

МИНИСТЕРСТВО ЗА ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА  
ЦЕНТАР ЗА СТРУЧНО ОБРАЗОВАНИЕ И ОБУКА

НАСТАВНА ПРОГРАМА

# ***ОПТИЧКИ МЕРЕЊА***

III година

***ЛИЧНИ УСЛУГИ***

***Техничар за очна оптика***



Скопје, 2007 година

## **1. ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТОЦИ**

**1.1. Назив на наставниот предмет:** *ОПТИЧКИ МЕРЕЊА*

**1.2. Образовен профил и струка**

**1.2.1. Образовен профил:** техничар за очна оптика

**1.2.2. Струка:** лични услуги

**1.3. Диференцијација на наставниот предмет**

**1.3.1.** Карактеристичен за образовниот профил

**1.4. Година на изучување на наставниот предмет**

**1.4.1.** Трета

**1. 5. Број на часови на наставниот предмет**

**1.5.1. Број на часови неделно:** 2 часа

**1.5.2. Број на часови годишно:** 72 часа

**1. 6. Статус на наставниот предмет**

**1.6.1.** Задолжителен

## 2. ЦЕЛИ НА НАСТАВНИОТ ПРЕДМЕТ

По совладувањето на наставната програма по предметот **оптички мерења** ученикот стекнува знаења, вештини и се оспособува:

- да ги препознава видовите грешки;
- да ја познава важноста на мерењето;
- да ги истакнува својствата на оптичките инструменти;
- да го оценува квалитетот на мерењето;
- да ги разликува мерилата за мерење на должина според градбата, функцијата и точноста;
- да ги разликува уредите за мерење на агли според нивната градба, функција и точност;
- да ја објаснува функцијата на колиматорот и автоколиматорот;
- да ја објаснува предноста на гониометарот од автоколиматорот;
- да ја познава фибер оптиката - светловодот и нејзината примена во медицинските инструменти (ендоскопот, гастроскопот, ларингоскопот и офталмоскопот);
- да ги опишува физичките особини на ласерите, нивната класификација и функција;
- да ракува со мерни инструменти и апаратура што се користат во практиката;
- да применува методи на истражување во мерењата, да носи заклучоци и ги прикажува во главни црти.

## 3. ПОТРЕБНИ ПРЕТХОДНИ ЗНАЕЊА

За постигнување на зацртаните цели на наставната програма по предметот **оптички мерења** потребно е ученикот да поседува знаења од наставните предмети оптика и практична настава од II година.

## 4. ОБРАЗОВЕН ПРОЦЕС

### 4.1. Структурирање на содржините за учење

Тематски целини	Број на часови	Конкретни цели	Дидактички насоки	Корелација меѓу темат. целини и меѓу предметите
<b>1. ГРЕШКИ ПРИ МЕРЕЊАТА И СВОЈСТВА НА ОПТИЧКИТЕ ПРИБОРИ</b>	<b>10</b>	<p>Ученикот:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- да ја познава поделбата на директни и индиректни мерења;</li> <li>- да ја сфаќа поделбата на грешките на систематски, случајни и груби;</li> <li>- да ја објаснува важноста на точноста на мерењето;</li> <li>- да ги дефинира средните квадратни грешки;</li> <li>- да ја опишува функцијата на сумата или различноста на две, три или повеќе независни величини;</li> <li>- да ја објаснува функцијата од производот или дел од него;</li> <li>- да ја објаснува функцијата на општ вид од многу независни променливи;</li> <li>- да го опишува својството на окото;</li> <li>- да ги објаснува својствата на оптичкиот инструмент;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Дефинирање на видот на мерењето од аспект на посредност;</li> <li>- одредување на точноста на мерењето;</li> <li>- одредување на грешките при директно мерење;</li> <li>- дефинирање на систематската грешка;</li> <li>- објаснување на паралактичката грешка како пример на систематска грешка;</li> <li>- дефинирање на случајната грешка;</li> <li>- дефинирање на грубата грешка;</li> <li>- дефинирање на апсолутната грешка;</li> <li>- дефинирање на</li> </ul>	<p>Оптички инструменти Практична настава</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- да го анализира квалитетот на мерењето со блискоста на измерените резултати во однос на вистинската.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- аритметичката грешка;</li> <li>- укажување на карактеристиките за осет за гледање;</li> <li>- дефинирање на адаптацијата на окото.</li> </ul>	
<b>2. КОНТРОЛА НА ОПТИЧКИТЕ ПОВРШНИ</b>	<b>18</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Да ја објаснува примената на мерилото со нониус;</li> <li>- да ја разликува функцијата на длабиномерот со нониус од мерилото со нониус;</li> <li>- да ја опишува градбата на микрометарот;</li> <li>- да ја објаснува постапката на читањето на мерните скали кај микрометарот;</li> <li>- да разликува микрометарот од микрометарскиот длабиномер;</li> <li>- да чита вредности од микрометарскиот длабиномер;</li> <li>- да ја објаснува функцијата на лупата како оптички инструмент;</li> <li>- да го пресмета растојанието на јасно гледање кај лупата;</li> <li>- да ја одредува точноста на лупата;</li> <li>- да ја објаснува функцијата на либелата како оптички инструмент;</li> <li>- да ја опишува градбата на десетичниот деблиномер;</li> <li>- да ја објаснува функцијата на</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Укажување на важноста на контролата на оптичките површини;</li> <li>- запознавање со видовите мерила за мерење должина;</li> <li>- објаснување на градбата на мерилото со нониус;</li> <li>- познавање на точноста на мерилото со нониус;</li> <li>- читање од мерната скала на мерилото со нониус;</li> <li>- мерење со нониус;</li> <li>- запознавање со видовите микрометри;</li> <li>- објаснување на градбата на видовите микрометри;</li> <li>- читање од мерната скала на микрометарот;</li> <li>- укажување на точноста на инструментот;</li> <li>- мерење со микрометарот;</li> <li>- укажување на градбата и</li> </ul>	Оптички инструменти Практична настава

		десетичниот деблиномер.	<p>функцијата на микрометарскиот длабиномер;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- опис на лупата;</li> <li>- укажување на предноста на лупата во однос на другите мерила за должина;</li> <li>- да се познава примената на либелата како оптички инструмент;</li> <li>- објаснување на десетичниот деблиномер.</li> </ul>	
<b>3. УРЕДИ ЗА МЕРЕЊЕ НА АГЛИ</b>	<b>20</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Да ја опишува градбата и функцијата на механичкиот агломер;</li> <li>- да го чита аголот од механичкиот агломер;</li> <li>- да ја објаснува разликата меѓу универзалниот (механички) и оптичкиот агломер;</li> <li>- да ја објаснува функцијата на колиматорот со помош на дадена шема;</li> <li>- да ја опишува градбата на автоколиматорот;</li> <li>- да ја разликува призмата како оптички елемент во однос на огледалото кај автоколиматорот;</li> <li>- да ја наведе предноста на</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Објаснување на градбата на механичкиот агломер;</li> <li>- читање од скалата на механичкиот агломер;</li> <li>- мерење со механичкиот агломер;</li> <li>- објаснување на точноста на оптичкиот агломер;</li> <li>- мерење со оптички агломер;</li> <li>- запознавање со инструментот автоколиматор;</li> <li>- објаснување на</li> </ul>	Оптички инструменти Практична настава

		<p>комбинацијата на автоколиматор со колиматор;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- да ја опишува градбата и функцијата на гониометарот;</li> <li>- да го пресметува индексот на прекршување на оптичкото стакло со гониометар;</li> <li>- да ја пресметува минималната девијација од две последователни положби на призма (прикажана на цртеж);</li> <li>- да ја опишува градбата и функцијата на механичкиот компаратор;</li> <li>- да ја објаснува функцијата на оптичкиот компаратор;</li> <li>- да ја одредува прецизноста на мерењето на механичкиот компаратор;</li> <li>- да ја сфаќа предноста на компараторот во комбинација со други мерни инструменти.</li> </ul>	<p>основниот состав на автоколиматорот и колиматорот;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- мерење со гониометар;</li> <li>- запознавање со градбата на гониометарот;</li> <li>- мерење индекс на прекршување на призма со помош на гониометар;</li> <li>- да пресмета девијација од две последователни положби на призма прикажана на цртеж;</li> <li>- запознавање со градбата на механичкиот компаратор;</li> <li>- запознавање со оптичкиот компаратор;</li> <li>- читање на скалата од оптичкиот компаратор.</li> </ul>	
<b>4. ФИБЕР ОПТИКА</b>	<b>8</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Да ја објаснува функцијата и градбата на светловодот;</li> <li>- да ја објасни примената на световодите кај медицинските инструменти за набљудување или фотографирање на внатрешноста на организмот;</li> <li>- да ја опишува градбата на</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Објаснување на функцијата на светловодот;</li> <li>- запознавање со градбата на ендоскопот;</li> <li>- објаснување на функцијата на ендоскопот;</li> </ul>	<p>Оптички инструменти Практична настава</p>

		<p>ендоскопот, гастроскопот, ларингоскоп и офталмоскопот;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- да ја објаснува функцијата на ендоскопот, гастроскопот, ларингоскоп и офталмоскопот;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- запознавање со градбата на гастроскопот;</li> <li>- презентирање на гастроскопот и ендоскопот;</li> <li>- запознавање со градбата и функцијата на ларингоскопот и офталмоскопот.</li> </ul>	
<b>5. ЛАСЕРИ</b>	<b>16</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Да го познава принципот на работата на ласерот;</li> <li>- да ја објаснува стимулираната емисија на светлина;</li> <li>- да ги познава особините на ласерската светлина;</li> <li>- да ја познава класификацијата на ласерите;</li> <li>- да ја објаснува функцијата на ласерот со кристали, ласерите со течност, ласерите со гасови и полупроводничките ласери;</li> <li>- да ги објаснува индикаторите за релативно мерење на излезот од ласерот и за мерење на промената на интензитетот во текот на времето.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Запознавање со функцијата на ласерот;</li> <li>- објаснување на појавата стимулирана емисија на светлината;</li> <li>- објаснување на теоријата на Ајнштајн за стимулираната емисија на светлината;</li> <li>- дефинирање на активна средина;</li> <li>- објаснување на односот на активната средина со трите појави: апсорбција, спонтана емисија и стимулирана емисија на фотони;</li> <li>- објаснување на првата супстанција употребена како работно тело, односно работна</li> </ul>	<p>Оптички инструменти Практична настава</p>



			<p>средина - рубинот;  - објаснување на својствата на ласерската светлина.</p>	
--	--	--	--	--

#### 4.2. Наставни методи и активности на учење

Согласно целите на наставниот предмет **оптички мерења** наставникот применува современи наставни методи со кои на ученикот ќе му даде можност да стане активен учесник во наставата преку изведувања на наставата во училиштето и вон училиштето. Овие методи подразбираат примена на наставните форми за работа: работа во групи, во парови/тандем и индивидуално и користење на современи наставни средства и помагала.

Во текот на наставата наставникот ги презема следните активности: планира, се подготвува за часот, објаснува, демонстрира, дава упатства за скицирање и бележење, опишува, поставува прашања, споредува, ги користи претходно стекнатите знаења на ученикот, ја следи и контролира работата на ученикот, го мотивира ученикот, ги оценува постигањата на ученикот и др.

Во текот на наставата по предметот, активноста на ученикот се состои во дискутирање, прибележување, користење на сопствените претходно стекнати знаења, набљудување, скицирање и бележење, демонстрирање постапки, споредување, изработување домашни задачи, читање од дијаграми, скици и друго.

#### 4.3. Организација и реализација на наставата

Воспитно-образовната работа по наставниот предмет **оптички мерења** се реализира преку стручно-теоретска настава во специјализирана училница, односно кабинет-училница, опремена со наставни средства и помагала. Образовните активности се организирани во две полугодија, преку неделен распоред на часовите. Бројот на часовите, кој е даден за одделните наставни целини во точка 4.1. од овој документ, опфаќа часови за обработка на нови наставни

содржини, вежби, повторување, утврдување, правење проекти на дадена тема, гледање видеофилмови, ЦД-дискови и др. Непосредната поврзаност на содржините помеѓу наставните програми неминовно ја наметнува потребата од тимска работа меѓу наставниците кои ги реализираат овие програми.

#### **4.4. Наставни средства и помагала**

За поефикасно постигнување на целите се применуваат разни наставни средства, помагала и материјали. Во зависност од наставната единица се користи: графоскоп, телевизор и видеорикордер, дијапроектор, мерни уреди, алати, како што се нониус, компаратор, микрометар, микрометарски длабиномер, десетичен длабиномер, лупа, гониометар, автоколиматор микроскоп, лупа, телескоп, двоглед, материјали за работа, шеми, слики, наставни филмови кои ги третираат подготовките на оптиката, каталози и други наставни средства и помагала според нормативот за простор, опрема и наставни средства.

За поуспешно совладување на целите на предметот се користи соодветна литература, и тоа: учебници и учебни помагала во кои се опишани оптичките елементи и оптичките инструменти, наставни материјали подготвени од страна на наставникот, дополнителна литература за наставникот, Интернет, стручни списанија и сл.

### **5. ОЦЕНУВАЊЕ НА ПОСТИГАЊАТА НА УЧЕНИЦИТЕ**

Оценувањето на постигањата на учениците се врши преку следење и вреднување на знаењата и умеенјата континуирано во текот на целата учебна година, усно, како и писмено преку тестови на знаења кои се користат по обработката на секоја наставна целина и практични демонстрации, мерење со секој вид инструмент. Секој ученик во текот на едно полугодие треба да добие најмалку две оценки. Доколку ученикот не ја совлада наставната програма по предметот се постапува според законската регулатива.

## 6. КАДРОВСКИ И МАТЕРИЈАЛНИ ПРЕДУСЛОВИ ЗА РЕАЛИЗАЦИЈА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

### 6.1. Основни карактеристики на наставниците

Наставникот по наставниот предмет **оптички мерења** треба да ги поседува следните персонални, професионални и педагошки карактеристики: да е психофизички здрав, да го применува литературниот јазик и писмото на кои се изведува наставата, да е отворен и комуникативен, подготвен за соработка, да има соодветно професионално образование, со или без работно искуство, да ја сака педагошката работа, да е добар организатор, креативен, да ја почитува личноста на ученикот, да е подготвен за примена на иновации во воспитно-образовната работа.

### 6.2. Стандард за наставен кадар

Наставата по предметот **оптички мерења** ја реализираат кадри со завршени студии по:

- **физика;**  
со здобиена педагошко-психолошка и методска подготовка и положен стручен испит.

### 6.3. Стандард за простор за наставниот предмет

Наставата по наставниот предмет **оптички мерења** се реализира во специјализирана училница, односно кабинет-училница, опремена според нормативот за простор и опрема за структурата лични услуги.

## **7. ДАТУМ НА ИЗРАБОТКА И НОСИТЕЛИ НА ИЗРАБОТКАТА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА**

**7.1. Датум на изработка:** мај 2007 година

### **7.2. Состав на работната група:**

1. Чедомир Димовски, раководител, СУГ-Скопје „Лазар Танев”
2. д-р Доне Гершановски, редовен професор на Природно-математичкиот факултет - Скопје
3. Вера Андоновска, наставник по физика, СУГ - Скопје „Марија Кири-Склодовска”
4. Маја Кочовска, техничар по очна оптика, Оптика „Маја” - Скопје

## **8. ПОЧЕТОК НА ПРИМЕНА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА**

**Датум на започнување:** 1. 09. 2007 година

## **9. ОДОБРУВАЊЕ НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА**

Наставната програма по предметот **оптички мерења** ја одобри министерот за образование и наука со решение број 11-4405/1 од 12.06.2007 година.