

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

УТВЪРЖДАВАМ:
ДОЦ. Д-Р ВЛАДИМИРАТАНАСОВ
МИНИСТЪР



ИЗПИТНА ПРОГРАМА

за придобиване втора степен на професионална квалификация

**ПРОФЕСИЯ: 020002 МОНТЪОР НА ОПТИКО – МЕХАНИЧНИ
И ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННИ УРЕДИ**

СПЕЦИАЛНОСТ: 03. ЛАЗЕРНА ТЕХНИКА

СОФИЯ, 2003 ГОДИНА

I. ЦЕЛ НА ИЗПИТНАТА ПРОГРАМА

Изпитната програма е предназначена за организиране и провеждане на държавните изпити по теория и практика за придобиване втора степен на професионална квалификация по професия **МОНТЪОР НА ОПТИКО-МЕХАНИЧНИ И ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННИ УРЕДИ**, специалност **ЛАЗЕРНА ТЕХНИКА**. Може да се ползва за специалност **ЛАЗЕРНА ТЕХНИКА** при спазване изискванията на учебния план. Изпитната програма е разработена на основата на ЗНП, ЗПОО, ЗСООМ, нормативните документи за придобиване степен на професионална квалификация.

II. ЦЕЛ НА ОБУЧЕНИЕТО

Основната цел на обучението по професията е учениците да придобият система от теоретични знания и практически умения, свързани с основните дейности при производството и експлоатацията на лазерите.

III. ПРОФЕСИОНАЛНИ КОМПЕТЕНЦИИ

За постигане на основната цел на обучението учениците трябва да притежават **професионални компетенции** за:

1. Работа с техническа и технологична документация.
2. Използване на машиностроителни и оптични материали.
3. Подбор на средства за измерване и контрол.
4. Определяне технологичната последователност на дейностите при производство и монтаж.
5. Прилагане изискванията за безопасни условия на труд и обучение.
6. Изработване и монтиране на оптико-механични възли.
7. Изработване на висококачествена елементна база, специфична за лазерните системи.
8. Осъществяване на правилен електромонтаж и оживяване на платки за лазерните източници.
9. Познаване характеристиките и особеностите на оптичните компоненти на лазерните системи.
10. Усвояване и осмисляне на физичните явления, имащи пряко отношение към физичните основи на действие на лазерите.
11. Познаване на характерните особености, принципа на действие и класификацията на лазерите.

IV. КРИТЕРИИ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ПРОФЕСИОНАЛНИТЕ КОМПЕТЕНЦИИ

В резултат на обучението учениците трябва да:

ЗНАЯТ ДА:

1. Разчитат означенията на основните машиностроителни и специфични материали.
2. Описват физико-механичните свойства на основните и специфичните машиностроителни материали и приложението им.
3. Описват устройството и измерват със съответните уреди, необходими при производството и монтажа на лазерни системи.

4. Описват технологичната последователност на операциите, свързани с производството и монтажа на лазерните системи.

5. Описват технологичната последователност при електромонтажа на елементите върху платки.

6. Описват характерните белези и особености на всеки вид лазери и тяхната класификация.

МОГАТ ДА:

1. Разчитат чертежи и схеми.

2. Работят със справочна литература.

3. Разчитат означенията на основните машиностроителни и специфични материали.

4. Описват физико-механичните свойства на основните и специфичните машиностроителни материали и приложението им.

5. Описват устройството и да измерват със съответните уреди, необходими при изработването и монтажа на елементите на лазерните системи.

6. Описват технологичната последователност на операциите, свързани с изработването и монтажа на елементите на лазерите.

7. Описват технологичната последователност при електромонтажа на електронните елементи върху печатните платки.

8. Описват характерните белези и особености на всеки вид лазери и тяхната класификация.

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

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

- **ИЗПИТ ПО ТЕОРИЯ НА ПРОФЕСИЯТА;**
- **ИЗПИТ ПО ПРАКТИКА НА ПРОФЕСИЯТА.**

2. Държавните изпити за придобиване втора степен на професионална квалификация по професията са задължителни, независимо от формата на обучение.

3. Изпитът по теория на професията е писмен и се провежда на една дата за всички професии, а изпитът по практика на професията се провежда по график на училището.

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

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

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

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

ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ТЕОРИЯ НА ПРОФЕСИЯТА

8. Съдържанието на държавните изпити по теория на професията за придобиване степен на професионална квалификация по професията се определя с тази изпитна програма.

9. С изпитната програма се определят компетенциите, за достигане на втора степен на професионална квалификация, броят и точната формулировка на изпитните теми, както и критериите за оценяването им.

10. Всяка изпитна тема е с комплексен характер и включва учебно съдържание от различни учебни предмети от раздел Б на учебния план за професията и специалността.

11. В деня на изпита в запечатани пликове се представят всички изпитни теми, определени в изпитната програма, като се изтегля една от тях за всички ученици, като останалите пликове се отварят за доказателство, че са представени всички изпитни теми.

12. Учениците могат да ползват само определените в изпитната програма дидактически материали, които се подготвят от изпитната комисия.

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

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

ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ПРАКТИКА НА ПРОФЕСИЯТА

15. Държавният изпит по практика на професията се състои в изработване на изделие или извършване на определена работа, съответстващи на съдържанието на учебните програми по професията и специалността.

16. Видът на изделието или характера на работата се възлага чрез индивидуално практическо задание, което ученикът изтегля в деня определен за изпита.

17. Индивидуалните практически задания се съставят в училището в зависимост от конкретните условия за провеждане на изпита и се утвърждават от директора на училището.

18. Времето и мястото за провеждане на държавния изпит по практика на професията се определя по график, утвърден от директора на училището до 3 дни преди определената за изпита дата.

19. Държавният изпит по практика на професията е с продължителност до 3 дни по 8 астрономически часа.

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

VI. СЪДЪРЖАНИЕ НА ДЪРЖАВНИЯ ИЗПИТ ПО ТЕОРИЯ НА ПРОФЕСИЯТА

КОМПЛЕКСНИ ТЕМИ И КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕТО ИМ

ТЕМА 1.

Твърдотелни лазери. Общи характеристики и устройство. Материали за активна

среда. Схема на енергийните нива. Конструктивни и технологични особености.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА

1. Описва общите характеристики и устройството - 10 точки.
2. Посочва материалите за активни среди - 10 точки.
3. Описва и чертае схемите на енергийните нива и преходи - 10 точки.
4. Обяснява конструктивните особености на елементите и възлите на лазерите - 15 точки.
5. Описва процеси, схеми и характеристики, свързани с конкретни възли на твърдотелния лазер - 15 точки.

ТЕМА 2.

Полупроводникови лазери. Общи характеристики и устройство. Материали за активни среди. Видове полупроводникови лазери. Конструктивни и технологични особености.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА

1. Описва общите характеристики и устройството - 10 точки.
2. Посочва материалите за активни среди и техните предимства и недостатъци –
3. 10 точки.
4. Описва видовете полупроводникови лазери - 15 точки.
5. Обяснява конструктивните особености на елементите и възлите на лазерите –
6. 10 точки.
7. Описва схеми, процеси и характеристики, свързани с конкретни възли и конструкции на полупроводниковите лазери - 15 точки.

ТЕМА 3.

Атомни лазери. Основни характеристики и класификация. Материали за активна среда на атомен лазер. Схема на енергийните нива и преходи на атомен лазер. Конструктивни и технологични особености.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА

1. Описва общите характеристики и устройство - 10 точки.
2. Посочва материалите за активна среда, предимства и недостатъци - 10 точки.
3. Описва и чертае схемата на енергийните нива и преходи - 10 точки.
4. Обяснява конструктивните и технологични особености на елементите и възлите на атомен лазер - 15 точки.
5. Описва схеми, процеси и характеристики, свързани с конкретни възли и конструкции на атомен лазер - 15 точки.

ТЕМА 4.

Йонни лазери. Характерни особености. Материали за активни среди на йонни лазери. Схема на енергийните нива. Конструктивни и технологични особености.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА

1. Описва характерните особености - 10 точки.
2. Посочва материалите за активна среда, предимства и недостатъци - 10 точки.
3. Описва и чертае схемата на енергийните ниво и преходи - 10 точки.
4. Обяснява конструктивните и технологични особености на йонните лазери - 15 точки.
5. Описва схеми, процеси и характеристики, свързани с конкретни възли и конструкции на йонни лазери - 15 точки.

ТЕМА 5.

Молекулни лазери. Характерни особености на устройството. Материали за активни среди. Схема на енергийните нива. Конструктивни и технологични особености на молекулните лазери.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА

1. Описва общите характеристики и устройството - 10 точки.
2. Описва материалите за акт. среди и техните предимства и недостатъци - 10 точки.
3. Описва и чертае схемите на енергийните нива и преходите - 10 точки.
4. Обяснява конструктивните и технологични особености на елементите и възлите на лазерите - 15 точки.
5. Описва процеси, схеми и характеристики, свързани с конкретни възли на молекулните лазери - 15 точки.

ТЕМА 6.

Други видове лазери. Общи характеристики и устройство. Материал за активна среда. Схеми на енергийните нива. Конструктивни и технологични особености.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА

1. Описва общите характеристики и устройството - 10 точки.
2. Посочва материалите за акт. среди и техните предимства и недостатъци - 10 точки.
3. Описва и чертае схемите на енергийните нива и преходи - 10 точки.
4. Обяснява конструктивните и технологични особености на елементите и възлите на лазерите - 15 точки.
5. Описва процеси, схеми и характеристики, свързани с конкретни възли на лазерите - 15 точки.

ИЗПИТНИ ТЕМИ И КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕТО ИМ

ИЗПИТНА ТЕМА 1.

Рубинов лазер. Общи характеристики и устройства на твърдотелен лазер. Материали за активна среда. Схема на енергийните нива. Конструктивни и технологични особености. Лазерна генерация. Методи за Q модуляция(модуляция на доброкачествеността).

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА

1. Описва общите характеристики и устройство на рубинов лазер - 10 точки.
2. Посочва материалите за активни среди и техните предимства и недостатъци - 10 точки.
3. Описва и чертае схемата на енергийните нива и преходи - 10 точки.
4. Обяснява конструктивните и технологични особености на елементите и възлите на рубинов лазер - 15 точки.
5. Изяснява условията за възникване на лазерна генерация и пълния коефициент на усилване - 5 точки.
6. Описва методите за Q модуляция - 10 точки.

ИЗПИТНА ТЕМА 2.

Рубинов лазер. Общи характеристики и устройство на рубинов лазер. Материали за активна среда. Схема на енергийните нива. Конструктивни и технологични особености. Устойчивост на резонаторите и устойчиви резонатори. Лазерни огледала.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА

1. Описва общите характеристики и устройство на рубинов лазер - 10 точки.
2. Посочва материалите за активни среди и техните предимства и недостатъци - 10 точки.
3. Описва и чертае схемата на енергийните нива и преходи - 10 точки.
4. Обяснява конструктивните и технологични особености на елементите и възлите на рубинов лазер - 15 точки.
5. Изяснява условието за устойчивост и чертае графичното му изобразяване - 5 точки.
6. Обяснява видовете устойчиви резонатори - 5 точки.
7. Описва видовете огледала, използвани в лазерите - 5 точки.

ИЗПИТНА ТЕМА 3.

Лазер с итриево-алуминиев гранат. Общи характеристики и устройство на YAG лазер. Материали за активна среда. Схема на енергийните нива. Конструктивни и технологични особености на YAG - лазер. Схеми на хранване на твърдотелен лазер.

ДИДАКТИЧЕСКИ МАТЕРИАЛИ

На учениците се предоставят схемите на захранване на твърдотелен лазер.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА

1. Описва общите характеристики и устройство на YAG лазер - 10 точки.
2. Посочва материалите за активната среда и техните предимства и недостатъци – 10 точки.
3. Описва и чертае схемата на енергийните нива и преходи - 10 точки.
4. Обяснява конструктивните и технологични особености на елементите и възлите на YAG лазера - 15 точки.
5. Обяснява захранването на твърдотелен лазер с непрекъснато възбуждане – 10 точки.
6. Обяснява захранването на твърдотелен лазер с импулсно възбуждане - 5 точки.

ИЗПИТНА ТЕМА 4.

Лазер с итриево-алуминиев гранат. Общи характеристики и устройство на YAG лазер. Материали за активна среда. Схема на енергийните нива. Конструктивни и технологични особености на YAG лазер. Охлаждане на твърдотелен лазер.

ДИДАКТИЧЕСКИ МАТЕРИАЛИ

На учениците се предоставят схеми на охлаждащи системи на охлаждащи системи на твърдотелен лазер.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА

1. Описва общите характеристики и устройство на YAG лазер - 10 точки.
2. Посочва материалите за активната среда и техните предимства и недостатъци – 10 точки.
3. Описва и чертае схемата на енергийните нива и преходи - 10 точки.
4. Обяснява конструктивните и технологични особености на елементите и възлите на YAG лазера - 15 точки.
5. Обяснява едноконтурните системи - 7 точки.
6. Обяснява многоконтурните системи - 8 точки.

ИЗПИТНА ТЕМА 5.

Стъкло-неодомов лазер. Общи характеристики и устройство. Материали за активна среда. Схема на енергийните нива. Конструктивни и технологични особености на стъкло-неодомовия лазер. Методи за Q модуляция. Призми.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА

1. Описва общите характеристики и устройство на стъкления лазер - 10 точки.
2. Посочва материалите за активната среда и техните предимства и недостатъци – 10 точки.

3. Описва и чертае схемата на енергийните нива и преходи - 10 точки.
4. Обяснява конструктивните и технологични особености на елементите и възлите на лазера - 15 точки.
5. Описва методите за Q модуляция - 10 точки.
6. Изяснява предназначението и употребата на призмите в лазерите - 5 точки.

ИЗПИТНА ТЕМА 6.

Стъкло-неодимов лазер. Общи характеристики и устройство. Материали за активна среда. Схема на енергийните нива. Конструктивни и технологични особености на стъкло-неодимовия лазер. Лазерна генерация. Устойчивост на резонаторите и неустойчиви резонатори.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА

1. Описва общите характеристики и устройство на стъкления лазер - 10 точки.
2. Посочва материалите за активната среда и техните предимства и недостатъци – 10 точки.
3. Описва и чертае схемата на енергийните нива и преходи - 10 точки.
4. Обяснява конструктивните и технологични особености на елементите и възлите на лазера - 15 точки.
5. Описва процеса на създаване на лазерна генерация и обяснява пълен коефициент на усилване - 5 точки.
6. Изяснява условието за устойчивост и чертае графичното му изобразяване – 5 точки.
7. Изяснява видовете неустойчиви резонатори - 5 точки.

ИЗПИТНА ТЕМА 7.

Полупроводников лазер. Общи характеристики и устройство. Материали за активна среда. Видове полупроводникови лазери. Конструктивни и технологични особености. Характеристики на лазерното лъчение.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА

1. Описва общите характеристики и устройство на лазера -10 точки.
2. Посочва материалите за активната среда и техните предимства и недостатъци – 10 точки.
3. Описва четирите вида полупроводникови лазери - 15 точки.
4. Обяснява конструктивните и технологични особености на елементите и възлите на лазера - 10 точки.
5. Изброява и обяснява характеристиките на лазерите - 15 точки.

ИЗПИТНА ТЕМА 8.

Хелий-неонов лазер. Общи характеристики и класификация. Материали за активна среда. Схема на енергийните нива и преходи на хелий-неоновия лазер. Конструктивни и

технологични особености. Газов разряд.

ДИДАКТИЧЕСКИ МАТЕРИАЛИ

На учениците се представят схеми с конструкции на хелий-неонов лазер.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА

1. Описва общите характеристики и устройството - 10 точки.
2. Посочва материалите за активната среда и техните предимства и недостатъци – 10 точки.
3. Описва и чертае схемата на енергийните нива и преходи - 15 точки.
4. Обяснява конструктивните и технологични особености на хелий-неоновия лазер - 15 точки.
5. Описва процеса на създаване на газов разряд и разпределението на енергията в газовия разряд - 15 точки.

ИЗПИТНА ТЕМА 9.

Хелий-неонов лазер. Общи характеристики и класификация. Материали за активна среда хелий-неоновия лазер. Схема на енергийните нива и преходи. Технологични и конструктивни особености. Схеми на захранване на хелий-неоновия лазер.

ДИДАКТИЧЕСКИ МАТЕРИАЛИ

На учениците се представят схеми с конструкции на хелий-неонов лазер и схеми на захранване.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА

1. Описва общите характеристики и устройството на хелий-неонов лазер - 10 точки.
2. Посочва материалите за активната среда и техните предимства и недостатъци – 10 точки.
3. Описва и чертае схемата на енергийните нива и преходи - 15 точки.
4. Обяснява конструктивните и технологични особености на хелий-неоновия лазер - 15 точки.
5. Обяснява схемата на захранващия блок - 3 точки.
6. Обяснява схемите за последователна стабилизация на разрядния ток - 5 точки.
7. Обяснява схемите за автоматично включване на газов разряд от паралелен тип и автоматично включване посредством умножаващ токоизправител - 7 точки.

ИЗПИТНА ТЕМА 10.

Аргонов лазер. Характерни особености. Материали за активна среда. Схема на енергийните нива и преходи на аргоновия лазер. Конструктивни и технологични особености. Характеристики на лазерното лъчение.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА

1. Описва характерните особености на аргоновия лазер - 10 точки.

2. Посочва материалите за активната среда и техните предимства и недостатъци – 10 точки.
3. Описва и чертае схемата на енергийните нива и преходи - 10 точки.
4. Обяснява конструктивните и технологични особености на аргоновия лазер – 15 точки.
5. Изброява и обяснява характеристиките на лазерното лъчение - 15 точки.

ИЗПИТНА ТЕМА 11.

Аргонов лазер. Характерни особености. Материали за активна среда. Схема на енергийните нива и преходи. Конструктивни и технологични особености. Газов разряд. Охлаждащи газове среди.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА

1. Описва характерните особености на аргоновия лазер - 10 точки,
2. Посочва материалите за активната среда и техните предимства и недостатъци – 10 точки.
3. Описва и чертае схемата на енергийните нива и преходи - 10 точки.
4. Обяснява конструктивните и технологични особености на аргоновия лазер – 15 точки.
5. Описва процеса на създаване на газов разряд - 8 точки.
6. Описва видовете охлаждащи газове среди - 7 точки.

ИЗПИТНА ТЕМА 12.

Лазер на въглероден диоксид. Характерни особености на устройството. Материали за активна среда. Конструктивни и технологични особености на въглеродния диоксидов лазер. Лазерна генерация. Газов разряд.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА

1. Описва характерните особености на CO₂ лазер - 10 точки.
2. Посочва материалите за активната среда и техните предимства и недостатъци – 10 точки.
3. Описва и чертае схемата на енергийните нива и преходи - 10 точки.
4. Обяснява конструктивните и технологични особености на CO₂ лазер - 15 точки.
5. Описва процеса на създаване на лазерна генерация - 7 точки.
6. Описва процеса на създаване на газов разряд - 8 точки.

ИЗПИТНА ТЕМА 13.

Лазер на въглероден диоксид. Характерни особености на устройството. Материали за активна среда. Конструктивни и технологични особености. Световоди. Охлаждащи газове среди.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА

1. Описва характерните особености на CO₂ лазер - 10 точки.
2. Посочва материалите за активната среда и техните предимства и недостатъци – 10 точки.
3. Описва и чертае схемата на енергийните нива и преходи - 10 точки.
4. Обяснява конструктивните и технологични особености на CO₂ лазер - 15 точки.
5. Описва световодите, тяхното съединяване и особености - 8 точки.
6. Описва видовете газови охлаждащи среди - 7 точки.

ИЗПИТНА ТЕМА 14.

Газодинамичен лазер. Принцип на действие. Материали за активна среда. Схема на енергийните нива. Конструктивни и технологични особености. Други разновидности на CO₂ лазери. Видове резонатори.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА

1. Описва принципа на действие - 10 точки.
2. Посочва материалите за активната среда и техните предимства и недостатъци – 10 точки.
3. Описва и начертава схемата на енергийните нива и преходи - 10 точки.
4. Обяснява конструктивните и технологични особености на газодинамичен лазер - 15 точки.
5. Описва особеностите на ТЕА лазер и вълноводен лазер - 5 точки.
6. Описва всички видове резонатори с техните особености, предимства и недостатъци - 10 точки.

ИЗПИТНА ТЕМА 15.

Молекулни лазери в УВ диапазон. Характерни особености. Материали за активна среда на азотен и водороден лазер. Схеми на енергийните нива на N₂ и H₂ лазер. Конструктивни и технологични особености. Устойчивост на лазерния резонатор. Лазерни огледала.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА

1. Описва характерните особености - 10 точки.
2. Посочва материалите за активната среда на N₂ и H₂ лазер - 10 точки.
3. Описва и начертава схемата на енергийните нива на N₂ и H₂ лазер - 10 точки.
4. Обяснява конструктивните и технологични особености на двата лазера - 15 точки.
5. Изяснява условието за устойчивост и начертава диаграмата на устойчивостта – 7 точки.
6. Описва лазерните огледала - 8 точки.

ИЗПИТНА ТЕМА 16.

Химичен лазер. Характерни особености. Химични реакции за създаване на интерверсна населеност. Флуороводороден лазер. Огледала за лазерите. Видове лазерни резонатори.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА

1. Описва характерните особености на химичния лазер - 10 точки.
2. Обяснява химичните реакции, необходими за създаване на инверсна населеност - 10 точки.
3. Описва флуороводородния лазер с неговите особености, химични реакции и конструкцията на чисто химичен лазер - 10 точки.
4. Изяснява видовете покрития и видовете лазерни огледала - 15 точки.
5. Описва всички видове лазерни резонатори, техните особености, предимства и недостатъци - 15 точки.

ИЗПИТНА ТЕМА 17.

Течен лазер. Предимства и недостатъци на течните среди. Материали за активна среда. Конструктивни особености на лазерите с разтворими багрила. Пренастройващи се лазери. Течни охлаждащи среди. Устойчивост на резонаторите.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА

1. Описва предимствата и недостатъците на течните газови среди - 10 точки.
2. Посочва материалите за активната среда на течен лазер - 10 точки.
3. Обяснява конструктивните особености на течния лазер - 10 точки.
4. Описва процеса на пренастройване и схемните решения на традиционните средства за пренастройка - 10 точки.
5. Описва видовете течни охлаждащи среди - 10 точки.
6. Изяснява условието за устойчивост и начертава диаграмата на устойчивостта – 10 точки.

VII. СЪДЪРЖАНИЕ НА ДЪРЖАВНИЯ ИЗПИТ ПО ПРАКТИКА НА ПРОФЕСИЯТА

Държавният изпит по практика се провежда чрез изпълнение от учениците на индивидуални практически задания на основата на професионалните компетенции. Индивидуалните практически задания се разработват от всяко училище и включват конкретна задача(дейност) за изпълнение и критерии за оценяването и. Дейностите заложили индивидуалните практически задания се разработват на база предложените примерни теми в изпитната програма. Критериите за оценяване във всяко индивидуално практическо задание се разработват с помощта на единни национални критерии, заложили в изпитната програма.

ПРИМЕРНИ ТЕМИ ЗА ИНДИВИДУАЛНИ ПРАКТИЧЕСКИ ЗАДАНИЯ

ТЕМА 1. Монтаж на обектив на микроскопска система за наблюдение полето на работа с лазер. Обекти:

- разглобяване и монтаж на микроскопски обектив;
- начин на закрепване на лещи чрез завалцоване и притискащ пръстен;
- технологична последователност при изработване на положителна изпъкнала леща за обектив.

ТЕМА 2. Монтаж на окуляр на микроскопска система за наблюдение полето на работа с лазер. Окуляр:

- разглобяване и монтаж на микроскопски окуляр;
- начин на закрепване на лещи чрез пружиниращ пръстен и чрез залепване;
- технологична последователност на изработване на отрицателна, двойно-вдлъбната леща за окуляр.

ТЕМА 3. Монтаж на обектив за телескопична система за трансформиране на лазерен сноп:

- разглобяване и монтаж на обектива за телескопична система;
- начин на закрепване на лещи чрез притискащ пръстен и залепване;
- технологична последователност при изработването на правоъгълна призма.

ТЕМА 4. Монтаж на окуляр за телескопична система за трансформиране на лазерен стоп:

- разглобяване и монтаж на окуляр за телескопична система;
- начин на закрепване на лещи чрез пружиниращ пръстен и чрез завалцоване;
- технологична последователност при изработване на положителна, плоско-изпъкнала леща.

ТЕМА 5. Монтаж на задно (глухо) огледало за твърдотелен лазер:

- начини на закрепване;
- монтаж и демонтаж на огледалото;
- технологична последователност при изработване на плоскопаралелна пластина за подложка на плоско огледало.

ТЕМА 6. Монтаж на предно (полупропускливо) огледало за твърдотелен лазер:

- начини на закрепване на предното огледало;
- монтаж и демонтаж на огледалото;
- технологична последователност при изработване на подложка за вдлъбнатото огледало.

ТЕМА 7. Монтаж на активен елемент за твърдотелен лазер:

- начини на закрепване на активен елемент;
- монтаж и демонтаж на активен елемент;
- начин на израстване на кристали за активни елементи;
- технологична последователност при обработване на кристали.

ТЕМА 8. Монтаж на огледалата на хелий-неонов лазер:

- начини на закрепване;
 - монтаж и демонтаж на предното огледало;
 - огледала с метални и диелектрични покрития;
- технологична последователност на нанасяне на покрития.

ТЕМА 9. Монтаж на газоразрядната тръба:

- начини на закрепване;
- монтаж и демонтаж на ГРТ;
- технологична последователност на изработване на ГРТ.

ТЕМА 10. Монтаж на лазер на въглероден диоксид:

- начини на закрепване на огледалото и тръбата;
- монтаж и демонтаж на огледала и тръба за CO₂ лазер;
- технологична последователност при изработване на огледала за CO₂ лазер.

ТЕМА 11. Монтаж на елементи върху печатни платки:

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

ТЕМА 12. Монтаж на елементи върху печатни платки:

- разпознаване на полупроводникови елементи;
- монтаж и демонтаж на елементи върху печатни платки;
- измерване на параметрите на елементите.

ТЕМА 13. Изработване на печатни платки:

- материали за печатни платки;
- методи за изработване на печатна платка;
- технологична последователност при изработване на платки.

ТЕМА 14. Работа с колиматор и автоколиматор:

- устройство и предназначение на колиматори а автоколиматора;
- измерване на параметри на оптични елементи с колиматор и автокиломатор;
- технологична последователност при изработване на скали за колиматори.

ТЕМА 15. Монтаж на призми и огледала, работещи в успоредни, сходящи или

разходящи снопове лъчи:

- монтаж на наклонящи се призми;
- технологична последователност при обработване на призми и подложки за огледала.

ЕДИННИ НАЦИОНАЛНИ КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ НА РЕЗУЛТАТИТЕ ОТ ИНДИВИДУАЛНИТЕ ПРАКТИЧЕСКИ ЗАДАНИЯ

№ по ред	КРИТЕРИИ	ПОКАЗАТЕЛИ	Максимален брой точки
1.	Спазване на правилата за здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда.	- избира и използва правилно лични предпазни средства; - употребява по безопасен начин предметите и средствата на труда; - предвижда възможни опасни ситуации, дефинира и спазва предписания за безопасни действия;	5
2.	Организация на работното място.	- подбира необходимите материали и инструменти; - подрежда материалите и инструментите по необходимия технологичен ред; - оптимална употреба на материалите и	5
3.	Спазване на изискванията на правилниците, наредбите и предписанията.	- обяснява работата си при спазване на йерархична подчиненост от други лица; - спазва изискванията на правилниците, наредбите и предписанията, свързани с изпитното задание (материали, инструменти, лични предпазни средства);	5
4.	Правилен подбор на материали, инструменти и електротехнически изделия съобразно конкретното задание.	- преценява типа и вида на необходимите материали, изделия и инструменти необходими, според изпитното задание; - правилен подбор по количествени и качествени показатели.	5

5.	Спазване на технологичната последователност на операциите според изпитното задание.	- самостоятелно определя технологичната последователност на операциите; - спазва технологичната последователност в процеса на работата.	10
6.	Качество на изпълнението на изпитното задание.	- съответствие на всяка завършена операция с изискванията на съответната технология; - съответствие на крайното изделие със зададените му технически параметри; - изпълнение на задачата в поставения срок.	25
7.	Самоконтрол при изпълнение на изпитното задание.	- самооценка за изпълнение на заданието; - анализ на резултатите от извършената работа; - формулиране на предложения за отстраняване на допуснатите грешки и неточности.	5
		ОБЩО:	60

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

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

2. Оценяването на разработените от учениците изпитни теми се извършва по критериите, определени в изпитната програма след всяка тема.

3. Оценяването на индивидуалните практически задания се извършва на основата на единни национални критерии, определени в изпитната програма и конкретизирани във всяко индивидуално практическо задание.

4. Всеки член на изпитните комисии, включително председателите, преглеждат и оценяват писмените работи и индивидуалните практически задания и вписват определения от тях брой точки в индивидуален протокол.

5. Реалният брой точки от държавните изпити по теория и практика на професията се изчисляват като средноаритметични, с точност до 0,01 от точките на всички членове на съответните изпитни комисии.

6. На всяка писмена работа се поставят рецензия и реалния брой точки с които тя е оценена, под които се подписват всички членове на комисията.

7. В индивидуалните практически задания се изписва реалния брой точки, под които се подписват всички членове на комисията.

8. Цифровата оценка с точност до 0,01 от държавните изпити по теория и практика на професията се изчислява по формулата:

$$9. \text{ЦИФРОВА ОЦЕНКА} = 0,1 \times \text{РЕАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ}$$

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

11. Цифровите оценки се обявяват най-късно до пет дни след приключване на изпитите.

Автор инж. Детелина Пантева, ТФМО – гр.София.