Техника, 1970 г.
7. М. Коен, Радева, Огнянова, Металолееене, Техника, 1992 г.
8. А. Златарски, Ф. Николов Металургични пещи, Техника, 1988 г.
9. Т. Николов, Н. Кучев, Теория на металургичните процеси, Техника, 1975 г.
10. Н. Кунчев, Минчев, Обща металургия I част, Техника, 1985 г.

## VII. АВТОРСКИ КОЛЕКТИВ

1. инж. Анастас Геновски – Професионална гимназия по механоелектротехника  
„Н. Й. Вапцаров” - София
2. инж. Силвия Димитрова – Професионална гимназия по механоелектротехника  
„Н. Й. Вапцаров” София

## VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ

### а) Примерен изпитен билет

|                                                                                                                                 |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| .....<br>(пълно наименование на училището/обучаващата институция)                                                               |          |
| <b>ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ТЕОРИЯ НА ПРОФЕСИЯТА И СПЕЦИАЛНОСТТА<br/>ЗА ПРИДОБИВАНЕ ТРЕТА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА<br/>КВАЛИФИКАЦИЯ</b> |          |
| по професията 521070    Техник-металург<br>специалността    5210701 Металургия на черните метали                                |          |
| Изпитен билет №.....                                                                                                            |          |
| Изпитна тема:<br>.....<br>(изписва се точното наименование на темата)                                                           |          |
| План-тезис: .....                                                                                                               |          |
| .....                                                                                                                           |          |
| .....                                                                                                                           |          |
| Приложна задача: .....                                                                                                          |          |
| Описание на дидактическите материали:.....                                                                                      |          |
| Председател на изпитната комисия:.....                                                                                          |          |
| (име, фамилия)                                                                                                                  | (подпис) |
| Директор/Ръководител на обучаващата институция:.....                                                                            |          |
| (име, фамилия)                                                                                                                  | (подпис) |
| (печат на училището/обучаващата институция)                                                                                     |          |

**б) Примерно индивидуално практическо задание**

.....  
(пълно наименование на училището/обучаващата институция)

**ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ПРАКТИКА НА ПРОФЕСИЯТА И СПЕЦИАЛНОСТТА  
ЗА ПРИДОБИВАНЕ ТРЕТА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ**

**по професията 521070    Техник-металург**

**специалността 5210701 Металургия на черните метали**

**И н д и в и д у а л н о   п р а к т и ч е с к о   з а д а н и е   № . . . . .**

На ученика .....  
(трите имена на ученика/обучавания)

От 13 клас

начална дата на изпита: .....г.    начален час: ..... ч.

крайна дата на изпита: .....г.    час на приключване на изпита: .....ч.

1. Водене на технологичен процес на едношлаково кислородно- конверторно производство на стомана в условията на кремиковски 130 тонен конвертор .

(вписва се темата на изпитното задание )

.....  
2. Указания (инструкции/ изисквания) за изпълнение на практическото задание:

- избира и използва лични предпазни средства при посещението на конверторния цех и избира и описва безопасен маршрут за придвижване.
- описва съоръженията и системите за контрол и управление на конвертор.
- изброява действията на операторите при изпълнение на технологичните операции
- изработва скица на конвектора и един от управляващите панели на операторите.
- описва в протокол технологичния режим на продухване и оперативната намеса на операторите.
- оценява получената стомана по данните за плавката

УЧЕНИК/ОБУЧАВАН: .....  
(име, фамилия) (подпис)

Председател на изпитната комисия:.....  
.....  
(име, фамилия) (подпис)

Директор/Ръководител на обучаващата институция:.....  
(име, фамилия) (подпис)

(печат на училището/обучаващата институция)