

МИНИСТЕРСТВО ЗА ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА
ЦЕНТАР ЗА СТРУЧНО ОБРАЗОВАНИЕ И ОБУКА

НАСТАВНА ПРОГРАМА

ЕЛЕКТРИЧНИ МАШИНИ И ПОГОНИ

-ИЗБОРНА-

IV година

ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКА СТРУКА

Електротехничар - енергетичар



Скопје, 2008 година

1. ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТОЦИ

1.1. Назив на наставниот предмет: ЕЛЕКТРИЧНИ МАШИНИ И ПОГОНИ

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: четврта

1.5. Број на часови на наставниот предмет

1.5.1. Број на часови неделно: 2 часа

1.5.2. Број на часови годишно: 66 часа

1.6. Статус на наставниот предмет: избран

2. ЦЕЛИ НА НАСТАВНИОТ ПРЕДМЕТ

По совладувањето на наставната програма по наставниот предмет **електрични машини и погони - изборна програма** ученикот стекнува знаења, вештини и се оспособува:

- да ја сфаќа потребата за управување и заштита на електричните машини;
- да чита шеми за управување и заштита на електричните машини;
- да ги опишува карактеристиките и принципот на работа на колекторските мотори за наизменична струја;
- да разликува облици на електромоторни погони;
- да ги толкува факторите кои влијаат при изборот на електромотор за електромоторниот погон;
- да ја сфаќа потребата за регулација на брзината на вртење на електромоторот во електромоторниот погон;
- да ги опишува начините на регулација на брзината на електромоторите според потребите на работните машини;
- да ја сфаќа потребата за управување и заштита на електромоторниот погон;
- да ги разликува елементите за управување и заштита на електромоторниот погон;
- да анализира шеми на управување и заштита на електромоторни погони;
- да ја сфаќа потребата од електрична влеча;
- да користи стручна литература;
- да се вклучува во тимска работа;
- да развива професионален однос кон работата.

3. ПОТРЕБНИ ПРЕТХОДНИ ЗНАЕЊА

За успешно следење и совладување на наставата по наставниот предмет **електрични машини и погони - изборна програма** учениците треба да поседуваат знаења стекнати во претходните години по наставните предмети: математика, физика, информатика, електротехника, електротехнички материјали и елементи, техничко цртање, електрични мерења, електроника, осветлување и инсталации, автоматика, електрични апарати и уреди, практична настава и електрични машини и погони.

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. УПРАВУВАЊЕ И ЗАШТИТА НА ЕЛЕКТРИЧНИ МАШИНИ	6	<p>Ученикот:</p> <ul style="list-style-type: none"> -да ја сфаќа потребата за управување и заштита на електричните машини; -да ја објаснува улогата на елементите за управување и заштита на електричните машини; -да ги опишува последиците од несоодветно управување и заштита на електричните машини; -да ги разликува симболите на елементите за управување и заштита на електричните машини во електричните шеми; -да чита шеми за управување и заштита на електричните машини. 	<ul style="list-style-type: none"> -Објаснување на потребата за управување и заштита на електричните машини; -толкување на улогата и функцијата на различните елементи за управување и заштита на електричните машини (контактори, прекинувачи, релеи, гребенести прекинувачи и др.); -истакнување на последиците при несоодветно управување и заштита на електричните машини; -презентирање на симболите на елементите за управување и заштита на електричните машини; -анализирање на електрични шеми. 	<ul style="list-style-type: none"> -Електрични машини -Ремонт на електрични машини -Практична настава
2. КОЛЕКТОРСКИ МОТОРИ ЗА НАИЗМЕНИЧНА СТРУЈА	6	<ul style="list-style-type: none"> -Да го објаснува принципот на работа на колекторските мотори; -да ги опишува еднофазните и трифазните колекторски мотори; -да разликува видови четкички кај колекторските машини; -да ги опишува колекторските мотори за мали моќности - универзални; -да ги опишува репулзивните колекторски мотори. 	<ul style="list-style-type: none"> -Објаснување на потребата на колекторските мотори и принципот на нивното работење; -толкување на индуцираниот напон на ротација и трансформација; -илустрирање на еднофазни и трифазни колекторски мотори; -презентирање на видови четкички; -опишување на универзалните и репулзивните колекторски мотори. 	<ul style="list-style-type: none"> -Електрични машини

3. ЕЛЕКТРОМОТОРЕН ПОГОН ВО ИНДУСТРИЈАТА	20	<ul style="list-style-type: none"> -Да го дефинира поимот електромоторен погон; -да разликува облици на електромоторни погони; -да ја познава механиката на електромоторниот погон; -да го објаснува забрзувањето и забавувањето на електромоторниот погон; -да ја наведува постапката за сведување на механичкиот отпорен момент и замавниот момент на машината на вратилото на електромоторот; -да ги толкува факторите кои влијаат при изборот на електромотор за електромоторниот погон; -да ги анализира дијаграмите на оптоварување и режимот на работа на електромоторниот погон; -да го анализира загревањето и потребата од ладење на електромоторот во електромоторниот погон; -да го определува електромоторот при: траен погон со непроменливо оптоварување и траен погон со променливо оптоварување; -да го определува електромоторот за интермитиран погон; -да ја определува моќноста на електромоторот за краткотраен погон; -да го познава однесувањето на различни видови електромотори при пуштање во работа и при електрично кочење. 	<ul style="list-style-type: none"> -Објаснување на облици електромоторни погони: групен, поединечен и повеќемоторен; -објаснување на видови оптоварувања (стационарна и преодна работна состојба); -анализирање на моменти при статичко и динамичко оптоварување; -презентирање на постапката за сведување на моментите; -анализирање на факторите за изборот на електромотор за електромоторниот погон; -илустрирање на дијаграмите на оптоварување и режимот на работа на електромоторниот погон; -истакнување на проблемите со загревањето на електромоторот во електромоторниот погон; -објаснување на постапката за избор на електромотор при различни оптоварувања и режими на работа на електромоторниот погон; -толкување на спецификите на асинхроните, синхроните и моторите за еднонасочна струја при пуштање во работа и при електрично кочење. 	<ul style="list-style-type: none"> -Електрични машини -Ремонт на електрични машини -Практична настава
--	-----------	--	--	--

4. РЕГУЛАЦИЈА НА ЕЛЕКТРОМОТОРЕН ПОГОН	12	<p>-Да ја објаснува потребата за регулација на брзината на вртење на електромоторот во електромоторниот погон;</p> <p>-да ги опишува начините на регулација на брзината на електромоторите според потребите на работните машини;</p> <p>-да ја објаснува регулацијата на брзината на вртење на асинхроните и моторите на еднонасочна струја;</p> <p>-да го толкува синхроното вртење на електромоторните погони.</p>	<p>-Објаснување на основните показатели при регулацијата на брзината на вртење на електромоторот во електромоторниот погон;</p> <p>-анализирање на шеми за регулација на брзина на вртење на асинхроните и моторите на еднонасочна струја;</p> <p>-толкување на синхроното вртење на електромоторниот погон со помош на заедничко вратило;</p> <p>-толкување на синхроното вртење на електромоторниот погон со помош на „електрична оска“.</p>	<p>-Електрични машини</p> <p>-Ремонт на електрични машини</p> <p>-Автоматика</p> <p>-Практична настава</p>
5. УПРАВУВАЊЕ И ЗАШТИТА НА ЕЛЕКТРОМОТОРЕН ПОГОН	16	<p>-Да ја објаснува потребата за управување и заштита на електромоторниот погон;</p> <p>-да ги разликува елементите за управување и заштита на електромоторниот погон;</p> <p>-да ја толкува улогата на прекинувачите, контакторите, релеите и осигурувачите за управувањето и заштитата на електромоторниот погон;</p> <p>-да разликува монтажни од принципиелни шеми;</p> <p>-да анализира шеми на управување и заштита на електромоторни погони;</p> <p>-да го објаснува управувањето, задвижувањето и заштитата на лифтовите;</p> <p>-да објаснува управување, задвижување и заштита на кранови.</p>	<p>-Објаснување на улогата и функцијата на елементите за управување и заштита на електромоторните погони;</p> <p>-истакнување на потребата од монтажни и принципиелни шеми;</p> <p>-толкување на приодот за изработка и „читање“ на монтажните и принципиелните шеми;</p> <p>-презентирање на примери: промена на насоката на вртење на моторите, впуштање на трифазни асинхронни мотори со преклопка ѕвезда-триаголник, шеми со временски релеи, шема на управување на двобрзински асинхрон мотор и сл.;</p> <p>-анализирање на работата на лифт;</p> <p>-анализирање на работата на кран.</p>	<p>-Електрични машини</p> <p>-Ремонт на електрични машини</p> <p>-Автоматика</p> <p>-Практична настава</p>

6. ЕЛЕКТРИЧНА ВЛЕЧА	6	-Да ја сфаќа потребата од електрична влеча; -да ја познава поделбата на електричната влеча; -да ги разликува условите за погонување на: трамвај, тролебус и електрична локомотива.	-Објаснување на поделбата на електричната влеча според местото на изворите на енергија; -опишување на карактеристиките на трамвај, тролебус и електрична локомотива.	-Електрични машини
--------------------------------	----------	--	---	--------------------

4.2. Наставни форми, методи и активности на учење

Согласно поставените цели во наставната програма по **електрични машини и погони - изборна програма** се користат наставните форми: комбинација на фронтално предавање, индивидуална и индивидуализирана настава, работа во групи и двојки 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 работа за кои наставникот смета дека ќе дадат подобри резултати во реализацијата на програмата.

Активностите на ученикот се: да учи, истражува и открива во група и/или индивидуално, да прибележува во процесот на учењето, да ги воочува, применува и проверува законитостите на прописите и стандардите во електричните машини и погони, да изработува училишни и домашни задачи.

Активностите на наставникот се: да предава-пренесува знаење, да објаснува, да дискутира, да дава инструкции, да пишува на табла, да демонстрира и упатува, да симулира процеси, да мотивира, да наведува на заклучоци, да ја следи и вреднува работата на учениците, да ги оценува задачите и тестовите на знаење, да организира проекти, вежби, посети на фирми за производство и поправка на електрични машини и саемски манифестации каде што се третира предметната проблематика.

4.3. Организација и реализација на наставата

Процесот на учење по наставниот предмет **електрични машини и погони - изборна програма** треба да се изведува преку стручно-теоретска настава 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 (може да бидат реализирани и во групи) 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, видео-проектор, компјутерска опрема, материјали и опрема во функција на наставниот предмет од управување и заштита на електрични машини, колекторски мотори, електромоторни погони, електрична влеча и прибор), мерни инструменти.

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

Дополнителна литература за наставникот: потребна е поширока домашна и странска литература, повеќе различни прирачници од струката и предметната проблематика, стандарди и прописи за заштита при работа, проспектен материјал од управување и заштита на електрични машини, колекторски мотори, електромоторни погони, електрична влеча и прибор како и користење на 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. Оценувањето на учениците се врши согласно законската регулатива. 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 наставниот предмет *електрични машини и погони - изборна програма* 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 кои 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;

-индустриска електроенергетика и автоматизација.

Наставниците треба да поседуваат педагошко - психолошка и методска подготовка и положен стручен испит.

6.3. Стандард за простор

Посебен кабинет или училиница 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: март 2008 година

7.2. Состав на работната група:

1. Зоран Јовчевски, дипл. ел. инж., раководител, советник во Центарот за стручно образование и обука - Скопје
2. Ефтим Пејовски, дипл. ел. инж., наставник во СЕТУГС „Михајло Пупин“ - Скопје
3. Јане Миланов, дипл. ел. инж., наставник во СОУ „Коле Нехтенин“ - Штип
4. д-р Влатко Стоилков, дипл. ел. инж., вонреден професор на Факултетот за електротехника и информациски технологии - Скопје
5. Јован Митревски, дипл. ел. инж., раководител, АД „ЕЛЕМ“ - Скопје

8. ПОЧЕТОК НА ПРИМЕНА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

Датум на започнување: 01.09. 2008 година.

9. ОДОБРУВАЊЕ НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

Наставната програма по **електрични машини и погони - изборна програма** ја одобри министерот за образование и наука со решение бр. 11-4721/3 од 20.06.2008 година.