



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ  
**МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА**  
МИНИСТЪР

---

**ЗАПОВЕД**

**№ РД 09 - 419/12.03.2009 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 521050 Техник на прецизна техника**, специалност **код 5210502 Лазерна техника** 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>521050</b>	<b>ТЕХНИК НА ПРЕЦИЗНА ТЕХНИКА</b>
<b>Специалност</b>	<b>5210502</b>	<b>ЛАЗЕРНА ТЕХНИКА</b>

**Утвърдена със Заповед № РД 09 - 419/12.03.2009 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 **521050 Техник на прецизна техника**, специалност **5210502 Лазерна техника** 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 и специалността 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.
  - в. 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.

##### ТЕМА 1. ОСНОВНИ ПОНЯТИЯ ВЪВ ФИЗИКАТА НА ЛАЗЕРИТЕ

###### План-тезис:

- Вълнови свойства на светлината.
- Видове вълни.
- Двойно лъчепречупване.
- Квантово-механичен модел на атомите.
- Поглъщане и излъчване.
- Енергийни нива.
- Инверсна населеност.
- Бизнес план.
- Професионален и здравен риск при работа с лазерни установки.

**Приложна задача:** Да се анализират дефектите, които ще се получат след изработването на една призма, ако при нейното измерване се установи, че тя има двойно лъчепречупване.

**Дидактически материали:** схеми, таблици.

Критерии за оценяване	Максимален брой точки
Описва вълновите свойства на светлината.	5
Описва и обяснява видовете вълни, двойното лъчепречупване, квантово-механичния модел на атомите.	10
Обяснява явленията поглъщане и излъчване.	10
Обяснява и анализира енергийните нива и инверсната населеност.	15
Изчертава принципни схеми.	5
Решава вярно приложна задача.	5
Знае принципите, въз основа на които се съставя бизнес план.	5
Знае изискванията за здравословни и безопасни условия на труд при работа с лазерна техника.	5
<b>Общ брой точки</b>	<b>60</b>

##### ТЕМА 2. ОПТИЧНИ РЕЗОНАТОРИ. ЛАЗЕРИ В ШОУБИЗНЕСА И КИНОТО

###### План-тезис:

- Лазерна генерация.
- Теория на оптичния резонатор.
- Устойчивост на резонатора.
- Видове резонатори.
- Модова структура.
- Селекция и синхронизация на модовете.
- Система за субтитри.
- Системи за шоу ефекти.
- Цени и ценообразуване.
- Задължения на работодателя по отношение на някои категории работници и служители.

**Приложна задача:** Да се изчисли и начертае максимално отразяващо огледало за CO<sub>2</sub> – лазер, при зададена дължина на резонатора.

**Дидактически материали:** схеми, таблици.

Критерии за оценяване	Максимален брой точки
Описва лазерната генерация.	5
Обяснява теорията на оптичния резонатор, неговата устойчивост, видовете резонатори, техните предимства, недостатъци и приложението им.	15
Обяснява модовата структура, селекцията и синхронизацията на модовете.	10
Обяснява системите за субтитри и за шоу ефекти.	10
Изчертава принципни схеми.	5
Решава вярно приложна задача.	5
Познава и използва начините за ценообразуване.	5
Знае изискванията за здравословни и безопасни условия на труд при работа с лазерна техника.	5
<b>Общ брой точки</b>	<b>60</b>

### ТЕМА 3. ПОЛУЧАВАНЕ НА ЛАЗЕРНОТО ЛЪЧЕНИЕ

#### План-тезис:

- Видове активни среди.
- Квантови системи.
- Условия за генерация.
- Модулация на доброкачествеността.
- Бизнес комуникации.
- Начини и средства за защита и ограничаване на вредните фактори.

**Приложна задача:** Да се направи анализ на активни и пасивни методи за Q-модулация.

**Дидактически материали:** схеми, таблици.

Критерии за оценяване	Максимален брой точки
Описва видовете активни среди.	5
Описва и обяснява видове квантови системи, предимства, недостатъци и тяхното приложение.	15
Описва и обяснява условия за генерация и модулацията на доброкачествеността.	15
Описва процеса на комуникация, посочва основните видове и принципи на комуникации. Описва и обяснява парични и платежни средства като носители на информация.	10
Изчертава принципни схеми.	5
Решава вярно приложна задача.	5
Знае изискванията за здравословни и безопасни условия на труд при работа с лазерна техника.	5
<b>Общ брой точки</b>	<b>60</b>

## ТЕМА 4. ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ЛАЗЕРНОТО ЛЪЧЕНИЕ

### План-тезис:

- Монохроматичност.
- Разходимост.
- Кохерентност.
- Яркост.
- Енергия и мощност на излъчването.
- Фокусиране.
- Честотно–времеви характеристики.
- Бизнес комуникации.
- Условия за сключване на трудов договор.

**Приложна задача:** Да се определи разходимостта на лазерно лъчение по зададен диаметър на фокалното петно съгласно посочената схема.

**Дидактически материали:** схеми, таблици.

Критерии за оценяване	Максимален брой точки
Описва характеристиките на лазерното лъчение.	5
Обяснява монохроматичността, разходимостта, кохерентността, енергията, мощността на излъчването, яркостта и фокусирането.	15
Анализира честотно-времевите характеристики.	15
Изчертава принципни схеми.	5
Решава вярно приложна задача.	5
Описва процеса на комуникация, посочва основните видове и принципи на комуникации. Описва и обяснява парични и платежни средства като носители на информация.	10
Знае изискванията за здравословни и безопасни условия на труд при работа с лазерна техника.	5
<b>Общ брой точки</b>	<b>60</b>

## ТЕМА 5. ТВЪРДОТЕЛНИ ЛАЗЕРИ

### План-тезис:

- Основни понятия.
- Видове лазери.
- Общи характеристики и особености.
- Устройство на твърдотелен лазер.
- Начини на напompване и охлаждане.
- Рубинови лазери.
- YAG лазери.
- Развитие на МСП. Финансиране и кредитиране. Данъчна политика по отношение на МСП.
- Защитни приспособления.

**Приложна задача:** Да се изчисли и начертае елиптичен отражател за твърдотелен лазер при зададени  $d$  (на активния елемент) и  $d$  (на лампата).

**Дидактически материали:** схеми, таблици.

<b>Критерии за оценяване</b>	<b>Максимален брой точки</b>
Описва основните понятия и видовете лазери.	<b>5</b>
Описва общите характеристики и особености на твърдотелни лазери, начините на напompване и охлаждане.	<b>10</b>
Обяснява конструктивните и технологични особености на рубинов лазер, принцип на действие, предимства, недостатъци и приложение.	<b>15</b>
Обяснява конструктивните, технологични особености на елементите и възлите на YAG лазер, принцип на действие.	<b>10</b>
Изчертава принципни схеми.	<b>5</b>
Решава вярно приложна задача.	<b>5</b>
Характеризира МСП. Познава начините за финансиране и кредитиране на МСП. Описва данъчната политика по отношение на МСП.	<b>5</b>
Знае изискванията за здравословни и безопасни условия на труд при работа с лазерна техника.	<b>5</b>
<b>Общ брой точки</b>	<b>60</b>

## **ТЕМА 6. ТВЪРДОТЕЛНИ ЛАЗЕРИ**

### **План-тезис:**

- Основни понятия.
- Видове лазери.
- Общи характеристики и особености.
- Устройство на твърдотелен лазер.
- Начини на напompване и охлаждане.
- Стъкло-неодимови лазери.
- Твърдотелни микролазери.
- Развитие на малки и средни предприятия/МСП/. Финансиране, кредитиране и данъчна политика по отношение на МСП.
- Начини и средства за защита и ограничаване на вредните фактори.

**Приложна задача:** Да се изчисли изходната плътност на мощността и плътността на енергията за твърдотелен лазер

**Дидактически материали:** схеми, таблици.

<b>Критерии за оценяване</b>	<b>Максимален брой точки</b>
Описва основните понятия и видовете лазери.	<b>10</b>
Описва общите характеристики и особености на твърдотелни лазери, начините на напompване и охлаждане.	<b>10</b>
Обяснява конструктивните и технологични особености на стъкло-неодимов лазер и твърдотелен микролазер, принцип на действие, предимства, недостатъци и приложение.	<b>15</b>
Изчертава принципни схеми.	<b>5</b>
Решава вярно приложна задача.	<b>10</b>
Характеризира МСП. Познава начините за финансиране и кредитиране на МСП. Описва данъчната политика по отношение на МСП.	<b>5</b>
Знае изискванията за здравословни и безопасни условия на труд при работа с лазерна техника.	<b>5</b>
<b>Общ брой точки</b>	<b>60</b>

## ТЕМА 7. ЛАЗЕРНИ УСИЛВАТЕЛИ. ЛАЗЕРНИ МЕДИЦИНСКИ СИСТЕМИ

### План-тезис:

- Усилване на светлината при еднократно преминаване през активната среда.
- Многопроходни и многостъпални усилватели.
- Лазерни медицински системи в офталмологията, хирургията, стоматологията.
- Лазерна иглотерапия и др. приложения на лазерните медицински системи.
- Бизнес план.
- Оценка на риска на работното място в машиностроително предприятие.

**Приложна задача:** Да се анализират факторите, оказващи влияние върху коефициента на усилване.

**Дидактически материали:** схеми, таблици.

Критерии за оценяване	Максимален брой точки
Обяснява усилването на светлината.	5
Обяснява многопроходните и многостъпални усилватели, принцип на действие, предимства, недостатъци и тяхното приложение.	15
Описва и обяснява лазерните медицински системи в офталмологията, хирургията и стоматологията, лазерната иглотерапия и др. приложения.	15
Изчертава принципни схеми.	5
Решава вярно приложна задача.	5
Познава и обяснява реда за съставяне на Бизнес план, обяснява бизнес идеята, целите и обхвата на бизнес плана.	10
Знае изискванията за здравословни и безопасни условия на труд при работа с лазерна техника.	5
<b>Общ брой точки</b>	<b>60</b>

## ТЕМА 8. ПОЛУПРОВОДНИКОВИ ЛАЗЕРИ

### План-тезис:

- Видове полупроводникови лазери.
- Принцип на действие и начин на възбуждане.
- Инжекционни лазери.
- Основни тенденции в развитието на полупроводниковите лазери.
- Управленско решение.
- Средства за сигнализация и маркировка за осигуряване на ЗБУТ.

**Приложна задача:** Да се изчисли и начертае схемата на стабилизирани ток изправител за захранване на полупроводников лазер по зададен ток и напрежение.

**Дидактически материали:** схеми, таблици



<b>Критерии за оценяване</b>	<b>Максимален брой точки</b>
Описва видовете полупроводникови лазери.	<b>5</b>
Описва и обяснява принципа на действие и начините на възбуждане на полупроводникови лазери.	<b>10</b>
Обяснява конструктивните и технологични особености на елементите и възлите на инжекционен лазер, принцип на действие, предимства недостатъци и приложение.	<b>10</b>
Анализира основните тенденции в развитието на полупроводниковите лазери.	<b>15</b>
Изчертава принципни схеми.	<b>5</b>
Решава вярно приложна задача.	<b>5</b>
Посочва необходимите условия за вземане на управленско решение, изброява видовете управленско решение и етапите в процеса на изработване, знае основните методи за изработване на управленско решение.	<b>5</b>
Знае изискванията за здравословни и безопасни условия на труд при работа с лазерна техника.	<b>5</b>
<b>Общ брой точки</b>	<b>60</b>

## **ТЕМА 9. ГАЗОВИ ЛАЗЕРИ**

### **План-тезис:**

- Основни характеристики и класификация.
- Газов разряд. Атомни газови лазери.
- Йонни лазери.
- Молекулни газови лазери.
- Бизнес план.
- Изисквания за пожарна безопасност на обектите при аварии и бедствия.

**Приложна задача:** Да се изчисли и начертае максимално отразяващо огледало за газов лазер при зададена дължина на вълната и радиус на кривина

**Дидактически материали:** схеми, таблици.

<b>Критерии за оценяване</b>	<b>Максимален брой точки</b>
Описва основните характеристики и прави класификация на газовите лазери.	<b>10</b>
Обяснява процеса на създаване на газов разряд и разпределението на енергията в газовия разряд.	<b>10</b>
Обяснява конструктивните и технологични особености на елементите и възлите на атомни, йонни и молекулни газови лазери, принцип на действие, предимства недостатъци и приложение .	<b>15</b>
Познава и обяснява реда за съставяне на бизнес план, обяснява бизнес идеята, целите и обхвата на бизнес плана.	<b>10</b>
Изчертава принципни схеми.	<b>5</b>
Решава вярно приложна задача.	<b>5</b>
Знае изискванията за здравословни и безопасни условия на труд при работа с лазерна техника.	<b>5</b>
<b>Общ брой точки</b>	<b>60</b>

## ТЕМА 10. ГАЗОВИ ЛАЗЕРИ

### План-тезис:

- Основни характеристики и класификация.
- Газов разряд. Ексимерни лазери.
- Химични лазери.
- Лазери в ултравиолетовия диапазон.
- Управление на човешките ресурси. Подбор, оценка, квалификация и мотивация на човешките ресурси.
- Долекарска помощ.

**Приложна задача:** Да се изчисли и начертае фокусираща леща за газов лазер и се направи съпоставка с лещите, използвани в ултравиолетовия диапазон.

**Дидактически материали:** схеми, таблици.

Критерии за оценяване	Максимален брой точки
Описва основните характеристики и прави класификация на газовите лазери.	10
Обяснява процеса на създаване на газов разряд и разпределението на енергията в газовия разряд.	10
Обяснява конструктивните и технологични особености на елементите и възлите на ексимерни, химични лазери и лазери в ултравиолетовия диапазон, принцип на действие, предимства недостатъци и приложение.	15
Знае критериите за оценка и подбор на кадрите, посочва разликата между понятията мотив и мотивация, описва системата за стимулиране на персонала, изброява стратегии за развитие на човешкия капитал.	10
Изчертава принципни схеми.	5
Решава вярно приложна задача.	5
Знае изискванията за здравословни и безопасни условия на труд при работа с лазерна техника.	5
<b>Общ брой точки</b>	<b>60</b>

## ТЕМА 11. ПРЕНАСТРОЙВАЩИ СЕ, ТЕЧНИ И ДРУГИ ВИДОВЕ ЛАЗЕРИ

### План-тезис:

- Течни лазери с разтворими багрила.
- Пренастройващи се лазери.
- Лазери на свободни електрони.
- Рентгенови и гама-лазери.
- Възможности за създаване на други типове лазери
- Фирмено право.
- Трудово законодателство.

**Приложна задача:** Да се изчисли и начертае фокусираща леща за технологичен лазер по зададени: дължина на вълната, изходна мощност и режим на работа.

**Дидактически материали:** схеми, таблици.

Критерии за оценяване	Максимален брой точки
Описва видовете пренастройващи се, течни и др. лазери.	5
Обяснява конструктивните и технологични особености на елементите и възлите на течни лазери с разтворими багрила, пренастройващи се лазери, лазери на свободни електрони, рентгенови и гама лазери, принцип на действие, предимства недостатъци и приложение.	15
Обяснява възможностите за създаване на други типове лазер.	10
Изчертава принципни схеми.	5
Решава вярно приложна задача.	10
Описва и анализира приложението на фирменото право.	10
Знае изискванията за здравословни и безопасни условия на труд при работа с лазерна техника.	5
<b>Общ брой точки</b>	<b>60</b>

## ТЕМА 12. ЕЛЕМЕНТИ НА ЛАЗЕРНАТА ОПТИКА

### План-тезис:

- Огледала.
- Призми.
- Поляризатори.
- Модулатори.
- Дефлектори.
- Светловоди.
- Интегрална оптика.
- Предприемачеството - основа за развитие на дребния и среден бизнес.
- Професионален и здравен риск при различни трудови дейности.

**Приложна задача:** Да се изчисли и начертае елиптичен отражател за твърдотелен лазер при зададени  $d$  (на активния елемент) и  $d$  (на лампата).

**Дидактически материали:** схеми, таблици.

Критерии за оценяване	Максимален брой точки
Описва и обяснява видовете огледала и призми, тяхното приложение.	10
Описва и обяснява видовете поляризатори, дефлектори и светловоди, устройство, принцип на действие, предимства и недостатък.	15
Описва и обяснява приложението на интегралната оптика.	10
Характеризира предприемаческата дейност, оценява рисковете от предприемаческата дейност.	10
Изчертава принципни схеми.	5
Решава вярно приложна задача.	5
Знае изискванията за здравословни и безопасни условия на труд при работа с лазерна техника.	5
<b>Общ брой точки</b>	<b>60</b>

## ТЕМА 13. ЕЛЕМЕНТИ И ВЪЗЛИ НА ЛАЗЕРНИТЕ ГЛАВИ

### План-тезис:

- Оптико-механични затвори.
- Електро-оптични затвори.
- Фототропни оптични затвори.
- Осветители за твърдотелни лазери.
- Електро-оптично управление на резонаторите в твърдотелните лазери.
- Управление на човешките ресурси. Подбор, оценка, квалификация и мотивация на човешките ресурси.
- Права, задължения и отговорности на работодателя и работниците за ЗБУТ.

**Приложна задача:** Да се изчисли скоростта на въртене на призма в електро-оптичен модулатор. Да се начертае призмата.

**Дидактически материали:** схеми, таблици.

Критерии за оценяване	Максимален брой точки
Описва основните елементи и възли на лазерните глави.	5
Обяснява конструктивните и технологични особености на оптико-механични, електро-оптични и фототропни оптични затвори, принцип на действие, предимства недостатъци и приложение.	15
Обяснява конструктивните и технологични особености на осветители за твърдотелни лазери и електро-оптичното управление на резонаторите, принцип на действие, предимства недостатъци и приложение.	15
Изчертава принципни схеми.	5
Решава вярно приложна задача.	5
Знае критериите за оценка и подбор на кадрите, посочва разликата между понятията мотив и мотивация, описва системата за стимулиране на персонала, изброява стратегии за развитие на човешкия капитал.	10
Знае изискванията за здравословни и безопасни условия на труд при работа с лазерна техника.	5
<b>Общ брой точки</b>	<b>60</b>

## ТЕМА 14. ЕЛЕКТРОННИ КОМПОНЕНТИ НА ЛАЗЕРНИТЕ СИСТЕМИ

### План-тезис:

- Градивни елементи на електрическите схеми (пасивни и полупроводникови елементи).
- Полупроводникови опто-електронни елементи.
- Интегрални схеми.
- Логически елементи.
- Цифрови интегрални системи.
- Токоизправители.
- Стабилизатори.
- Мултивибратори.
- Системи за контрол в мениджмънта. Контрол по процеси и контрол по резултати.
- Изисквания за пожарна безопасност на обектите при аварии и бедствия.

**Приложна задача:** Да се изчисли и начертае схемата на стабилизирани токоизправител за захранване на полупроводников лазер по зададен ток и напрежение.

**Дидактически материали:** схеми, таблици

Критерии за оценяване	Максимален брой точки
Описва видовете градивни елементи.	5
Описва и обяснява основните параметри, начините на измерване и приложение на пасивни, полупроводникови, опто-електронни елементи, интегрални схеми, логически елементи, цифрови интегрални схеми.	10
Обяснява конструктивните и технологични особености на токоизправители, стабилизатори и мултивибратори. Знае принцип на действие, предимства недостатъци и сравнява приложението им.	15
Изчертава принципни схеми.	5
Решава вярно приложна задача.	10
Познава системите за контрол в мениджмънта. Прави разлика между контрол по процеси и контрол по резултати.	10
Знае изискванията за здравословни и безопасни условия на труд при работа с лазерна техника.	5
<b>Общ брой точки</b>	<b>60</b>

## ТЕМА 15. ПРИЕМНИЦИ НА ИЗЛЪЧВАНЕТО

### План-тезис:

- Фотогальваничен ефект.
- Фотодиоди.
- Фотоемисионни приемници.
- Топлинни приемници.
- Предприемачеството - основа за развитие на дребния и среден бизнес.
- Професионален и здравен риск в измервателна лаборатория.

**Приложна задача:** По зададени изходни данни (мощност на лазера, напрежение и честота) и схема да се подберат от каталог съответните електронни елементи?

**Дидактически материали:** схеми, таблици.

Критерии за оценяване	Максимален брой точки
Описва видовете приемници на излъчване в лазерите.	5
Описва и обяснява фотогальваничния ефект, основните параметри, начините на измерване и приложение на фотодиоди.	10
Обяснява конструктивните и технологични особености на фотоемисионни и топлинни приемници, принцип на действие, предимства недостатъци и приложение.	15
Дефинира понятието предприемач, описва личностните качества на предприемача, знае изискванията за организация на работата в екип, познава основите на ръководната дейност.	10
Изчертава принципни схеми.	5
Решава вярно приложна задача.	5
Характеризира предприемаческата дейност, оценява рисковете от предприемаческата дейност.	5
Знае изискванията за здравословни и безопасни условия на труд при работа с лазерна техника.	5
<b>Общ брой точки</b>	<b>60</b>

## ТЕМА 16. УСТРОЙСТВА ЗА ЗАПИС И ЧЕТЕНЕ НА ОПТИЧНА ИНФОРМАЦИЯ

### План-тезис:

- Видове устройства за запис и четене на оптична информация.
- Характеристики.
- Принципна блокова схема.
- Механична схема на управление.
- Оптична система.
- Блокова схема за електронно управление.
- Основни възли на контролера.
- Организационна форма на бизнеса.
- Защитни приспособления.

**Приложна задача:** Записан CD диск не се разчита от CD ROM-а. Да се анализират възможните причини за този дефект.

**Дидактически материали:** схеми, таблици

Критерии за оценяване	Максимален брой точки
Описва видовете устройства за запис и четене на оптична информация, основните им характеристики.	5
Обяснява принципна блокова схема и блокова схема за електронно управление	10
Обяснява конструктивните и технологични особености на механичната и оптичната система, принцип на действие, предимства недостатъци и приложение.	15
Изброява субектите на стопанска дейност и описва основните им характеристики, посочва критериите за избор на конкретна правна форма на организация на бизнеса.	10
Изчертава принципни схеми.	5
Решава вярно приложна задача.	10
Знае изискванията за здравословни и безопасни условия на труд при работа с лазерна техника.	5
<b>Общ брой точки</b>	<b>60</b>

## ТЕМА 17. ЛАЗЕРНИ ПРИНТЕРИ

### План-тезис:

- Видове лазерни принтери.
- Методи на регистрация.
- Принципна схема.
- Схема на трансмисията.
- Сканиращи устройства.
- Блок за високоволтово напрежение.
- Разтопяващо устройство.
- Охлаждане.
- Електронно управление на контролера.
- Бизнес план.
- Професионален и здравен риск в сервиз за ремонт на офис техника.

**Приложна задача:** Да се анализират причините за появилите се дефекти в изображението, показани на схемата, които са свързани с контролера на лазерен принтер и да се посочат възможни начини за отстраняването им.

**Дидактически материали:** схеми, таблици.

Критерии за оценяване	Максимален брой точки
Описва и обяснява видовете лазерни принтери и методите на регистрация.	10
Обяснява принципната схема на действие на лазерен принтер.	10
Обяснява конструктивните и технологични особености на схема на трансмисията, сканиращото устройство, блока за високоволтово напрежение, разтопяващото устройство, системата за охлаждане и електронното управление на контролера, принцип на действие, предимства недостатъци и приложение.	15
Изчертава принципни схеми.	5
Решава вярно приложна задача.	10
Знае принципите, въз основа на които се съставя бизнес план.	5
Знае изискванията за здравословни и безопасни условия на труд при работа с лазерна техника.	5
<b>Общ брой точки</b>	<b>60</b>

## ТЕМА 18. ЛАЗЕРНА ХОЛОГРАФИЯ

### План-тезис:

- Физични основи на холографията.
- Видове холограми.
- Материали за холограми.
- Холографски запис и възпроизводство.
- Системи за контрол в мениджмънта. Контрол по процеси и контрол по резултати
- Изисквания за пожарна безопасност на обектите при аварии и бедствия.

**Приложна задача:** Да се пресметне ъгълът на дифракция при порядък на дифракцията

$k = 1$ , дължина на вълната  $\lambda = 500 \text{ nm}$  и период на решетката  $d = 500 \cdot 10^{-9} \text{ m}$

**Дидактически материали:** схеми, таблици.

Критерии за оценяване	Максимален брой точки
Описва и обяснява физичните основи на холографията.	5
Описва видовете холограми и материалите за тяхното изработване.	5
Обяснява процеса на холографски запис и възпроизводство.	10
Анализира предимства, недостатъци и приложение на видовете холограми.	15
Познава системите за контрол в мениджмънта. Прави разлика между контрол по процеси и контрол по резултати.	10
Изчертава принципни схеми.	5
Решава вярно приложна задача.	5
Знае изискванията за здравословни и безопасни условия на труд при работа с лазерна техника.	5
<b>Общ брой точки</b>	<b>60</b>

## ТЕМА 19. ЕЛЕКТРОННИ БЛОКОВЕ НА ЛАЗЕРИТЕ

### План-тезис:

- Захранващ блок на He-Ne лазер.
- Схеми на ръчно и автоматично включване на разряда.
- Обща блокова схема на захранване на твърдотелен лазер.
- Зарядни контури.
- Схеми за управление на заряда.
- Схеми на запалване на импулсни лампи.
- Предприемачът - основна фигура в организирането на бизнеса.
- Изисквания за пожарна безопасност на обектите при аварии и бедствия.

**Приложна задача:** Да се изчисли и начертае схемата на токоизправител по зададен коефициент на умножение на напрежението ( $k = 10$ )?

**Дидактически материали:** схеми, таблици.

Критерии за оценяване	Максимален брой точки
Описва основните електронни блокове на лазерите.	5
Обяснява конструктивните и технологични особености на захранващ блок на He-Ne лазер, принцип на действие, предимства недостатъци и приложение.	15
Обяснява схемите на ръчно и автоматично включване на заряда, схемите за управление на заряда и схемите на запалване на импулсни лампи.	10
Обяснява обща блокова схема на захранване на твърдотелен лазер и видовете зарядни контури.	5
Изчертава принципни схеми.	5
Решава вярно приложна задача.	5
Дефинира понятието предприемач, описва личностните качества на предприемача, знае изискванията за организация на работата в екип, познава основите на ръководната дейност.	10
Знае изискванията за здравословни и безопасни условия на труд при работа с лазерна техника.	5
<b>Общ брой точки</b>	<b>60</b>

## ТЕМА 20. ТОПЛИНЕН РЕЖИМ НА ОПТИЧНИ ЕЛЕМЕНТИ И ЕЛЕКТРОЗАХРАНВАЩИ БЛОКОВЕ

### План-тезис:

- Теплофизични особености на работа на оптичните елементи.
- Топлинен режим на оптичните елементи.
- Методи за определяне на топлинния режим.
- Методи за охлаждане на оптични елементи.
- Топлинен режим на електронните компоненти.
- Охлаждане на захранващи блокове.
- Организация и нормиране на труда.
- Защитни приспособления.

**Приложна задача:** Да се анализират факторите, влияещи върху топлинния режим на оптичните елементи и електронните компоненти

**Дидактически материали:** схеми, таблици



Критерии за оценяване	Максимален брой точки
Описва топлофизичните особености на работа и топлинния режим на оптичните елементи.	10
Описва и обяснява методите за определяне на топлинния режим и за охлаждане на оптичните елементи.	10
Описва топлинния режим на електронните компоненти.	10
Описва и обяснява начините на охлаждане на захранващите блокове, принцип на действие, предимства, недостатъци и приложение.	15
Решава вярно приложна задача.	5
Познава организацията на труда и методите за нормиране на труда.	5
Знае изискванията за здравословни и безопасни условия на труд при работа с лазерна техника.	5
<b>Общ брой точки</b>	<b>60</b>

## ТЕМА 21. СИСТЕМИ ЗА ОХЛАЖДАНЕ И ТЕРМОСТАБИЛИЗАЦИЯ

### План-тезис:

- Системи за охлаждане с протичаща вода (едноконтурни, двуконтурни и многоконтурни системи).
- Запълване на системата за охлаждане.
- Газови охлаждащи системи.
- Охлаждащи среди.
- Уреди за контрол и регулиране.
- Предназначение и особености на системата за термостабилизация.
- Електронни схеми на термостабилизация.
- Фирмено право.
- Трудово законодателство.

**Приложна задача:** Да се начертае газозахранваща схема на CO<sub>2</sub> – лазер с четири секции и се съпостави с едносекционна схема.

**Дидактически материали:** схеми, таблици.

Критерии за оценяване	Максимален брой точки
Знае конструктивните и технологични особености на системи за охлаждане с протичаща вода, газовите охлаждащи системи, начините на запълване на системите, видовете охлаждащи среди, принцип на действие, предимства, недостатъци и приложение.	15
Знае конструктивните и технологични особености на уредите за контрол и регулиране на системите за охлаждане и термостабилизация, принцип на действие, предимства, недостатъци и приложение.	15
Изчертава принципни схеми.	5
Решава вярно приложна задача.	10
Описва и анализира приложението на фирменото право.	10
Знае изискванията за здравословни и безопасни условия на труд при работа с лазерна техника.	5
<b>Общ брой точки</b>	<b>60</b>

## ТЕМА 22. ЛАЗЕРНИ СИСТЕМИ ЗА ИЗМЕРВАНЕ И КОНТРОЛ НА ГЕОМЕТРИЧНИ ВЕЛИЧИНИ. ЛАЗЕРНИ СИСТЕМИ В АВИАЦИЯТА И ВОЕННИ ЦЕЛИ

### План-тезис:

- Измерване на линейни размери.
- Измерване на разстояния.
- Лазерен далекомер.
- Лазерен жирокоп.
- Развитие на малки и средни предприятия /МСП/. Финансиране и кредитиране. Данъчна политика по отношение на МСП.
- Долекарска помощ.

**Приложна задача:** Да се изчисли и начертае полупропускливо огледало за газов лазер при зададена дължина на вълната и радиус на кривина.

**Дидактически материали:** схеми, таблици.

Критерии за оценяване	Максимален брой точки
Описва видовете лазерни системи за измерване и контрол на геометрични величини.	5
Обяснява основните принципи на измерване на линейни размери и разстояния, анализира основните грешки, предимства и недостатъци	15
Обяснява конструктивните и технологични особености на лазерен далекомер и лазерен жирокоп, принцип на действие, предимства недостатъци и приложение	15
Характеризира МСП. Познава начините за финансиране и кредитиране на МСП. Описва данъчната политика по отношение на МСП.	10
Изчертава принципни схеми.	5
Решава вярно приложна задача.	5
Знае изискванията за здравословни и безопасни условия на труд при работа с лазерна техника.	5
<b>Общ брой точки</b>	<b>60</b>

## ТЕМА 23. ЛАЗЕРНА ОБРАБОТКА НА МАТЕРИАЛИТЕ

### План-тезис:

- Заваряване.
- Термообработка.
- Пробиване и рязане.
- Изработване на електронни елементи и маркиране.
- Цени и ценообразуване.
- Задължения на работодателя по отношение на някои категории работници и служители.

**Приложна задача:** Да се опишат видовете лазери съгласно класа на безопасност и да се анализира влиянието, което оказват върху човешкото здраве.

**Дидактически материали:** схеми, таблици.

Критерии за оценяване	Максимален брой точки
Описва и обяснява видовете лазерна обработка на материалите.	10
Описва устройство, принцип на действие, предимства, недостатъци и приложение на лазерни системи за заваряване, термообработка, пробиване и рязане.	15
Описва начините на изработване на електронни елементи и тяхното маркиране.	10
Изчертава принципни схеми.	5
Решава вярно приложна задача.	10
Познава и използва начините за ценообразуване.	5
Знае изискванията за здравословни и безопасни условия на труд при работа с лазерна техника.	5
<b>Общ брой точки</b>	<b>60</b>

## ТЕМА 24. ЛАЗЕРНИ СИСТЕМИ В СТРОИТЕЛСТВОТО И ГЕОДЕЗИЯТА. ЛАЗЕРНИ СИСТЕМИ ЗА ИЗСЛЕДВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА

### План-тезис:

- Основни понятия и класификация на лазерни системи в строителството и геодезията.
- Лазерен нивелир.
- Лазерен теодолит.
- Лазерна локация.
- Лазерен локатор.
- Бизнес комуникации.
- Начини и средства за защита и ограничаване на вредните фактори.

**Приложна задача:** Да се опишат видовете методи за защита от лазерно лъчение и тяхното приложение.

**Дидактически материали:** схеми, таблици

Критерии за оценяване	Максимален брой точки
Прави класификация на лазерните системи в строителството, геодезията и изследването на околната среда.	5
Обяснява устройството и принципа на действие на лазерен нивелир и лазерен теодолит.	10
Описва и обяснява основни понятия от лазерната локация	5
Анализира основни грешки, предимства и недостатъци на лазерни системи в строителството, геодезията и за изследване на околната среда.	15
Изчертава принципни схеми.	5
Решава вярно приложна задача.	5
Описва процеса на комуникация, посочва основните видове и принципи на комуникация, знае основните бариери пред успешното комуникиране и посочва начините за тяхното преодоляване, познава съвременни форми за усъвършенстване на комуникативните умения.	10
Знае изискванията за здравословни и безопасни условия на труд при работа с лазерна техника.	5
<b>Общ брой точки</b>	<b>60</b>

## 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.

Изпитът по практика на професията и специалността се състои в демонтиране и монтиране на възел от лазерен уред или лазерна система, откриване и отстраняване на определен дефект, измерване на основни параметри.

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	Максимален брой точки	Тежест
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 и дефинира, и спазва предписания за своевременна реакция; 1.4. Описва дейностите за опазване на околната среда, свързани с изпитната му работа, включително почистване на работното място.		да/не

2.	Ефективна организация на работното място.	2.1. Избира и използва правилно лични предпазни средства; 2.2. Правилно употребява предметите и средствата на труда по безопасен начин; 2.3. Разпознава опасни ситуации, които биха могли да възникнат в процеса на работа и дефинира, и спазва предписания за своевременна реакция; 2.4. Описва дейностите за опазване на околната среда, свързани с изпитната му работа, включително почистване на работното място.	1 1 1 1	<b>4</b>
3.	Спазване изискванията на правилниците, наредбите и предписанията.	3.1. Обяснява работата си при спазване на йерархична подчиненост от други лица; 3.2. Спазва изискванията на правилниците, наредбите и предписанията, свързани с изпитното задание (материали, инструменти, лични предпазни средства).	1 2	<b>3</b>
4.	Правилен подбор на детайли, материали и инструменти съобразно конкретното задание.	4.1. Препраща типа и вида на необходимите материали, детайли и инструменти, необходими според изпитното задание; 4.2. Правилно подбира количеството и качеството на необходимите материали, детайли и инструменти.	4 4	<b>8</b>
5.	Спазване на технологичната последователност на операциите според практическото изпитно задание.	5.1. Самостоятелно определя технологичната последователност на операциите; 5.2. Спазва технологичната последователност в процеса на работа.	8 7	<b>15</b>
6.	Качество на изпълнението на практическото изпитно задание. Изчерпателност на разработката.	6.1. Всяка завършена операция съответства на изискванията на съответната технология; 6.2. Крайното изделие съответства на зададените технически параметри; 6.3. Изпълнява задачата в поставения срок.	6 5 4	<b>15</b>
7.	Самоконтрол и самопроверка на изпълнението на практическото изпитно задание.	7.1. Осъществява операционен контрол – при избора на материали, изделия и инструменти и при изпълнение на конкретни дейности; 7.2. Контролира техническите показатели- текущо и на ремонтирания уред; 7.3. Оценява резултатите, взема решение и отстранява грешките; 7.4. Прави оптимален разчет на времето за изпитното задание.	1 1 2 1	<b>5</b>

8.	Защита на извършения монтаж(ремонт) на уреда (машина/апарат и др.) или защита на изработения проект/ или защита качествата на готовото изделие.	8.1. Може да представи и обоснове приетия вариант на решение/изпълнение на практическото задание; 8.2. Демонстрира добра техника на презентиране .	6  4	<b>10</b>
<b>Общ брой точки</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 В.Митуцов, Н.Душкина,Л.Хинкова. **Лазери и лазерни технологии.**Техника, София, 1998.
2. Джон Реди, **Промислено приложение на лазерите.**Техника, софия, 1995
- 3.Б.Белостоцкий, Ю.Любавский, **Основи на лазерната техника.**Техника, София, 1996.
- 4.Х.Вебер, Г.Херцигер. **Лазери, физически основи и приложение.** Техника, София, 1999.
- 5.В.Съйнов. **Изобразителна холография.**Техника, София, 1998.
6. М. Ненчев, С. Салтиел – **Лазерна техника,** София, Техника, 1997.

## VII. АВТОРСКИ КОЛЕКТИВ

1. инж. Здравка Николова Матева – НППТО „М.В.Ломоносов”, гр. София
2. инж. Анета Цветкова Христова - НППТО „М.В.Ломоносов”, гр. София

## VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ

а). Примерен изпитен билет

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

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

по професията 521050 Техник на прецизна техника

специалността 5210502 Лазерна техника

Изпитен билет № .....

**Изпитна тема: ЕЛЕКТРОННИ БЛОКОВЕ НА ЛАЗЕРИТЕ**

#### План-тезис:

Захранващ блок на He-Ne лазер.

Схеми на ръчно и автоматично включване на разряда.

Обща блокова схема на захранване на твърдотелния лазер.

Зарядни контури.

Схеми за управление на заряда.

Схеми за запалване на импулсни лампи.

Предприемачът – основна фигура за организирането на бизнеса.

Изисквания за пожарна безопасност на обектите при аварии и бедствия.

#### Приложна задача:

Да се изчисли и начертае схемата на токоизправител по зададен коефициент на умножение на напрежението  $k = 10$ .

Описание на дидактическите материали: чертежи и схеми

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 НА ТРЕТА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ**

**по професията 521050 Техник на прецизна техника**

**специалност 5210502 Лазерна техника**

**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 ученик/обучавания)

от.....клас/курс

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

Крайна дата на изпита:....., час на приключване на изпита:..... часа

1.Монтаж на елементи на печатни платки.

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

- разпознаване и подбор на елементи за печатни платки ( резистори, кондензатори);
- монтаж и демонтаж на елементи за печатни платки;
- измерване на параметрите на елементите.

**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)