



# UČNA PRIPRAVA

## ENERGETSKI SISTEMI (ENS)

Učitelj: Matija Sajko  
Šolsko leto: **2023/24**  
Oddelek: 4.a1 – **Strojni tehnik**

# UČNA PRIPRAVA

## I. SPLOŠNI PODATKI:

<b>Učitelj:</b>	Matija Sajko
<b>Šola:</b>	Šolski center Ptuj, Strojna šola
<b>Datum:</b>	10.03.2024
<b>Oddelek:</b>	4. a, Strojni tehnik
<b>Predmet:</b>	ENERGETSKI SISTEMI

## II. VSEBINSKI PODATKI IN CILJI UČNE URE:

### Tematski sklop:

PRENOSNO OMREŽJE za prenos električne energije

### Vsebina:

ELEKTROMAGNETNO SEVANJE PRI PRENOSNEM ELEKTROENERGETSKEM OMREŽJU

### Učni cilji:

#### a) Globalni:

Dijak:

- pozna EMS pri prenosnem elektroenergetskem omrežju
- razume pojav EM polj in EM sevanja pri prenosnem omrežju
- pozna in razume vpliv EM sevanja na zdravje

#### b) Operativni

Dijak:

- pozna potek prenosnega omrežja v Sloveniji
- pozna tipe visokonapetostnih stebrov
- loči eno in dvo systemske daljnovode
- razume smisel eno in dvo systemskih izvedb
- se seznanj z uredbo o EM sevanju v Sloveniji

### **c) Vzgojni**

Dijak:

- razvija sodelovanje med poukom
- se seznanja z aktualnimi tehnologijami
- razvija sposobnost za timsko delo in komunikacijo s sošolci, kasneje sodelavci

### **d) Psihomotorični**

Dijak:

- urjenje nastopanja pred skupino ljudi (govorjenje, gestikulacija, ustrezno gibanje), ko odgovarja na vprašanja

## **III. MIKROARTIKULACIJA UČNE URE**

### **Učne metode:**

- metoda razlage (teoretično predavanje, pojasnjevanje)
- metoda razgovora
- metoda demonstracije
- metode dela z besedilom (reševanje delovnih listov)

### **Učne oblike:**

- frontalna oblika dela
- delo v dvojicah

### **Učna sredstva in pripomočki:**

- drsnice (MS Power Point predstavitev)
- tabla
- učni list
- računalnik
- projektor

**Gradiva, viri:**

## a) Knjižni:

-Anton Kokalj, Stanko Vrščaj: Osnove elektrotehnike

## b) Elektronski:

- mag. Breda Cestnik, univ. dipl. inž. el., Karol Grabner, univ. dipl. inž. el.: EM sevanje

**Medpredmetna povezava:**

-tehniško komuniciranje (poznavanje tehničnih predpisov in standardov, ki jih določajo vsebino in obliko standardne tehnične dokumentacije).

**IV. PODROBEN POTEK UČNE URE**

Sledi na naslednjem listu.

ARTIKULACIJSKE STOPNJE	VZGOJNO IZOBRAŽEVALNO DELO		METODE DELA, UČNE OBLIKE	UČNI PRIPOMOČKI, UČILA
	UČITELJ	DIJAKI		
<b>1.Uvajanje</b>	Pozdrav.			
<b>1.1 Motivacija</b>	<p>Prejšnje ure smo spoznavali proizvodnjo električne energije, osnovne termine in zadnjo uro še osnove elektromagnetnega (EM) sevanja. Spoznali smo, kaj je elektrina in kaj je jakost električnega toka. Kdaj pa nastane električno polje (pomisli na spreminjanje položaja elektrine)? In kdaj nastane magnetno polje?</p> <p><i>(pričakujem odgovore: "ko elektrina miruje" za električno polje in "ko se elektrina giblje" za magnetno polje.)</i></p>	Dijaki poslušajo in odgovarjajo na moja vprašanja.	Metoda ustnega razlaganja, prežeta s pogovorom.	Delno računalnik, drsnice.
<b>1.2 Napoved učnih ciljev</b>	<p><b>Kako pa pride električna energija od elektrarn do porabnikov?</b></p> <p>V elektrarnah proizvajamo električno energijo. Generatorji dajejo na izhodu električno energijo določenega napetostnega nivoja. Od tu se preko transformatorskih postaj transformira v</p>			

<p><b>1.3 Ponovitev predznanja in izkušenj</b></p> <p><i>(5-8 min)</i></p>	<p>napetostni nivo, ki omogoča čim varnejši in istočasno učinkovit prenos po državi.</p> <p>Pa najprej ponovimo snov prejšnje ure:</p> <p><b>-Kaj je elektrina?</b>  (Pozitivni ali negativni atom imenujemo tudi ion; pozitivni je kation, negativni pa anion.  Enemu ali več istoimenskim električnim delcem pravimo tudi elektrina ali električni naboj.)</p> <p><b>Kaj je električno polje?</b>  (Če so silnice med sabo vzporedne in enakomerno razporejene, govorimo o homogenem električnem polju.  Tak primer električnega polja je med dvema ravnima ploščama.)</p> <p><b>Kaj je magnetno polje?</b>  (Magnetno polje povzročajo gibajoči se električni naboji (elektroni, ioni itn.) ali spreminjanje električnega naboja.)</p>			
--	---	--	--	--

<p><b>2 Obravnava nove učne vsebine</b></p> <p><b>2.1 Teoretično predavanje</b></p>	<p><b>Predstavim, razložim in pokažem:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-EM sevanja kot sestavni del naravnega in življenjskega okolja</li> <li>-EM sevanja tehničnega izvora, znotraj električnih in elektroenergetskih naprav posredno omogočajo delovanje teh naprav (na primer transformatorjev, generatorjev, električnih strojev)</li> <li>-elektromagnetna polja, ki se raztezajo v okoliški naravni in življenjski prostor okoli naprav, niso vedno le neizogiben stranski produkt delovanja, ampak so včasih tudi osnovni namen delovanja naprave (na primer mobilnih telefonov, radarjev, RTV oddajnikov ...)</li> </ul> <p>Uredba o elektromagnetnem sevanju v naravnem in življenjskem okolju (UL RS 70/1996) je dokument, ki ureja dopustne obremenitve okolja in prebivalstva na človeku dostopnih mestih v okolju na območju Slovenije. Uredba določa mejne vrednosti posebej za: I. stopnjo in II. stopnjo varstva pred sevanji</p> <p>Daljnovid je elektroenergetska naprava za prenos in distribucijo električne energije, ki ima vodnike nameščene na stebrih. Vodniki so ločeni – za vsako od treh faz se uporablja</p>	<p>Dijaki poslušajo in si zapisujejo v zvezek.</p>	<p>Metoda ustnega razlaganja (ob uporabi projektorja)</p>	<p>Računalnik in projektor, drsnice.</p>
---	---	--	---	--

<p style="text-align: center;"><i>(15 min)</i></p>	<p>samostojen vodnik. V prenosnem omrežju se uporabljajo 110, 220 in 400 kV daljnovodi različnih tipov. Tip daljnovoda opiše, kako so posamezni vodniki na daljnovodnih stebrih razporejeni.</p> <p>Pri enosistemskem daljnovodu na enem stebru nameščen en trifazni sistem, torej trije vodniki. Pri dvosistemskem daljnovodu nameščen dva trifazna sistema, torej šest vodnikov.</p> <p>Zavedati se je potrebno, da človek vsega ne ve, da pogosto šele po odkritju neugodnih posledic začne iskati vzroke zanje. (Spomnimo se npr. na tobak, kako je bil zaželen na začetku. Enako je pri mobilnih, pametnih telefonih, ... )</p>			
<p><b>3 Utrjevanje</b> <b>3.1 Delo v dvojicah</b></p> <p style="text-align: center;"><i>(10 min)</i></p>	<p>S pomočjo vaših zapiskov v zvezku boste izpolnili naslednji učni list. Delate v dvojicah. Lahko se presedete in delate v parih, tako kot želite.</p> <p>Dobro si prisluhnite navodilom (sledijo navodila) in skrbno odgovarjajte.</p>	<p>S pomočjo zapiskov izpolnjujejo učni list.</p>	<p>Skupinska oblika dela (delo v dvojicah).</p> <p>Metoda branja in dela z besedilom.</p>	<p>Učni list.</p>



	Izpolnjen učni list bomo pregledali čez 10 minut.			
<b>4 Ponavljanje</b>  <i>(5 min)</i>	<p>Pregledamo učni list in povemo pravilne rešitve.</p> <p>Domača naloga: Za domačo nalogo list prilepите v zvezek in ponovite vsebino učnega lista tako, da odgovorite na vprašanja.</p>	Vsak odgovarja na vprašanja (po vrsti).	Metoda dela z besedilom	Učni list.

<p><b>5 Preverjanje</b></p> <p><i>(5 min)</i></p>	<p>Zdaj pa še na kratko ponovimo obravnavano učno snov.</p> <p>-Zakaj je prenosno elektroenergetsko omrežje v Sloveniji na napetosti 400, 220 in 110 kV?</p> <p>-Je lahko elektromagnetno sevanje škodljivo?</p> <p>-Kdaj je škodljivo? A obstajajo kakšne določene mejne vrednosti?</p> <p>-Kaj je enosistemski in kaj dvosistemski daljnovod?</p> <p>-Koliko enosistemskih daljnovodov z napetostjo 110 kV ustreza enemu enosistemskemu daljnovodu z napetostjo 400 kV?</p>	<p>Vsi dijaki odgovarjajo na vprašanja.</p>	<p>Metoda razgovora.</p>	<p>/</p>
<p><b>6 Napoved naslednje učne ure</b></p> <p><i>(2-3 min)</i></p>	<p>Naslednjo učno uro bomo obravnavali osnove transformatorjev. To so naprave, ki nam omogočajo spreminjanje električne napetosti. Spoznali bomo, kako sta pri izmeničnem toku oziroma napetosti ti dve fizikalni veličini med seboj povezani.</p>	<p>Dijaki poslušajo.</p>	<p>Metoda razgovora.</p>	<p>/</p>

## Zaključek