



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ  
Министър на образованието и науката

**ЗА П О В Е Д**

**№ РД РД09-475/ 25.02.2021 г.**

На основание чл. 36, ал. 2 от Закона за професионалното образование и обучение, във връзка с чл. 2, ал. 1 и 2 от Наредба № 1 от 19.02.2020 г. за организацията и провеждането на изпитите за придобиване на професионална квалификация, при спазване изискванията на чл. 66, ал. 1 и 2 от Административнопроцесуалния кодекс

**У Т В Ъ Р Ж Д А В А М**

Национална изпитна програма за провеждане на държавен изпит за придобиване на втора степен на професионална квалификация за специалност код **5210604** „Лазерна и оптична техника“ от професия код **521060** „Монтьор на прецизна техника“ от професионално направление код **521** „Машиностроене, металообработване и металургия“.

25.2.2021 г.

**X**

---

Красимир Вълчев  
Министър на образованието и науката  
Signed by: Petar Nikolaev Nikolov

**МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА**

**НАЦИОНАЛНА ИЗПИТНА ПРОГРАМА**

**ЗА ПРОВЕЖДАНЕ НА**

**ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ЗА ПРИДОБИВАНЕ**

**НА ВТОРА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ**

	<b>Код по СППОО</b>	<b>Наименование</b>
<b>Професионално направление</b>	<b>521</b>	<b>„МАШИНОСТРОЕНЕ, МЕТАЛООБРАБОТВАНЕ И МЕТАЛУРГИЯ“</b>
<b>Професия</b>	<b>521060</b>	<b>„МОНТЪОР НА ПРЕЦИЗНА ТЕХНИКА“</b>
<b>Специалност</b>	<b>5210604</b>	<b>„ЛАЗЕРНА И ОПТИЧНА ТЕХНИКА“</b>

**Утвърдена със Заповед № РД09-475/ 25.02.2021 г.**

**София, 2021 г.**

## **I. ЦЕЛ НА ИЗПИТНАТА ПРОГРАМА**

Националната изпитна програма е предназначена за провеждане на държавния изпит за придобиване на **втора** степен на професионална квалификация по специалност код **5210604 „Лазерна и оптична техника“** от професия код **521060 „Монтьор на прецизна техника“** от Списъка на професиите за професионално образование и обучение по чл. 6 от Закона за професионалното образование и обучение.

Целта на настоящата изпитна програма е да определи единни критерии за оценка на професионалните компетентности на обучаваните, изискващи се за придобиване на втора степен по изучаваната професия **„Монтьор на прецизна техника“**, специалност **„Лазерна и оптична техника“**.

Националната изпитна програма е разработена във връзка с чл. 36 от Закона за професионалното образование и обучение (ЗПОО) и чл. 2, ал. 1 и 2 от Наредба № 1 от 19.02.2020 г. за организацията и провеждането на изпитите за придобиване на професионална квалификация.

## **II. ОБЯСНИТЕЛНИ БЕЛЕЖКИ**

Националната изпитна програма включва:

- за частта по теория на професията – осемнадесет изпитни теми с кратко описание на учебното съдържание по всяка тема и указание за разработване на писмен тест по всяка изпитна тема;
- за частта по практика на професията - указание за съдържанието на индивидуалните задания;
- критериите за оценяване на резултатите от обучението;
- система за оценяване;
- препоръчителна литература.
- Приложения:
  - а. Примерен изпитен билет;
  - б. Примерно индивидуално задание;
  - в. Примерно указание за разработване на писмен тест.

Държавният изпит – част по теория на професията, се провежда като писмен изпит по една и съща изпитна тема за учениците и/или за обучаваните за дадено училище или обучаваща институция.

Училището/обучаващата институция въз основа на писмено заявено желание на обучаемите по чл. 3, ал. 11 от Наредба № 1 от 19.02.2020 г. за организацията и провеждането

на изпитите за придобиване на професионална квалификация може да организира провеждането на държавния изпит – част по теория на професията като писмен тест.

С изпитната тема или изпитния тест се проверява задължителното за усвояване и контрол учебно съдържание на равнища „Знание“, „Разбиране“ и „Приложение“, като броят и равнището на всяка задача се определят към критериите за оценка за всяка изпитна тема.

При избран от училището/обучаващата институция вариант на провеждане на изпита с писмен тест въз основа на критериите за оценка към всяка изпитна тема се съставят тестовите задачи.

Всяка тестова задача задължително съдържа глагол (при възможност започва с глагол), изразяващ действието, което трябва да извърши обучаваният, и показващ равнището по таксономията на Блум, еталона на верния отговор и ключ за оценяване - пълния отговор за който се получават максимален брой точки съобразно равнището на задачата, определени в таблицата за критериите за оценка на всяка изпитна тема.

Към всеки тест се разработва:

#### 1. Указание за работа, която включва:

- целта на теста - какви знания и умения се оценяват с него;
- представяне и описание на теста - брой задачи, типология (задачи със свободен отговор; задачи за допълване/съотнасяне; задачи с избран отговор) и начин на работа с тях;
- продължителност на работа с теста;
- начин на оценяване на резултатите от теста.

#### 2. Методически указания за комисията по оценяване

Всеки член на комисията по оценяване получава тестовите задачи, еталона на верния отговор и ключ за оценяване.

За оценката на писмена работа по изпитна тема комисията по оценяване на изпита – част по теория на професията, назначена със заповед на директора на училището/ръководителя на обучаващата институция, определя за всеки критерий конкретни показатели, чрез които да се диференцира определеният брой присъдени точки. За оценката на писмения тест комисията използва еталона на верния отговор и ключ за оценяване.

Чрез държавния изпит – част по практика на професията и специалността, се проверяват и оценяват професионалните умения и компетентности на обучаваните, отговарящи на **втора** степен на професионална квалификация. Изпитът се провежда по индивидуални задания и критерии за оценяване, изготвени от комисията за провеждане и оценяване на изпита - част по практика на професията. Броят на изготвените задания трябва да бъде поне с един повече от броя на явяващите се в деня на изпита.

### III. ИЗПИТНИ ТЕМИ

#### Изпитна тема № 1: Лещи

**План-тезис:** Сферична пречупваща повърхнина. Сферична леща. Видове лещи. Построяване на образи при лещи. Професионален и здравен риск при производство на оптични детайли.

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 1	Максимален брой точки
1.	Знае какво е сферична пречупваща повърхнина и определя елементите ѝ върху схемата.	10
2.	Дефинира понятието леща и изчертава леща.	10
3.	Обяснява елементите на една леща.	15
4.	Описва и изчертава основните видове лещи.	25
5.	Построява образи при положителна и отрицателна леща.	30
6.	Знае изискванията за здравословни и безопасни условия при производството на оптични детайли.	10
<b>Общ брой точки:</b>		<b>100</b>

#### Изпитна тема № 2: Оптично устройство на окото

**План-тезис:** Оптично устройство на окото. Акомодация на окото. Адаптация на окото към светлина и тъмнина. Спектрална чувствителност на окото. Ограничаване на лъчите в окото. Изисквания за здравословни и безопасни условия при работа с оптична и лазерна техника.

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 2	Максимален брой точки
1.	Изчертава и обяснява оптичното устройство на окото.	25
2.	Дефинира и обяснява акомодация на окото.	20
3.	Дефинира и обяснява адаптацията на окото към светлина и тъмнина.	20
4.	Обяснява спектралната чувствителност на окото.	10
5.	Знае и обяснява ограничаване на лъчите в окото. Дефинира зрително и огледано поле.	15
6.	Знае изискванията за здравословна и безопасна работа с оптична и лазерна техника.	10
<b>Общ брой точки:</b>		<b>100</b>

#### Изпитна тема № 3: Лупи

**План-тезис:** Предназначение на лупата. Оптична принципна схема на лупа. Принцип на действие на лупата. Оптични характеристики на лупата. Видове лупи. Приложение на лупите. Видове травми (рани, счупвания, изкълчвания) и начини за третиране.

<i>№</i>	<i>Критерии за оценяване на изпитна тема № 3</i>	<i>Максимален брой точки</i>
1.	Знае предназначението на лупата и изчертава оптичната схема.	20
2.	Обяснява принципа на действие на лупата.	15
3.	Знае и обяснява оптичните характеристики на лупата – увеличение, ограничаване на лъчите, зрително поле.	20
4.	Знае какво е дълбочина на зрителното поле и разделителна способност и ги обяснява.	15
5.	Описва видовете лупи. Знае приложенията им.	20
6.	Познава различните травми и начините за третиране.	10
<b>Общ брой точки:</b>		<b>100</b>

#### *Изпитна тема № 4: Оптични резонатори*

**План-тезис:** Предназначение на резонатора. Лазерна генерация. Особености на оптичния резонатор. Видове резонатори. Приложение на резонаторите. Устойчивост на резонатора. Начини и средства за защита при работа с лазери.

<i>№</i>	<i>Критерии за оценяване на изпитна тема № 4</i>	<i>Максимален брой точки</i>
1.	Знае предназначението на резонатора и описва условията за лазерна генерация.	20
2.	Знае особеностите на оптичния резонатор и обяснява влиянието им за действието на резонатора.	20
3.	Обяснява видовете оптични резонатори.	25
4.	Знае приложенията, предимствата и недостатъците на резонаторите.	15
5.	Дефинира и обяснява устойчивост на резонатора.	10
6.	Познава начините и средства за защита и може да ги прилага при работа с лазери.	10
<b>Общ брой точки:</b>		<b>100</b>

#### *Изпитна тема № 5: Оптични характеристики на лазерното лъчение*

**План-тезис:** Същност на лазерното лъчение. Спектър на лазерното лъчение. Оптични характеристики на лазерното лъчение - монохроматичност и кохерентност. Разходимост на лазерното лъчение. Яркост, енергия и мощност на лазерното лъчение. Начини, защитни средства и приспособления за сигнализация, осигуряващи здравословни и безопасни условия на труд.

<i>№</i>	<i>Критерии за оценяване на изпитна тема № 5</i>	<i>Максимален брой точки</i>
1.	Дефинира понятието лазерно лъчение, знае видовете спектри и елементите на спектралните линии.	20
2.	Знае монохроматичност и обяснява монохроматичността на лазерното лъчение.	20

3.	Дефинира кохерентност и обяснява кохерентността на лазерното лъчение.	15
4.	Знае какво е конфокален резонатор и обяснява разходимостта на лазерното лъчение.	20
5.	Дефинира яркост, енергия и мощност на лазерното лъчение.	15
6.	Знае начините, средствата и приспособленията за сигнализация, осигуряващи здравословни и безопасни условия на труд.	10
<b>Общ брой точки:</b>		<b>100</b>

### *Изпитна тема № 6: Закони на светлината. Пълно вътрешно отражение*

**План-тезис:** Закон за праволинейно и независимо разпространение на светлината. Закон за отражение и пречупване на светлината. Пълно вътрешно отражение. Приложения на законите и пълното вътрешното отражение. Трудови правни отношения.

<i>№</i>	<i>Критерии за оценяване на изпитна тема № 6</i>	<i>Максимален брой точки</i>
1.	Дефинира закона за праволинейното и независимо разпространение на светлината и обяснява видове светлинни снопове и изображения.	30
2.	Знае какво е отражение на светлина, дефинира закона за отражение на светлината и построява отразения лъч.	15
3.	Дефинира закона за пречупване на светлината и построява пречупения лъч.	15
4.	Описва условията за пълно вътрешно отражение и изчертава схемата за получаване на пълното вътрешно отражение.	20
5.	Знае приложенията на законите и пълно вътрешното отражение.	10
6.	Познава условията за сключване на трудови договори.	10
<b>Общ брой точки:</b>		<b>100</b>

### *Изпитна тема № 7: Елементи в лазерите*

**План-тезис:** Огледала. Призми. Светловоди. Долекарска помощ.

<i>№</i>	<i>Критерии за оценяване на изпитна тема № 7</i>	<i>Максимален брой точки</i>
1.	Дефинира понятието огледало и описва видовете огледала и тяхното приложение.	10
2.	Знае принципа на получаване на образ от плоско огледало и го изчертава.	30
3.	Описва елементите на сферично огледало и построява образи, получени от сферично огледало.	20
4.	Дефинира понятието призма. Описва видовете призми и тяхното приложение.	15
5.	Знае какво представлява светловод. Описва видовете светловоди и тяхното приложение.	15
6.	Знае правилата за даване на първа долекарска помощ.	10
<b>Общ брой точки:</b>		<b>100</b>

### Изпитна тема № 8: Твърдотелен лазер

**План-тезис:** Същност на твърдотелен лазер. Изисквания към активната среда. Устройство на твърдотелен лазер. Принцип на действие на твърдотелен лазер. Начини на напompване и охлаждане. Видове твърдотелни лазери и приложение. Изисквания за здравословни и безопасни условия при работа с лазерна техника.

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 8	Максимален брой точки
1.	Обяснява понятието твърдотелен лазер. Посочва изискванията към активната среда.	20
2.	Изчертава принципното устройство и го обяснява.	20
3.	Обяснява принципа на действие на твърдотелен лазер.	20
4.	Знае и обяснява начините на напompване и охлаждане.	10
5.	Описва видовете твърдотелни лазери и знае тяхното приложение.	20
6.	Знае изискванията за здравословни и безопасни условия при работа с лазерна техника.	10
<b>Общ брой точки:</b>		<b>100</b>

### Изпитна тема № 9: Основни понятия във физиката на лазерите

**План-тезис:** Вълнови свойства на светлината. Електромагнитно лъчение-елементи. Квантово-механичен модел на атомите. Енергийни нива. Поглъщане и излъчване на светлината. Инверсна населеност. Пожарна и аварийна безопасност на работното място.

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 9	Максимален брой точки
1.	Знае вълновите свойства на светлината и елементите на електромагнитното лъчение.	15
2.	Описва условията за възникване и разпространение на електромагнитните вълни, видовете вълни и обяснява явлението двойно лъчепречупване.	20
3.	Обяснява квантово-механичния модел на атомите.	20
4.	Описва енергийните нива на изолирания атом, на молекулата и обяснява принудително (стимулирано) и спонтанно излъчване.	20
5.	Знае какво е инверсна населеност и кога е създадена за усилване и генериране на лъчението.	15
6.	Знае правилата и начините за гасене на пожари.	10
<b>Общ брой точки:</b>		<b>100</b>

### Изпитна тема № 10: Микроскоп - оптични характеристики

**План-тезис:** Предназначение, оптична схема и принцип на действие на микроскопа. Оптични характеристики на микроскопа – увеличение, ограничаване на лъчите, зрително поле, дълбочина на зрителното поле и разделителна способност. Изисквания за здравословни и безопасни условия при работа с оптична техника.



<i>№</i>	<i>Критерии за оценяване на изпитна тема № 10</i>	<i>Максимален брой точки</i>
1.	Описва предназначението на микроскопа и изчертава принципната оптична схема за получаване на образ.	25
2.	Обяснява принципа на действие на микроскопа.	20
3.	Дефинира увеличението и ограничаването на лъчите при микроскопа и ги обяснява.	15
4.	Обяснява зрителното поле и дълбочина на зрителното поле на микроскопа.	15
5.	Обяснява разделителната способност на микроскопа и светлосилата.	15
6.	Познава изискванията за здравословна и безопасна работа с оптична техника.	10
<b>Общ брой точки:</b>		<b>100</b>

### *Изпитна тема № 11: Микроскоп - основни възли на микроскопа*

**План-тезис:** Видове микроскопи. Устройство на микроскопа. Микроскопски обективи. Микроскопски окуляри. Осветителни системи на микроскопа. Права и задължения на работодателя и работниците за здравословни и безопасни условия на труд.

<i>№</i>	<i>Критерии за оценяване на изпитна тема № 11</i>	<i>Максимален брой точки</i>
1.	Описва видовете микроскопи и знае приложението им.	10
2.	Обяснява устройството на микроскопа.	20
3.	Описва и изчертава видовете обективи за микроскоп. Знае приложението им.	20
4.	Описва и изчертава видовете окуляри за микроскоп. Знае приложението им.	20
5.	Описва и изчертава видовете осветителни системи. Знае приложенията им.	20
6.	Знае правата и задълженията на работодателя и на работника за здравословни и безопасни условия на труд.	10
<b>Общ брой точки:</b>		<b>100</b>

### *Изпитна тема № 12: Фотоапарат - оптични характеристики*

**План-тезис:** Предназначение на фотоапарата. Принципна оптична схема и принцип на действие на фотоапарата. Оптични характеристики - увеличение, ограничаване на лъчите, зрително поле, разделителна способност, светлосила. Трудови правоотношения.

<i>№</i>	<i>Критерии за оценяване на изпитна тема № 12</i>	<i>Максимален брой точки</i>
1.	Описва предназначението на фотоапаратите, изчертава принципната оптична схема за получаване на образ.	20
2.	Обяснява принципа на действие на фотоапарата.	10

3.	Описва оптичните характеристики на фотоапарата, обяснява понятието апертурна бленда и влиянието ѝ върху действието на уреда.	20
4.	Дефинира увеличение на фотоапарата, относителен отвор и светлосила и обяснява влиянието им върху действието на фотоапарата.	20
5.	Дефинира и обяснява зрителното поле и разделителната способност на уреда.	20
6.	Знае условията за сключване на трудови договори.	10
	<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

### *Изпитна тема № 13: Проекционни уреди - оптични характеристики*

**План-тезис:** Предназначение на проекционните уреди. Видове проекции. Принципно оптично устройство на проекционните уреди. Принципни оптични схеми на диапроекция. Оптични характеристики на проекционните уреди – линейно увеличение, проекционно разстояние, разделителна способност, осветеност на образа, относителен отвор. Пожарна безопасност при работа с оптични уреди.

<i>№</i>	<i>Критерии за оценяване на изпитна тема № 13</i>	<i>Максимален брой точки</i>
1.	Описва предназначението на проекционните уреди, знае видовете проекции и приложението им.	20
2.	Знае принципното оптичното устройство на проекционните уреди.	15
3.	Изчертава принципните оптични схеми на диапроекция и ги обяснява.	20
4.	Знае и обяснява оптичните характеристики – линейно увеличение, проекционно разстояние, разделителна способност.	20
5.	Обяснява оптичните характеристики – осветеност и яркост на образа, относителен отвор.	15
6.	Знае правилата и средствата за пожарна безопасност с оптични уреди.	10
	<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

### *Изпитна тема № 14: Проекционни уреди - обективи*

**План-тезис:** Предназначение на проекционни обективи. Изисквания към обективите. Видове проекционни обективи. Оптични характеристики на проекционните обективи - фокусно разстояние, ъгъл на образа, относителен отвор. Фактори при избор на обективите. Изисквания и условия при работа в оптичната лаборатория.

<b>№</b>	<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 14</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1.	Знае предназначението на проекционните обективи и описва изискванията към тях.	15
2.	Описва видовете проекционни обективи и ги изчертава.	25
3.	Знае оптичните характеристики на проекционните обективи, обяснява значението на фокусното разстояние и изчертава проекционната схема на обектива.	25
4.	Обяснява увеличението, ъгъла на образа, относителния отвор.	15
5.	Знае факторите и влиянието им при избор на обективите.	10
6.	Познава изискванията и условията при работа в оптичната лаборатория.	10
<b>Общ брой точки:</b>		<b>100</b>

### *Изпитна тема № 15: Проекционни уреди - осветителни системи*

**План-тезис:** Видове принципни осветителни системи. Видове оптични осветителни системи – кондензори, огледала, огледално-лещови. Видове електрически източници на светлина. Професионален и здравен риск при работа с оптична техника.

<b>№</b>	<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 15</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1.	Знае принципните осветителни системи, тяхното приложение и ги изчертава.	20
2.	Описва видовете кондензори, оптични им параметри и ги изчертава.	25
3.	Обяснява огледалните и огледално-лещови осветителни системи, знае приложението, предимствата и недостатъците им.	20
4.	Описва видовете електрически източници (лампи) и тяхното приложение.	15
5.	Знае факторите, определящи избора на оптичните осветителни системи.	10
	Познава професионалния и здравен риск при работа с оптична техника.	10
<b>Общ брой точки:</b>		<b>100</b>

### *Изпитна тема № 16: Активни среди на лазери*

**План-тезис:** Понятие за активна лазерна среда. Изисквания към активна лазерна среда. Методи за инверсна населеност. Видове активни среди за лазер. Устройство за възбуждане на активната среда. Изисквания за здравословни и безопасни условия при работа с лазери.

<i>№</i>	<i>Критерии за оценяване на изпитна тема № 16</i>	<i>Максимален брой точки</i>
1.	Дефинира понятието активна лазерна среда и описва нейните компоненти.	20
2.	Описва изискванията към активната среда на лазери и знае методите за инверсна населеност.	20
3.	Знае видовете активни среди за лазери и ги обяснява.	20
4.	Знае предназначението на устройството за възбуждане, начините за възбуждане и приложението им.	10
5.	Обяснява действието на устройството за възбуждане.	20
6.	Знае изискванията за здравословни и безопасни условия при работа с лазери.	10
<b>Общ брой точки:</b>		<b>100</b>

### *Изпитна тема № 17: Аберации на оптичните системи*

**План-тезис:** Понятие за аберации. Видове аберации. Сферична аберация. Хроматична аберация. Кома. Синусово условие. Кривина на полето. Дисторсия. Права и задължения на работодателя и работника за здравословни и безопасни условия на труд.

<i>№</i>	<i>Критерии за оценяване на изпитна тема № 17</i>	<i>Максимален брой точки</i>
1.	Обяснява понятието аберация и описва видовете аберации.	10
2.	Обяснява сферична аберация и графично изчертава видовете сферични аберации.	25
3.	Обяснява хроматичната аберация и графично изчертава видовете хроматични аберации.	25
4.	Дефинира аберацията кома, синусовото условие за кома и изчертава графично получаване на кома.	10
5.	Знае какво представлява кривина на полето, изчертава я графично и я обяснява. Описва дисторсията, видовете дисторсии и причините за получаването им.	20
6.	Познава правата и задълженията на работодателя и работника за здравословни и безопасни условия на труд.	10
<b>Общ брой точки:</b>		<b>100</b>

### *Изпитна тема № 18: Фотоапарат - устройство на уреда*

**План-тезис:** Принципно устройство на фотоапарата. Видове фотоапарати. Приложения. Основни възли - обектив, фотозатвор, визьор, светкавица, транспортен механизъм. Изисквания за здравословни и безопасни условия при труд с оптична техника.

<i>№</i>	<i>Критерии за оценяване на изпитна тема № 18</i>	<i>Максимален брой точки</i>
1.	Изчертава и обяснява принципното устройство на фотоапарата.	15
2.	Описва видовете фотоапарати и тяхното приложение.	15

3.	Описва видовете фотографски обективи, изчертава ги графично. Знае оптичните им характеристики.	25
4.	Знае предназначението на фотозатвор, описва съставните му елементи и тяхното действие.	15
5.	Знае предназначението на визьора и видовете визьори. Обяснява предназначението на транспортния механизъм и описва устройството му.	20
6.	Знае изисквания за здравословни и безопасни условия при работа с оптична техника.	10
<b>Общ брой точки:</b>		<b>100</b>

#### IV. УКАЗАНИЯ ЗА СЪДЪРЖАНИЕТО НА ИНДИВИДУАЛНИТЕ ЗАДАНИЯ

Индивидуалното задание съдържа пълното наименование на училището/обучаващата институция, празни редове за попълване трите имена на обучавания, квалификационната форма, началната дата и началния час на изпита, крайния 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 задания се изготвят от комисията за провеждане и оценяване на изпита част по практика на професията и специалността в училището/обучаващата институция. Всеки обучаван изтегля индивидуалното си задание, в което веднага саморъчно написва трите си имена.

##### Примерно индивидуално практическо задание № 1:

**Учебен микроскоп. Устройство, демонтаж и монтаж. Откриване и отстраняване на повредите, влияещи върху функцията и качеството на уреда. Измерване на ъгли на призми.**

##### **1. Указания (инструкции/изисквания) за изпълнение на индивидуалното задание:**

- да се обясни устройството на микроскопа;
- да се разглоби микроскопът по възли и детайли и да се опишат редът и особеностите при разглобяване;
- да се почистят оптичните детайли и да се опишат редът и особеностите при монтаж;
- да се изброят възможните оптични и механични дефекти на микроскопа;
- да се анализират причините за появата на тези дефекти и начините за отстраняването им;
- да се измерят остър и тъп ъгъл на призма с оптичен ъгломер.

##### **2. Критерии за оценяване**

За всяко индивидуално задание комисията по 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. Посочва се максималният брой точки, които се поставят при пълно, вярно и точно изпълнение на показателя.

**Пример:**

<b>Критерии и показатели за оценяване</b>	<b>Максимален брой точки</b>	<b>Те-жест</b>
<b>1. Спазване на правилата за здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда</b>		<b>да/не</b>
<p>1.1. Избира и използва правилно лични предпазни средства.</p> <p>1.2. Правилно и по безопасен начин използва предметите и средствата на труда.</p> <p>1.3. Разпознава опасни ситуации, които биха могли да възникнат в процеса на работа, дефинира и спазва предписания за своевременна реакция</p> <p>Забележка: Критерий 1 няма количествено изражение, а качествено. Ако обучаваният по време на изпита създава опасна ситуация, застрашаваща собствения му живот или живота на други лица, изпитът се прекратява и на обучавания се поставя оценка <b>слаб (2)</b>.</p>		
<b>2. Ефективна организация на работното място</b>		<b>5</b>
2.1. Подреденост на инструменти, пособия и материали, осигуряваща удобство и точно спазване на технологията.	2	
2.2. Целесъобразна употреба на материалите.	2	
2.3. Работа с равномерен темп за определено време.	1	
<b>3. Спазване изискванията на правилниците, наредбите и предписанията</b>		<b>5</b>
3.1. Обяснява работата си при спазване на йерархична подчиненост от други лица	3	
3.2. Спазва изискванията на правилниците, наредбите и предписанията, свързани с изпитното задание (материали, инструменти, лични предпазни средства).	2	
<b>4. Правилен подбор на детайли, материали и инструменти съобразно конкретното задание</b>		<b>20</b>
4.1. Преценява типа и вида на необходимите материали, детайли и инструменти според изпитното задание	10	
4.2. Правилно подбира количеството и качеството на необходимите материали, детайли и инструменти	10	
<b>5. Спазване на технологичната последователност на операциите според практическото изпитно задание</b>		<b>20</b>
5.1. Самостоятелно определя технологичната последователност на операциите.	10	

5.2. Спазва технологичната последователност на операциите в процеса на работа.	10	
<b>6. Качество на изпълнението на индивидуалното практическо задание</b>		<b>50</b>
6.1. Всяка завършена операция съответства на изискванията на съответната технология.	20	
6.2. Крайното изделие съответства на зададените технически параметри.	20	
6.3. Изпълнява задачата в поставения срок.	10	
	<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

## V. СИСТЕМА ЗА ОЦЕНЯВАНЕ

Оценяването на резултатите от държавния изпит за придобиване на втора степен на професионална квалификация по специалността код **5210604 „Лазерна и оптична техника“**, професия код **521060 „Монтьор на прецизна техника“** е в точки, както следва:

- част по теория на професията - максимално 100 точки;
- част по практика на професията - максимално 100 точки.

Всяка част от държавния изпит е успешно положена при постигане на петдесет на сто от максималния брой точки.

Формирането на окончателната оценка от изпита е в съотношение - 40 процента частта по теория на професията и 60 процента частта по практика на професията от общия брой точки.

Окончателната оценка в брой точки се формира след успешното полагане на всяка част от изпита и се изчислява, както следва:

Окончателната оценка в брой точки е равна на  $0,4 \times$  получения брой точки от частта по теория на професията +  $0,6 \times$  получения брой точки от частта по практика на професията.

Окончателната оценка от брой точки се превръща в цифрова оценка с точност до 0,01 по формулата:

**Цифрова оценка = окончателната оценка в брой точки  $\times$  0,06.**

Окончателната оценката от държавния изпит за придобиване на квалификация по професията е с количествен и качествен показател, с точност до 0,01 и се определя, както следва:

- а) за количествен показател от 2,00 до 2,99 се определя качествен показател слаб;
- б) за количествен показател от 3,00 до 3,49 се определя качествен показател среден;
- в) за количествен показател от 3,50 до 4,49 се определя качествен показател добър;
- г) за количествен показател от 4,50 до 5,49 се определя качествен показател много добър;
- д) за количествен показател от 5,50 до 6,00 се определя качествен показател отличен.

## **VI. ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА**

1. Алексиева, К., Ем. Стоянова. Технология за производство на оптични детайли. Техника, С., 1991 г.
2. Иванчев, Н., Д. Алахверджиева. Оптика и оптични уреди. Техника, С., 1987 г.
3. Христов, Б., Ал. Банков. Геометрична оптика и оптични уреди. Техника, С., 1985 г.
4. Пфорте, Х. Фина оптика. Техника, С., 1987 г.
5. Митуцов, В., Н. Душкина. Л. Хинкова. Лазери и лазерни технологии. Техника, С., 1992 г.
6. Вълков, С., Н. Вълкова. Конструирание и технология на радио-електронни апаратури. Техника, С., 1988 г.
7. Звелто, О. Принципы лазеров. Мир, М., 1990 г.
8. Коллен, Р. Лазерная техника. Атомиздат, 1980 г.
9. Афанасиев, В. А. Оптические измерения. Высшая школа, 1981 г.

## **VII. АВТОРСКИ КОЛЕКТИВ**

1. инж. Спасения Христова Петрова – учител в НППТО „М. В. Ломоносов“, гр. София.
2. инж. Мария Бойчева Бойчева – учител в НППТО „М. В. Ломоносов“, гр. София.

## **VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ**





**б) Примерно индивидуално практическо задание**

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

**ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ - ЧАСТ ПО ПРАКТИКА НА ПРОФЕСИЯТА И  
СПЕЦИАЛНОСТТА,**

**ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА ВТОРА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА  
КВАЛИФИКАЦИЯ**

**по професия код 521060 „Монтьор на прецизна техника“**

**специалност код 5210604 „Лазерна и оптична техника“**

**Индивидуално практическо задание №.....**

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 практическото задание)

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

.....  
.....  
.....  
.....

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)

## в) Примерно указание за разработване на писмен тест

- *примерно указание за работа за учениците/курсистите и примерни тестови задачи с еталон за оценяване и ключ на верните отговори*

Указание за работа

Уважаеми ученици/курсисти,

Вие получавате тест, който съдържа ... задачи с различна трудност с максимален брой точки – 100. За всеки Ваш отговор ще получите определен брой точки, показан в долния десен ъгъл след всяка задача.

Целта на теста е да се установи равнището на усвоените от Вас знания и умения, задължителни за усвояване и контрол за придобиване на втора степен на професионална квалификация по професия „Техник на прецизна техника“, специалност „Лазерна и оптична техника“.

Отбелязването на верния според Вас отговор при задачите с избран отговор е чрез знак ×, а за другите типове задачи начинът на отговор е описан в задачата.

При отбелязване на отговор, който искате да промените, оградете в кръгче грешното отбелязване и се подпишете пред него.

Някои задачи изискват не само познаване на учебното съдържание, но и логическо мислене, затова четете внимателно условията на задачите, преди да посочите някой отговор.

Не отделяйте много време на въпрос, който Ви се струва труден, върнете се на него по-късно, ако Ви остане време.

Тестът е с продължителност ..... астрономически часа.

**ЖЕЛАЕМ ВИ УСПЕХ !**

- *разработване на тест*

Броят и равнището на тестовите задачи по всеки критерий се определят съобразно равнището, на което трябва да бъде усвоено съответното учебно съдържание, като общият брой задачи по всеки критерий трябва да носи максималния брой точки.

### 1. Таксономия на Блум – равнища и примерни глаголи

Равнище	Характеристика	Глаголи
<b>I.</b> <b>Знание</b> <b>0 - 2 точки</b>	Възпроизвеждане и разпознаване на информация за понятия, факти, дефиниции	Дефинира, описва, посочва, изброява, очертава, възпроизвежда, формулира, схематизира
<b>II.</b> <b>Разбиране</b> <b>0 - 4 точки</b>	Извличане на съществен смисъл от изучаваната материя. Интерпретация и трансформиране на информацията с цел нейното структуриране.	Преобразува, различава, обяснява, обобщава, преразказва, решава, дава пример за..., сравнява
<b>III.</b> <b>Приложение</b> <b>0 - 6 точки</b>	Пренос на нови знания и умения при решаване на проблемна или аварийна ситуация. Способност за използване на усвоената информация и формираните умения	Изчислява, демонстрира, открива, модифицира, разработва, свързва, доказва

### 2. Примерна матрица на писмен тест по изпитна тема № 6

Разработва се от комисията за подготовка и оценяване на изпита - част по теория на професията, като към таблицата за критерии за оценка по всяка тема се разписват графи 3, 4 и 5.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 6	Максимален Брой точки	Брой тестови задачи по равнища		
		I	II	III
		Знание 0-2 т.	Разбиране 0-4 т.	Приложение 0-6 т.
<i>I</i>	2	3	4	5
1. Дефинира закона за праволинейно и независимо разпространение на светлината и обяснява видове светлинни снопове и изображения.	14	3	2	-
2. Знае какво е отражение на светлината, дефинира закона за отражение на светлината и построява отразения лъч.	14	3	2	-
3. Дефинира закона за пречупване на светлината и построява пречупения лъч.	20	2	1	2
4. Описва условията за пълно вътрешно отражение и изчертава схемата за получаване на пълното вътрешно отражение.	20	2	1	2
5. Знае приложенията на законите и пълното вътрешно отражение.	20	2	1	2
6. Познава условията за сключване на трудови договори.	12	2	2	-
<b>Общ брой задачи:</b>	<b>35</b>	<b>14</b>	<b>9</b>	<b>6</b>
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>	<b>28</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<p><b>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“</li> <li>• 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“</li> <li>• 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“</li> </ul>				

## 2. Препоръчителни тестови въпроси и задачи според типа на отговора:

- **1-ва група: въпроси и задачи със свободен отговор;**
  - Въпроси и задачи за свободно съчинение;
  - Въпроси и задачи за тълкуване;
    - **2-ра група: въпроси и задачи за допълване (с полуоткрит отговор);**
      - Въпроси и задачи за допълване на дума, или фраза или елемент от чертеж/схема;
      - Въпроси и задачи за заместване;
        - **3-та група: въпроси и задачи с избран отговор**
          - Задачи с един или повече верни отговори;
          - Въпроси за избор между вярно и грешно.

### 3. Примерни тестови задачи

#### 3.1. Примерна тестова задача от равнище „Знание“

Отбележете какво гласи законът за праволинейното разпространение:

- а) при пресичането си светлинните лъчи не си влияят;
- б) отраженият и пречупеният лъч лежат в равнината, определена от падащия лъч и перпендикуляра към граничната повърхност в точката на падане;
- в) в хомогенни прозрачни среди светлината се разпространява праволинейно;
- г) ъгълът на отражение  $\beta$  е равен на ъгъла на падане  $\beta'$ .

макс. 2 т.

Еталон на верния отговор: г)

Ключ за оценяване:

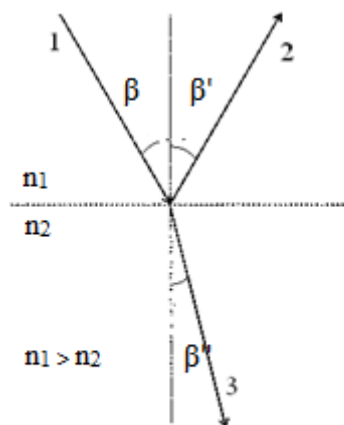
Отговор в) – 2 точки;

При посочени повече от един отговор – 0 точки;

Всички останали отговори – 0 точки.

#### 3.2. Примерна тестова задача от равнище „Разбиране“

Определете какъв е ъгълът  $\beta'$ :



- а) ъгъл на падане
- б) ъгъл на отражение
- в) ъгъл на пречупване
- г) ъгъл на падане и отражение

макс. 4 т.

Еталон на верния отговор: б)

Ключ за оценяване:

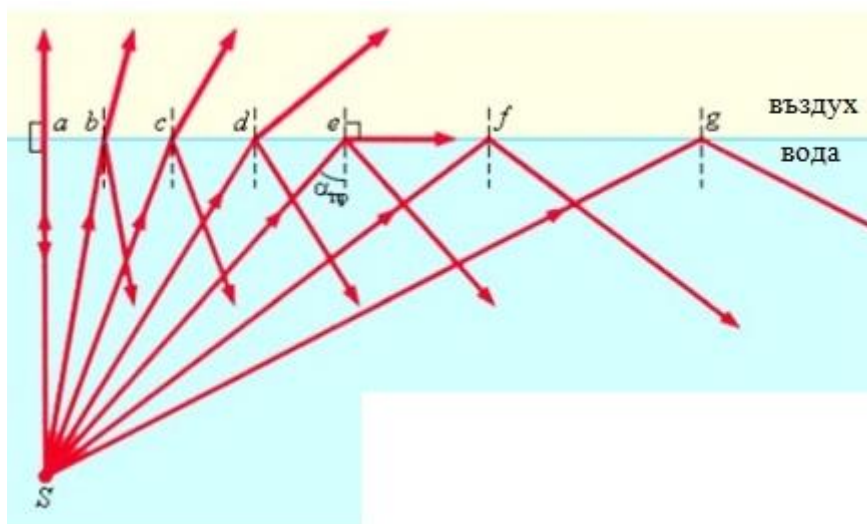
Отговор б) - 4 точки;

При посочени повече от един отговор - 0 точки;

Всички останали отговори – 0 точки.

### 3.3. Примерна тестова задача от равнище „Приложение“:

1. Каква е стойността на граничния ъгъл?



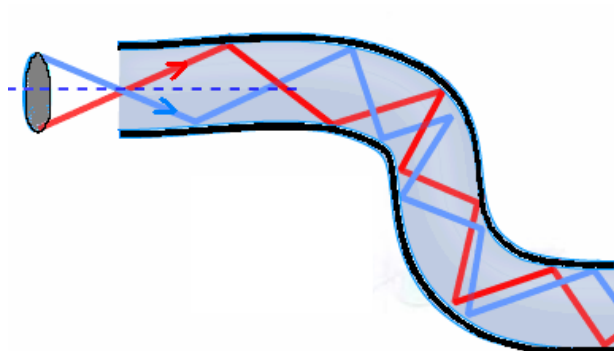
а)  $45^{\circ}$

б)  $90^{\circ}$

в)  $55^{\circ}$

г)  $60^{\circ}$

2. Показаната схема е на:



а) закон за отражение и пречупване

б) пълно вътрешно отражение

в) оптично влакно

г) сърцевина на оптично влакно

3. Светлинен лъч пада на границата между две прозрачни среди с показатели на пречупване съответно  $n_1$  и  $n_2$ . Отношението  $\frac{\sin \beta}{\sin \beta'}$  е равно на:

а)  $n_1$

б)  $n_2$

в)  $\frac{n_1}{n_2}$

г)  $\frac{n_2}{n_1}$

Отбележете с X буквата на верния отговор за съответния уред:

ВЪПРОС	а	б	в	г
1.				
2.				
3.				

**макс. 6 т.**

**Еталон на верния отговори ключ за оценяване:**

ВЪПРОСИ	а	б	в	г
1.		X		
2.			X	
3.				X

**Въпрос 1 – 2 т.**

**Въпрос 2 – 2 т.**

**Въпрос 3 – 2 т.**