

МИНИСТЕРСТВО ЗА ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА  
БИРО ЗА РАЗВОЈ НА ОБРАЗОВАНИЕТО

НАСТАВНА ПРОГРАМА

# ***ОСВЕТЛУВАЊЕ И ИНСТАЛАЦИИ***

II година

***ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКА СТРУКА***

*електротехничар-енергетичар*



---

Скопје, 2006 година

## 1. ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТОЦИ

1.1. Назив на наставниот предмет: ОСВЕТЛУВАЊЕ И ИНСТАЛАЦИИ

1.2. Образовен профил и струка

1.2.1. Образовен профил: електротехничар-енергетичар

1.2.2. Струка: електротехничка

1.3. Диференцијација на наставниот предмет: карактеристичен за образовниот профил

1.4. Година на изучување на наставниот предмет: втора година

1.5. Број на часови на наставниот предмет

1.5.1. Број на часови неделно: 3 часа

1.5.2. Број на часови годишно: 108 часа

1.6. Статус на наставниот предмет: задолжителен предмет

## 2. ЦЕЛИ НА НАСТАВНИОТ ПРЕДМЕТ

По совладувањето на наставната програма по наставниот предмет **осветлување и инсталации** ученикот стекнува знаења, вештини и се оспособува:

- да ги познава важечките прописи и стандарди за електричните инсталации;
- да ги опишува елементите на електричните инсталации кои најчесто се применуваат;
- да ги разликува видовите на електрични инсталации што се користат во разни објекти;
- да ги познава графичките симболи коишто се применуваат во проекти;
- да користи таблици со дадени карактеристиките на одделни елементи или уреди;
- да ги познава изворите на електричното осветлување;
- да ја објаснува примената на соодветни извори на светлина во зависност од намената на просторот;
- да ги избира изворите на светлина за надворешно осветлување на просторот;
- да ги користи фотометриските пресметки за проектирање на осветлувањето во објектите и надворешните простори;
- да применува софтвер за фотометриски пресметки;
- да чита проект за високонапонски, нисконапонски инсталации и громобрани;
- да развива вештини за тимска работа;
- да развива професионален однос.

## 3. ПОТРЕБНИ ПРЕТХОДНИ ЗНАЕЊА

За успешно следење и совладување на наставата по **осветлување и инсталации**, неопходно е учениците да поседуваат претходни знаења стекнати во прва година по наставните предмети: електротехника, електротехнички материјали и елементи, физика, математика, техничко цртање и информатика.

## 4. ОБРАЗОВЕН ПРОЦЕС

### 4.1. Структурирање на содржините за учење

Тематски целини	Број на часови	Конкретни цели	Дидактички насоки	Корелација меѓу тематските целини и меѓу предметите
1	2	3	4	5
<b>1. МАТЕРИЈАЛ ЗА ЕЛЕКТРИЧНИ ИНСТАЛАЦИИ</b>	14	<p><b>Ученикот:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-да ги разликува видовите на електрични инсталации;</li> <li>-да ги познава важечките прописи и стандарди за електричните инсталации;</li> <li>-да ги идентификува проводниците и електричните кабли што се користат во електричните инсталации;</li> <li>-да ги познава важечките прописи за означување на проводниците и каблите;</li> <li>-да користи табели за определување на струјното оптоварување на инсталационите проводници и кабли;</li> <li>-да ја опишува заштитата на инсталационите проводници (механичка и антикорозивна);</li> <li>-да ја сфати улогата на инсталационите осигурувачи, прекинувачи и уреди во електричната инсталација.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Објаснување за поделба на електричните инсталации според местото на изведба, намената, како и начинот на изведба;</li> <li>-обработување на електротехничките прописи и стандарди, со појаснување на начинот на кој се донесуваат тие прописи (кој орган ги донесува, како стапуваат во важност и ознаките кои ги носат);</li> <li>-презентирање на проспекти, прирачници и друга литература со цел да се следат современите трендови во оваа област;</li> <li>-анализирање на електрични шеми според потребите на електричната инсталација (како на пример: шема на поврзување на прекинувачи, шема на поврзување на скаличен автомат, шема на склопка ѕвезда-триаголник, моторна заштитна склопка ...).</li> </ul>	Електротехника Физика Практична настава

<b>2. ВИДОВИ ИЗВЕДБИ НА ЕЛЕКТРИЧНИ ИНСТАЛАЦИИ И НАЧИН НА ПРИКЛУЧУВАЊЕ НА ЕЛЕКТРИЧНАТА МРЕЖА</b>	12	<p>-Да ги познава класичните изведби и изведбите прилагодени на индустриската градба на објектите;</p> <p>-да го објаснува начинот на приклучување на објектот на електричната мрежа;</p> <p>-да ги разликува куќните инсталации;</p> <p>-да ги опишува системите за заштита од напон на допир;</p> <p>-да го објаснува воздушното приклучување на објектот на електричната мрежа;</p> <p>-да го објаснува кабелското приклучување на објектот на електрична мрежа.</p>	<p>-Објаснување на карактеристиките и начините на изведби на класичните инсталации;</p> <p>-илустрирање на повеќе практични примери за различните видови на електрични инсталации;</p> <p>-презентирање на практични примери за потребата од различни начини на приклучување на станбените објекти во електричната мрежа.</p>	Електротехника Практична настава
<b>3. ПРЕСМЕТКА НА ПРЕСЕКОТ НА ПРОВОДНИК ВО ЕЛЕКТРИЧНА ИНСТАЛАЦИЈА</b>	9	<p>-Да ги познава критериумите за начинот на пресметка на пресек на проводник;</p> <p>-да пресметува пресек на проводник;</p> <p>-да го пресметува падот на напонот во еднофаен и трифазен систем;</p> <p>-да го пресметува пресекот на проводник за инсталации со електромоторен погон;</p> <p>-да го објаснува дозволения процентуален пад на напон во проводникот.</p>	<p>-Објаснување на значењето за пресметката на пресекот на проводникот за квалитетно функционирање на електричната инсталација;</p> <p>-решавање на нумерички примери за правилниот избор на електричните кабли.</p>	Електротехника Математика

<b>4. ЗАШТИТНИ МЕРКИ ВО ЕЛЕКТРИЧНИТЕ ИНСТАЛАЦИИ</b>	<p>9</p>	<p>-Да го опишува влијанието на струјата врз човековото тело; -да ја познава постапката за давање помош на лице кое е повредено од струен удар; -да ги познава заштитните мерки од струен удар; -да го сфаќа значењето на заземјувањето; -да ја објаснува изведбата на заземјување; -да го објаснува начинот на заштита од атмосферски празнења.</p>	<p>-Објаснување на значењето за квалитетната заштита од струјниот удар; - компаративно анализирање на заштитните мерки од струен удар што се користат во практиката вклучувајќи ги и дополнителните заштитни мерки (изедначување на потенцијал); -упатување за користење на технички препораки од оваа област; -објаснување на заземјувачите со истакнување на нивната важност во електричната инсталација; -описување на основните поими за громобранска инсталација (составни делови и изведба).</p>	<p>Електротехника Математика Практична настава</p>
<b>5. СВЕТЛИНА И СВЕТЛОСНИ ГОЛЕМИНИ</b>	<p>6</p>	<p>-Да го опишува влијанието на светлината врз човекот; -да ги познава основните светлосни големини и нивните единици: светлосен флукс, јачина на светлина, осветленост, сјајност; -да ги опишува оптичките својства на телата.</p>	<p>-Објаснување на влијанието на осветлувањето во секојдневниот живот со користење на примери; -дефинирање на основните светлосни големини и нивните единици; -дискутирање за оптичките својства на телата.</p>	<p>Практична настава</p>

<p><b>6. ИЗВОРИ НА СВЕТИНА, СВЕТИЛА И БАРАЊА ЗА КВАЛИТЕТНО ОСВЕТЛУВАЊЕ</b></p>	<p>16</p>	<p>-Да ги познава светлосните извори кои се применуваат во современата техника на осветлувањето;          -да ги опишува карактеристиките на светлосниот извор;          -да ја разликува поделбата на светлосните извори;          -да ги опишува изворите на светлина со вжарено влакно;          -да ги опишува изворите на светлина со електрично празнење;          -да ја сфаќа улогата на светилата;          -да го познава значењето на условите кои светилата мора да ги задоволат (светлотехнички, механички, електротехнички и нивниот облик);          -да ја објаснува улогата на светилата при реализацијата на различните видови на осветлување;          -да ги подготвува барањата за квалитетно осветлување.</p>	<p>-Објаснување на техничките карактеристики;          -истакнување на важноста како техничките карактеристики влијаат на изборот на изворите на светлината;          -прикажување на проспекти од производители на светлосни извори;          -анализирање на значењето на моќноста на светлосниот извор во смисол на оптоварување на електричната инсталација и емитираниот светлосен флукс;          -посочување дека поделбата на светилата може да се изврши од повеќе аспекти (како на пример: во зависност од изворот на светлината; од распределбата на светлосниот флукс ...);          -објаснување на поимите за осветленост на просторија, рамномерност на осветлувањето, видови на осветлување (директно, полуиндиректно и мешовито), засенување и боја на светлината со користење на примери од практиката.</p>	<p>Физика          Електротехника          Математика          Практична настава</p>
--------------------------------------------------------------------------------	-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>7. СВЕТЛОСНИ МЕРЕЊА И ФОТОМЕТРИСКИ ПРЕСМЕТКИ НА ЕЛЕКТРИЧНОТО ОСВЕТЛУВАЊЕ</b>	18	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Да го сфаќа значењето на светлосните мерења;</li> <li>-да ги познава основите на фотометријата;</li> <li>-да ги опишува фотометрите;</li> <li>-да ја објаснува потребата од лабораториски мерења;</li> <li>-да ги објаснува мерењата на осветлени простории;</li> <li>-да пресметува електрично осветлување на затворени простори;</li> <li>-да пресметува електрично осветлување на отворени простори;</li> <li>-да познава софтверско пресметување на електрично осветлување.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Објаснување на основните поими за: фотометрија, визуелна и физикална фотометрија, современи фотометри (луксметар, рефлектометар, мерач на сјајност);</li> <li>-толкување на зависноста на осветлувањето од намената на просторот што треба да се осветли;</li> <li>-запознавање со можностите на проучуваниот софтвер за пресметка на осветлувањето.</li> </ul>	Електрични мерења Физика Математика Информатика Електротехника Практична настава
<b>8.НИСКОНАПОНСКИ ИНСТАЛАЦИИ</b>	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Да го познава инсталациониот материјал за изведба на нисконапонските инсталации;</li> <li>-да го опишува изведувањето на: телефонските, интерфонските и антенските инсталации;</li> <li>-да ја разбира потребата од сигналните инсталации;</li> <li>-да го опишува начинот и местото на изведба на сигналните инсталации;</li> <li>-да објаснува шематско претставување на ниско напонска инсталација.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Класифицирање на инсталационен материјал за изведба на нисконапонски инсталации;</li> <li>-објаснување на начинот за изведување на нисконапонски инсталации;</li> <li>-споредување на различни видови на инсталации;</li> <li>-истакнување на потребата и значењето на сигналните инсталации.</li> </ul>	Електротехника Практична настава

<b>9. ПРОЕКТИРАЊЕ НА ЕЛЕКТРИЧНИ ИНСТАЛАЦИИ</b>	12	-Да ги познава елементите на проект; -да разбира структурата на готови проекти; -да чита готови проекти; -да ги применува техничките услови за проектирање на електрични инсталации во станбени и други објекти.	-Објаснување на проект и елементите на проект; -анализирање на проекти на електрични инсталации на отворени и затворени простори.	Информатика Електротехника Математика
--------------------------------------------------------	----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------



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

Согласно поставените цели во наставната програма по **осветлување и инсталации** се користат наставните форми: комбинација на фронтално предавање, индивидуална и индивидуализирана настава, работа во групи и парови при што ќе се применуваат методите на демонстрација, дискусија и расправа на тема, учење преку сопствено откривање, изработка на проектни задачи, решавање на проблемски задачи, компјутерска симулација и други методи и форми на работи кои наставникот смета дека ќе дадат подобри резултати во реализацијата на програмата.

Активностите на ученикот се да учи и открива во група и/или независно; да прибележува во процесот на учењето; да открива односи и законитости во осветлувањето и инсталациите; да проверува, да применува и да се обидува; да работи училишни и домашни задачи; да експериментира.

Активностите на наставникот се да зборува, да објаснува, да дискутира, да дава инструкции, да пишува на табла, да демонстрира и упатува, да мотивира, наведува на заклучоци, да ја следи и вреднува работата на учениците, да ги оценува задачите и тестовите на знаење, да организира посети на фирми и саемски манифестации.

## 4.3. Организација и реализација на наставата

Процесот на учење по **осветлување и инсталации** треба да се изведува и остварува преку стручно - теоретска настава, аудиториски вежби и лабораториски вежби изведувани во склоп на практичната настава коишто ќе бидат во корелација со наставната програма по осветлување и инсталации.

Наставата треба да се одвива во училница/кабинет со димензии кои овозможуваат оптимални услови за индивидуализираната настава и работата во тимови и/или индивидуално при реализирање на проектните задачи и индивидуалните домашни задачи.

Образовните активности се организирани според неделен распоред на часовите во четири тримесечја и во две полугодија. Бројот на часовите кои се дадени за одделните тематски целини во точка 4.1. од овој документ, опфаќа часови за обработка на нови наставни содржини, вежби, повторување, утврдување, како и организирани активности кои би овозможиле зголемен ефект при реализирањето на програмата.

## 4.4. Наставни средства и помагала

Наставни средства: табла, учебничарска литература, аудио-визуелни помагала (графоскоп со графофолии, видеопроектор, компјутерска опрема, софтвер за пресметки на електрично осветлување), инсталациони материјали, инструменти и светлосни елементи.

Учебници и учебни помагала за ученикот: учебници од домашни и странски автори, прирачници, Интернет.

Дополнителна литература за наставникот: неопходно е потребна поширока домашна и особено странска литература, повеќе различни прирачници и проспекти од структурата и користење на информации преку Интернет.

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

Оценувањето на постигањата на учениците се врши преку внимателно и континуирано следење во текот на целата учебна година, а врз основа на усвоените знаења кои се проверуваат преку: писмените тестови, индивидуалните задачи кои -што ќе се изведуваат во училиште или дома, извештаите за изведените проектни задачи, резултатите од дискусиите и расправите на тема, активното учество на часовите. Во текот на едно полугодие ученикот се оценува со најмалку две оценки.

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

### **6.1. Основни карактеристики на наставниците**

Наставникот ангажиран во наставата по **осветлување и инсталации** треба да поседува персонални, професионални и педагошки карактеристики за да се постигне висок квалитет и професионализам во процесот на работењето. Покрај условите предвидени со Законот за средно образование наставникот треба да е психофизички здрав, да има соодветно професионално образование, со или без работно искуство, да го применува литературниот јазик и писмото на кој се изведува наставата, отворен за соработка, да ги почитува основните етички норми на однесување, да поседува комуникациски способности, да ја сака педагошката работа, да е со нагласени организациски способности, креативен и отворен кон промените во наставата.

### **6.2. Стандард за наставен кадар**

Завршени студии по електротехника, насока:

-електроенергетика.

Наставниците треба да поседуваат педагошка, психолошка и методска подготовка и положен стручен испит.

### **6.3. Стандард за простор**

Посебен кабинет или училница со пропишани димензии и опремен/а со потребните наставни средства, помагала и опрема согласно Нормативот.

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

**7.1. Датум на изработка:** април 2000 година

**7.2. Состав на работната група:**

1. Кирил Ристески, дипл.ел. инж., самостоен педагошки советник, Педагошки завод на Македонија - Скопје
2. Антонио Оносимоски, дипл. ел. инж., наставник, ЦСНО "Злате Малакоски" - Гостивар
3. д-р Арсен Арсенов, дипл. ел. инж, професор, Електротехнички факултет - Скопје
4. Велимир Сенков, дипл. ел.инж., раководител во ЈП "Електростопанство на Македонија" - Скопје

**7.3. Датум на ревидирање:** мај 2006 год.

**7.4. Состав на работната група за ревидирање:**

1. Зоран Јовчевски, дипл. ел. инж., раководител, советник во Бирото за развој на образованието - Скопје
2. Ефтим Пејоски, дипл. ел. инж., наставник, ДЕТУ "Михајло Пупин" - Скопје
3. д-р Цветан Гавровски, дипл. ел. инж., професор, Електротехнички факултет - Скопје
4. Јован Митревски, дипл. ел. инж., релејна заштита во ЈП " Електростопанство на Македонија " - Скопје

Програмата е ревидирана од страна на Бирото за развој на образованието во соработка со претставници од социјалните партнери, Електротехничкиот факултет и училиштата.

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

Датум на започнување: 01.09.2006 година

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

Наставната програма по **осветлување и инсталации** ја одобри министерот за образование и наука со решение бр. 07-3851/27 од 29.06.2006 година.