



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ  
МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА  
МИНИСТЪР

**ЗАПОВЕД**

**№ РД 09 - 422/12.03.2009 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 **5210702 Металургия на цветните 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 СППОО</b>	<b>Наименование</b>
<b>Професионално направление</b>	<b>521</b>	<b>МЕТАЛООБРАБОТВАНЕ И МАШИНОСТРОЕНЕ</b>
<b>Професия</b>	<b>521070</b>	<b>ТЕХНИК-МЕТАЛУРГ</b>
<b>Специалност</b>	<b>5210702</b>	<b>МЕТАЛУРГИЯ НА ЦВЕТНИТЕ МЕТАЛИ</b>

**Утвърдена със Заповед № РД 09 - 422/12.03.2009 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 **5210702 Металургия на цветните 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 ДОИ 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: ПЪРЖЕНЕ НА ЦИНКОВИ КОНЦЕНТРАТИ

**План-тезис:** Свойства и употреба на цинка и съединенията му. Пиро- и хидрометалургичен метод за получаване на цинк и цинков концентрат. Пържене на цинков концентрат и изисквания към угарката. Пещи за пържене на цинков концентрат. Икономическа обосновка на процеса пържене в пещ за пържене в кипящ слой. Здравословни и безопасни условия на труд (ЗБУТ).

**Приложна задача:** Определете зависимостта между производителността на пещите и степента на изпържаване на концентрата.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1	Описва физичните и химични свойства на цинка.	5
2	Обяснява употребата на цинка и съединенията му.	5
3	Анализира методите за получаване на цинк.	5
4	Обосновава избора на хидрометалургичния метод.	5
5	Анализира процеса пържене.	5
6	Описва изискванията към угарката и отнасянето на компонентите на концентрата при пържене.	10
7	Обяснява устройството и принципа на действие на пържилните пещи. Знае ЗБУТ.	10
8	Доказва технико-икономическите предимства на пърженето в пещ кипящ слой.	5
9	Вярно решена приложна задача.	10
	<b>Общ брой точки</b>	<b>60</b>

**Дидактически материали:**

Принципна схема на хидрометалургичния метод за получаване на цинк. Принципна схема на пирометалургичния метод за получаване на цинк. Пещ за пържене в кипящ

##### Изпитна тема 2: ИЗВЛИЧАНЕ НА ЦИНК ОТ УГАРКАТА И ОЧИСТВАНЕ НА РАЗТВОРА НА ЦИНКОВ СУЛФАТ ОТ ПРИМЕСИ

**План-тезис:** Общи сведения за мокрото извличане на цинк от угарка. Схеми на мокро извличане непрекъсната, периодична, едно-, дву- и тристадийна. Апарати и съоръжения за извличане на цинк от угарката – пневматичен и механичен агитатор, класификатор и сгъстител. Необходимост от очистване на разтвора от примеси. Икономически показатели на прилаганите схеми на мокро извличане. Здравословни и безопасни условия на труд (ЗБУТ).

**Приложна задача:** На база анализи да се изчисли количеството на реагентите, които се влагат при очистката на определен примес.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1	Дефинира процеса мокро извличане.	5
2	Анализира прилаганите схеми на мокро извличане и техните икономически показатели.	10
3	Обяснява устройството и начина на работа на съоръженията за извличане на цинк от угарката.	10
4	Доказва необходимостта от почистване на разтвора от примеси.	10
5	Описва почистване от примеси по избор.	10
6	Формулира основните изисквания за безопасна работа с киселини. Знае ЗБУТ.	5
7	Вярно решена задача.	10
	<b>Общ брой точки</b>	<b>60</b>

**Дидактически материали:** Общ вид на рамков филтър. Пневматичен агитатор. Механичен агитатор. Схема на съвместна, последователна и противотокова циментация. Периодична, двустадийна и стандартна схема за извличане на цинк от угарката. Сгъстител. Класификатор. Камерен дисков филтър. Дисков вакуумфилтър.

### Изпитна тема 3: ЕЛЕКТРОЛИЗА НА ОЧИСТЕНИЯ РАЗТВОР НА ЦИНКОВ СУЛФАТ ОТ ПРИМЕСИ

**План-тезис:** Теоретични основи на електролизата. Котодни и анодни процеси. Съоръжения за електролиза. Индукционна пещ за претопяване на катоден цинк. Контрол на киселинността и температурата. Икономически показатели на електролизата. Здравословни и безопасни условия на труд (ЗБУТ).

**Приложна задача:** да се докаже, че плътността на тока определя производителността на електролизната вана при даден брой катода в нея.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1	Дефинира процеса електролиза.	5
2	Анализира основните катодни и анодни процеси.	5
3	Обяснява обслужване на вана, катода и анода.	10
4	Доказва необходимостта от постоянно извеждане на топлина при електролизата и поддържане на определен температурен интервал и киселинност.	10
5	Анализира икономическите показатели на електролизата.	10
6	Описва основните изисквания за безопасност на труда в цеха за електролиза.	5
7	Обяснява принципа на действие на индукционна пещ за претопяване на катоден цинк.	5
8	Доказва задачата.	10
	<b>Общ брой точки</b>	<b>60</b>

**Дидактически материали:** Катод на електролиза на цинк. Схема на свързване на ваните при електролиза на цинк. Електролизна вана. Индукционна пещ.

#### Изпитна тема 4: АГЛОМЕРАЦИОННО ПЪРЖЕНЕ НА ОЛОВЕН КОНЦЕНТРАТ

**План-тезис:** Методи за получаване на олово. Оловни шлаки, щейн, шпейза. Агломерационно пържене на оловен концентрат – цел и подготовка на шихтата. Топене на оловен концентрат в шахтова пещ. Автоматични системи за зареждане. Техничко – икономически показатели и контрол на параметрите. Здравословни и безопасни условия на труд (ЗБУТ).

**Приложна задача:** Представете в табличен вид данните на зоните по височина на шахтова пещ. Подредете течните продукти на топенето по низходящ ред на относителни плътности.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1	Анализира пирометалургичния метод за получаване на олово.	10
2	Класифицира състава, структурата и свойствата на шлаките.	5
3	Анализира състава на медно-оловния щейн и шпейзата.	10
4	Доказва необходимостта от агломерационно пържене. Знае ЗБУТ.	10
5	Обяснява принципа на действие на агломерационна машина.	5
6	Анализира процеса на топене на оловен агломерат в шахтова пещ и неговите технико-икономически показатели.	10
7	Вярно решена задача.	10
	<b>Общ брой точки</b>	<b>60</b>

**Дидактически материали:** Технологична схема на пържилно-редукционен метод за добиване на олово. Агломерационна машина. Вертикален охладителен газопровод. Екссаузер, аероохладител. Вакуумкамера. Запалително огнище. Захранващо устройство. Шахтова пещ, сифон за непрекъснато изтичане на олово.

#### Изпитна тема 5: РАФИНИРАНЕ НА СУРОВOTO ОЛОВО

**План-тезис:** Технологична схема на пирометалургичното рафиниране на олово. Обезмедяване на оловото. Рафиниране на оловото от арсен, антимон и калай. Обезсребряване на оловото. Окислително рафиниране на олово от цинк. Техничко – икономически предимства на пирометалургичния процес на рафиниране. Основни положения в организацията и управлението на процеса на рафиниране. ЗБУТ при провеждане на рафинирането на олово.

**Приложна задача:** Изчислете количеството на реагентите в зависимост от състава на примесите в суровото олово.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1	Анализира технологичната схема на пирометалургично рафиниране на сурово олово.	5
2	Обяснява технологичната схема на грубо и фино обезмедяване на суровото олово.	5
3	Анализира окислителното рафиниране за пълно отделяне на арсен, антимон, калай.	10
4	Описва метода на обезсребряване.	5
5	Доказва необходимостта за отстраняването на цинк и бисмут.	10
6	Изброява методите за безопасна работа с олово. Знае ЗБУТ.	5
7	Анализира технико – икономически предимства на пирометалургичния процес на рафиниране.	10
8	Вярно изпълнена задача.	10
	<b>Общ брой точки</b>	<b>60</b>

**Дидактически материали:** Технологична схема на пирометалургично рафиниране на сурово олово. Технологична схема на обезмедяване на суровото олово. Технологична схема на обезсребряване с трикратно снемане на пяната. Технологична схема на обезбисмутяване. Рафинационен котел.

#### Изпитна тема 6: ПОЛУЧАВАНЕ НА МЕД

**План-тезис:** Технологична схема за получаване на чиста електролитна мед. Цел и същност на пърженето на медни руди и минерали. Топене на меден концентрат и угарки. Видове пещи. Здравословни и безопасни условия на труд (ЗБУТ). Конвертиране на медния шейн. Окислително рафиниране на черна мед. Същност на рафиниране чрез електролиза. Икономически показатели и изисквания към технологичното обслужване на процеса.

**Приложна задача:** Да се определи периодът на конвертиране, през който се отделя повече топлина.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1	Обяснява технологичната схема на пирометалургичния метод за преработка на медни концентрати.	5
2	Анализира видовете пържене на медни концентрати и целите.	10
3	Характеризира пържилните пещи и принципа им на работа.	5
4	Обяснява технологията за получаване на меден шейн и шлака в агрегат по желание.	5
5	Анализира целта и технологията на конвертиране.	10
6	Анализира процеса на рафиниране чрез електролиза. Анодни и катодни процеси. Икономически показатели.	10
7	Описва съоръженията за електролиза. Знае ЗБУТ.	5
8	Вярно изпълнена задача.	10
	<b>Общ брой точки</b>	<b>60</b>

**Дидактически материали:** Схема на пирометалургичен метод за преработка на сулфидни медни концентрати. Многоподова пещ. Пещ за пържене в кипящ слой. Схема на конвертор. Схема на електрическо свързване на ваните. Катод. Анод.

## Изпитна тема 7: ПОЛУЧАВАНЕ НА СРЕБРО

**План-тезис:** Методи за извличане на сребро. Устройство и действие на съоръженията за извличане на сребро. Цианиден метод. Технологични процеси. Афинаж на сребро чрез електролиза. Икономически показатели на афинажа чрез електролиза. Химичен анализ на степента на чистота на метала. Здравословни и безопасни условия на труд (ЗБУТ).

**Приложна задача:** Определете влиянието на различните фактори върху скоростта на разтваряне на сребърния хлорид.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1	Дефинира методи за извличане на сребро.	5
2	Описва устройството на съоръженията.	5
3	Анализира технологиите за извличане на сребро.	5
4	Прави химичен анализ за чистотата на метала. Знае ЗБУТ.	10
5	Избира електричен товар за протичане на електролизата.	5
6	Анализира афинажа на сребро чрез електролиза. Катодни и анодни процеси.	10
7	Анализира икономическите показатели на процеса.	10
8	Вярно изпълнена задача.	10
	<b>Общ брой точки</b>	<b>60</b>

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

## Изпитна тема 8: ПОЛУЧАВАНЕ НА ЗЛАТО

**План-тезис:** Методи за извличане на злато. Гравитационни методи. Хидравлични уловители. Обогащаване на концентрационните маси. Амалгамационен метод. Цианиден метод. Афинаж. Икономически показатели на афинажа чрез електролиза. Здравословни и безопасни условия на труд (ЗБУТ).

**Приложна задача:** Изберете метод за извличане на злато от бедно находище и опишете технологията.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1	Анализира методите за извличане на злато.	5
2	Обяснява принципа на действие на съоръженията за извличане.	5
3	Обяснява процеса на амалгиране.	5
4	Анализира кинетиката на разтваряне на злато в цианидни разтвори и влиянието на различните фактори.	5
5	Анализира афинажа на злато чрез електролиза. Катодни и анодни процеси.	10
6	Определя състава на електролита при електролизата. Знае ЗБУТ.	10
7	Анализира икономически показатели на афинажа чрез електролиза.	10
8	Вярно изпълнена задача.	10
	<b>Общ брой точки</b>	<b>60</b>

**Дидактически материали:** Схема на хидравличен уловител. Схема на концентрационна маса. Схема на колерганг. Схема на амалгамационен шлюз. Съд за цианиране чрез просмукване. Апарат за цианиране с многооборотна импелерна бъркалка. Схема на вана за електролиза.



## Изпитна тема 9: ПРЕСУВАНЕ НА МЕТАЛНИ ПРАХОВЕ

**План-тезис:** Обработка на метални прахове преди пресуване. Общи закономерности при пресуване на метални прахове. Техника и технология на пресуване. Методи. Контрол на качеството и икономически компетенции. Здравословни и безопасни условия на труд (ЗБУТ).

**Приложна задача:** Изберете метод на пресуване за производство на валци за валцуване на фолио.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1	Обяснява операциите на обработка на метални прахове и съоръженията преди пресуване.	5
2	Знае същността и общите закономерности на пресуване. Знае ЗБУТ.	10
3	Анализира стадите на пресуване и влиянието на различните фактори.	10
4	Класифицира пресформите и методите за конструирането им.	5
5	Анализира методите за пресуване. Техничко – икономически предимства и недостатъци.	10
6	Чертае схеми на пресформи за правилно и неправилно конструиране на металокерамични изделия.	10
7	Вярно изпълнена задача.	10
	<b>Общ брой точки</b>	<b>60</b>

**Дидактически материали:** Схема на конусен смесител. Схема на зетобразен смесител. Схема на едностранно пресуване. Схема на кривошипна преса. Схема на автоматизирана механична преса. Пресформа за двустранно пресуване. Схема с подвижна игла.

## Изпитна тема 10: СПИЧАНЕ И ДООБРАБОТВАНЕ НА ПРАХОВОМЕТАЛУРГИЧНИ ИЗДЕЛИЯ И ДЕТАЙЛИ

**План-тезис:** Физико-химични основи на спичането. Дифузионни процеси. Технологични процеси. Спичане на хомогенни сплави. Спичане на пресувани изделия на основата на многокомпонентни системи. Техника и технология на спичане. Окончателно дообработване на изделията и контрол на качеството им. Икономически компетенции. Здравословни и безопасни условия на труд (ЗБУТ).

**Приложна задача:** Коя е причината за коалесценция на порите при спичането на изделията?

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1	Знае същността на процеса спичане.	5
2	Анализира процесите на спичане.	5
3	Обяснява технологията и принципа на действие на пещите за спичане.	10
4	Анализира методите за дообработка на изделията до окончателни размери и форма. Знае ЗБУТ.	10
5	Знае методите за контрол на качеството на спечените прахово-металургични изделия. Икономически компетенции.	10
6	Чертае схеми за калиброване на прахово-металургични изделия.	10
7	Вярно изпълнена задача.	10
	<b>Общ брой точки</b>	<b>60</b>

**Дидактически материали:** Схема на механизмите на дифузия. Схема на вакуумна пещ с молибденов нагревател. Схема на вакуумна индукционна пещ. Схема на високотемпературна електросъпротивителна пещ с графитов нагревател. Схема на конвейрна пещ. Схема на хидростатично теглене. Схема на образци за изпитване на якост на опън.

### Изпитна тема 11: ПРОИЗВОДСТВО НА ИЗДЕЛИЯ ОТ МЕТАЛНИ ПРАХОВЕ

**План-тезис:** Производство на прахово-металургични изделия от цветни метали и сплави -мед, месинг, бронз. Технология на производство на прахово-металургични изделия. Производство на никелови, сребърни, оловни и други прахове от цветни метали. Технология на производството на изделия от сребро, олово и други цветни метали. Техничко-икономически предимства на метода на производство на изделия от метални прахове. Здравословни и безопасни условия на труд (ЗБУТ).

**Приложна задача:** Напишете основните химични процеси, които се извършват при получаване на медни прахове чрез електролиза на водни разтвори. Обяснете защо се прибавя сярна киселина.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1	Знае методите за производство на прахове от мед, бронз и месинг.	5
2	Анализира технологията на производство на праховометалургични изделия от мед и медни сплави.	10
3	Знае методите за получаване на никелови, сребърни, оловни и други прахове.	10
4	Анализира технологията за производство на праховометалургични изделия от никелови, сребърни и оловни прахове.	10
5	Доказва технико-икономически предимства и недостатъците на отделните методи.	10
6	Здравословни и безопасни условия на труд (ЗБУТ).	5
7	Вярно изпълнена задача.	10
	<b>Общ брой точки</b>	<b>60</b>

**Дидактически материали:** Разрез на фриксионен диск с керметен слой. Пещ за спичане под налягане.

## Изпитна тема 12: ЖЕЛЯЗО-ВЪГЛЕРОДНИ СПЛАВИ

**План-тезис:** Фази и структурни съставки. Стабилна и метастабилна диаграма на равновесието. Желязо-въглеродна диаграма. Стомани – видове и общи свойства. Чугуни - видове и общи свойства. Техничко – икономически предимства на перлитния чугун.

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

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1	Дефинира понятията: технически чисто желязо, фаза, система, структурни съставки.	5
2	Сравнява фазите и структурните съставни в системата желязо – въглерод.	5
3	Анализира стабилна и метастабилна система.	10
4	Класифицира видовете стомани и свойствата им.	10
5	Класифицира видовете чугун и влиянието на примесите върху общите им свойства.	10
6	Доказва технико – икономическите преимущества на перлитния чугун.	10
7	Вярно решена задача.	10
	<b>Общ брой точки</b>	<b>60</b>

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

## Изпитна тема 13: ХИМИКО – ТЕРМИЧНА ОБРАБОТКА НА СТОМАНИТЕ

**План-тезис:** Методи – общи сведения. Физическа същност на процесите при повърхностно обогатяване. Видове химико–термична обработка – навъглеродяване, азотиране, алумиране, метализация. Металографски анализ след химико–термична обработка. Организационна форма на бизнеса. Необходимост от химико–термична обработка и икономически анализ. Здравословни и безопасни условия на труд (ЗБУТ).

**Приложна 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.	5
2	Анализира навъглеродяването в твърда, течна и газообразна среда. Знае ЗБУТ.	10
3	Сравнява цианиране, навъглеродяване и азотиране.	10
4	Анализира механизма на метализация на стоманите с алуминий, хром, никел, волфрам, ванадий.	10
5	Познава възможностите на металографския анализ.	5
6	Избира организационна форма на бизнеса. Прави икономически анализ.	10
7	Вярно решена задача.	10
	<b>Общ брой точки</b>	<b>60</b>

## Изпитна тема 14: ТЕРМИЧНА ОБРАБОТКА НА ЦВЕТНИ МЕТАЛИ И СПЛАВИ

**План-тезис:** Термична обработка на мед и медни сплави. Алуминий и алуминиеви сплави. Термична обработка на магнезиеви и титанови сплави. Техничко – икономическа необходимост от термична обработка. Здравословни и безопасни условия на труд (ЗБУТ).

**Приложна задача:** Да се проследи диаграмата на равновесие мед-калай и да се определи оптималната температура на нагриване при провеждане на отгряване за хомогенизация на бронзове с по-малко от 15,6% калай.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1	Анализира същността на термичната обработка на мед, месинги и бронзове.	5
2	Използва диаграмите на равновесие мед-цинк и мед-калай и определя допустимите максимални температури на нагриване на месинги и бронзи.	10
3	Анализира термичната обработка на алуминия и алуминиевите сплави.	10
4	Обяснява термичната обработка на магнезиевите сплави.	5
5	Анализира термичната обработка на титанови сплави.	10
6	Доказва технико – икономическа необходимост от термична обработка. Знае ЗБУТ.	10
7	Вярно решена задача.	10
	<b>Общ брой точки</b>	<b>60</b>

**Дидактически материали:** Диаграма на изменение на свойствата на наклепана чиста мед при рекристализационно отгряване. Диаграма на равновесие мед-цинк. Диаграма на равновесие мед-калай. Изменение якостта на опън на алуминиево-медна сплав при естествено стареене. Изменение якостта на опън на дуралуминий при различни температури на стареене.

## Изпитна тема 15: СЪВРЕМЕННИ МЕТОДИ ЗА ПОЛУЧАВАНЕ НА ОТЛИВКИ

**План-тезис:** Леене под налягане и с противоналягане. Леене по стопяеми модели. Леене с газифициращи модели. Техничко – икономически предимства и недостатъци на методите. Възможности за автоматизация на съвременни методи за получаване на отливки. Окачествяване на отливките. Здравословни и безопасни условия на труд (ЗБУТ).

**Приложна 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.	10
2	Анализира технологията за изработване на леярски форми с газифициращи модели.	10
3	Описва технологията на леене с помощта на стопяеми модели. Знае ЗБУТ.	5
4	Техничко – икономически предимства на съвременните методи за получаване на отливки.	10
5	Анализира методите за окачествяване на отливки.	10
6	Преценява предприемаческите рискове.	5
7	Вярно решена задача.	10
	<b>Общ брой точки</b>	<b>60</b>

**Дидактически материали:** Схеми на леене под налягане. Схема на пневматична машина за леене с противоналягане. Схема на процеса за получаване на отливки по стопяеми модели. Чертеж на джанта.

## **Изпитна тема 16: ПОЛУЧАВАНЕ НА ОТЛИВКИ ОТ ЦВЕТНИ МЕТАЛИ И СПЛАВИ**

**План-тезис:** Леене на медни сплави. Леене на алуминий и сплавите му. Леене на магнезиеви и цинкови сплави. Лигатури. Пещи за топене на цветни сплави. Здравословни и безопасни условия на труд (ЗБУТ). Икономически компетенции.

**Приложна задача:** Анализират необходимостта от използване на лигатури при получаване на цветни сплави.

<b>№</b>	<b>Критерии за оценяване</b>	<b>Максимален брой точки</b>
<b>1</b>	Анализира леярските свойства на цветните сплави.	<b>10</b>
<b>2</b>	Сравнява преимуществата на електродъгови и индукционни пещи. Знае ЗБУТ.	<b>10</b>
<b>3</b>	Дефинира лигатури.	<b>5</b>
<b>4</b>	Анализира причините за поява на дефекти.	<b>5</b>
<b>5</b>	Анализира методите за окачествяване на отливки.	<b>10</b>
<b>6</b>	Икономически компетенции.	<b>10</b>
<b>7</b>	Вярно решена задача.	<b>10</b>
	<b>Общ брой точки</b>	<b>60</b>

**Дидактически материали:** Схема на електродъгова пещ. Схема на индукционна пещ.

## **Изпитна тема 17: ПРЕСУВАНЕ НА ЦВЕТНИ МЕТАЛИ И СПЛАВИ**

**План-тезис:** Същност на пресуването и основни величини, характеризиращи пластичната деформация. Схема на прескамера. Фактори, от които зависи процеса на пресуване. Методи на пресуване. Хидравлични преси. Подготовка на заготовките. Видове пресформи. Дообработващи операции и окачествяване на изделията. Техничко-икономически предимства на процеса пресуване оправдаващи приложението му. Здравословни и безопасни условия на труд (ЗБУТ).

**Приложна задача:** Да се създаде технологична карта за получаване на дебелостенна тръба.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1	Дефинира пресоване, коефициент на удължение, степен на деформация и класифицира методите за пресоване.	5
2	Начертава схема на прескамера.	5
3	Анализира факторите, от които зависи процеса на пресоване и тяхното влияние.	5
4	Сравнява екипировката за получаване на кухи и плътни изделия.	10
5	Сравнява предимствата и недостатъците на право и обратно пресуване.	10
6	Знае принципа на действие на хоризонтална хидравлична преса. Знае ЗБУТ.	5
7	Анализира технико-икономически предимства на процеса пресуване оправдаващи приложението му.	10
8	Вярно изпълнена задача.	10
	<b>Общ брой точки</b>	<b>60</b>

**Дидактически материали:** Схеми на методи за пресуване. Схема на хоризонтална хидравлична преса.

### Изпитна тема 18: ИЗТЕГЛЯНЕ НА МЕТАЛИТЕ

**План-тезис:** Същност на изтеглянето. Изтеглячни инструменти. Методи на изтегляне. Роля на триенето и мазилните вещества. Изтеглячни машини – верижни и барабанни. Здравословни и безопасни условия на труд (ЗБУТ). Дообработващи операции. Особенности при изтеглянето на цветни метали и сплави. Фактори за развитие на дребния и среден бизнес. Икономически компетенции.

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

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1	Дефинира същността на изтегляне и методите на изтегляне.	5
2	Знае видовете изтеглячни инструменти и основните им части.	5
3	Сравнява конструкциите и принципа на действие на верижни и барабанни изтеглячни машини. Знае ЗБУТ.	10
4	Доказва необходимостта от използване на мазилни вещества.	5
5	Анализира дообработващите операции и методите за окачествяване на готовите изделия.	5
6	Анализира факторите за развитие на дребния и среден бизнес. Икономически компетенции.	10
7	Знае особеностите при изтеглянето на цветни метали и сплави.	10
8	Вярно изпълнена задача.	10
	<b>Общ брой точки</b>	<b>60</b>

**Дидактически материали:** Схема на изтегляне и схема на дюза. Схема на методи за изтегляне на тръби. Схема на верижна и барабанна изтеглячни машини.

## Изпитна тема 19: ПРОИЗВОДСТВО НА ВАЛЦОВАНА ЛАМАРИНА

**План-тезис:** Класификация на ламарината. Подготовка на изходните полуфабрикати за валцоване на ламарина. Производство на горещовалцована ламарина на стан ДУО 850. Производство на студеновалцована ламарина на стан Кварто 380. Автоматизиране на процеса валцоване. Дообработване и контрол на качеството на ламарината. Техничко – икономически показатели на методите. Здравословни и безопасни условия на труд (ЗБУТ).

**Приложна задача:** Изберете технология за получаване на студеновалцована 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.	5
2	Обосновава разликите между горещо и студено валцоване.	5
3	Анализира технологията на производство на горещовалцована ламарина на стан ДУО 850.	10
4	Анализира технологията на производство на студеновалцована ламарина.	10
5	Определя методите за контрол на качеството на ламарината.	10
6	Прави анализ на технико – икономически показатели на методите. Знае ЗБУТ.	10
7	Вярно изпълнена задача.	10
	<b>Общ брой точки</b>	<b>60</b>

**Дидактически материали:** Схема на изтегляне и схема на дюза. Схема на методи за изтегляне на тръби. Схема на верижна и барабанна изтеглячни машини.

## Изпитна тема 20: ПРОИЗВОДСТВО НА БЕЗШЕВНИ ТРЪБИ

**План-тезис:** Безшевни тръби- класификация. Обща схема за производство на безшевни тръби-заготовки, пробиване, развалцоване на гилзата редуция на тръбата, калиброване на палците. Дообработващи операции. Автоматизация на производството. Методи за окачествяване на тръбите. Умения за работа в екип. Техничко – икономически показатели на метода. Здравословни и безопасни условия на труд (ЗБУТ).

**Приложна задача:** Да се разработи технологична карта за получаване на безшевни тръби.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1	Дефинира понятието безшевни тръби и изброява методите за тяхното производство.	5
2	Обяснява пробиването на заготовките чрез напречно валцоване с бъчвообразни валци.	10
3	Анализира технологията за получаване на безшевни тръби и окачествяването им.	10
4	Анализира технико – икономическите показатели на методите. Знае ЗБУТ.	10
5	Доказва необходимостта от междинно нагриване преди редуция на тръбите.	10
6	Подбира, формира и работи в екип.	5
7	Вярно изпълнена задача.	10
	<b>Общ брой точки</b>	<b>60</b>

**Дидактически материали:**Схема на прошивни валцови агрегати. Характер на движение на частиците на метала при прошиване. Валцоване на тръба с автоматичен валцов агрегат. Схема на работа на периодичен агрегат.

## 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 изготвят от комисията за провеждане и оценяване на изпита по практика на професията и специалността 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 мален брой точки
1.	Спазване на правилата за здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда. Забележка: Този критерий няма количествено изражение, а качествено. Ако обучаваният по време на изпита създава опасна ситуация, застрашава 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; 1.2 Правилно употребява предметите и средствата на труда по безопасен начин; 1.3 Разпознава опасни ситуации, които биха могли да възникнат в процеса на работа като дефинира и спазва предписания за своевременна реакция; 1.4 Описва дейностите за опазване на околната среда, свързани с изпитното му задание, включително почистване на работното място.	<b>да/не</b>



2.	<p><b>ТЕХНОЛОГИЧЕН ПРОЦЕС В ЦВЕТНАТА МЕТАЛУРГИЯ</b></p> <p>Изработване на технологична карта и протокол за наблюдавания технологичен процес в металургичното производство.</p>	<p>2.1 Изброява последователността на технологичните операции при производство на зададено изделие.</p> <p>2.2 Описва съоръженията и системите за контрол и автоматизация.</p> <p>2.3 Окачествява изделието-полупродукта</p> <p>2.4 Изброява действията на оператора при изпълнение на технологичните операции.</p> <p>2.5 Самостоятелно отчита показанията на КИП и А.</p> <p>2.6 Знае причините за появяване на дефекти и предлага мероприятия за отстраняване.</p> <p>2.7 Изработва вярна и точна скица на съоръженията в даденото производство</p> <p>2.8 Скицира машини, агрегати и съоръжения.</p>	<b>20</b>
3.	Ефектна организация на работното място.	<p>3.1 Работи с равномерен темп за определено време.</p> <p>3.2 Набор на необходимите измервателни уреди, пособия и инструменти според заданието</p> <p>3.3 Самостоятелност при изпълнение на заданието.</p> <p>3.4 Съставя маршрут за придвижване.</p>	<b>5</b>
4.	Спазване изискванията на правилниците, наредбите и предписанията.	<p>4.1 Стриктно спазва изискванията на правилниците, наредбите и предписанията, свързани с изпитното задание.</p> <p>4.2 Изпълнява указанията на работещите оператори.</p>	<b>5</b>
5.	Качество на изпълнението на практическото задание.	<p>5.1 Точност, прецизност, дефекти, грешки и пропуски при изпълнение на изпитното задание.</p> <p>5.2 Оформяне на изпитното задание.</p> <p>5.3 Изпълнение на задачата.</p> <p>5.4 Творчество проявено по време на изпълнението на заданието.</p> <p>5.5 Самостоятелно определя технологичната последователност на операциите.</p>	<b>15</b>

6.	Самоконтрол и самопроверка на изпълнението на практическото изпитно задание.	6.1 Осъществява операционен контрол при избора на металите, изделия и инструменти и при изпълнение на конкретни дейности. 6.2 Контролира техническите показатели. 6.3 Резултати от извършената работа. 6.4 Формулиране на предложения за отстраняване на допуснатите грешки и неточности.	<b>5</b>
7.	Защита на изработения проект или защита на качествата на готовото изделие или полупродукт.	7.1 Може да представи и обоснове приетия вариант на изпълнение на практическото задание. 7.2 Демонстрира добра техника на презентиране.	<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. П.Бакърджиев, В.Каролева, М. Йоцова. Металургия на цветните метали. Техника. 1975г.
2. П.Бакърджиев, В.Каролева, М.Йоцова. Металургия на цветните метали. Техника. 1986г.
3. М.Пепеланова, П.Шукерска, Х.Съваджиян. Техника и технология за производство на цветни метали. Техника 1986г.
4. Й.Йорданов. Машини и съоръжения в цветната металургия. Техника. 1979г.
5. Технологични инструкции за съответните производства
6. Ал Златарски, Ф.Николов. Металургични пещи.
7. Н.Рашков, Б.Тодорчев. Металография.
8. Н.Рашков. Термична обработка на металите.
9. М.Василева . Техника и технология за обработване на цветни метали чрез пластична деформация .
10. Н.Николов. Технология на леярството.
11. Х .Василев. Металургия на благородните и редки метали. Техника. 1975 г
12. Т Пенчева , Хр Нейкова. Прахова металургия . Техника. 1986 г.

## VII. АВТОРСКИ КОЛЕКТИВ

1. инж. Цонка Спасова- Професионална гимназия „Цар Иван Асен II”, Асеновград
2. Иван Христов - Професионална гимназия „Цар Иван Асен II”, Асеновград

## VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ

### а) Примерен изпитен билет

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

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

**по професията 521070      Техник-металург**

**специалността 5210702      Металургия на цветните метали**

**Изпитен билет №.....**

*Изпитна тема:* .....

(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 5210702

Металургия на цветните 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 /обучавания .....  
(трите имена на ученика/обучавания)

От ..... клас/курс

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

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

1. Да се .....  
(вписва се темата на изпитното задание)

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

- избира и използва лични предпазни средства при посещението на цеха .
- избира и описва безопасен маршрут за придвижване.
- описва съоръженията и системите за контрол и управление на агрегатите.
- изброява действията на операторите при изпълнение на технологичните операции.
- изработва технологична карта с последователността на операциите които извършва.
- взема периодично проби за анализ.
- въз основа на анализите изчислява количеството на реагентите .

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)