

МИНИСТЕРСТВО ЗА ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА
ЦЕНТАР ЗА СТРУЧНО ОБРАЗОВАНИЕ И ОБУКА

НАСТАВНА ПРОГРАМА

ЕЛЕКТРИЧНИ МАШИНИ И ПОГОНИ

-ИЗБОРНА-

III година

ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКА СТРУКА

Електротехничар - енергетичар



Скопје, 2007 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: 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: 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 ги објаснува посебните изведби на електрични трансформатори;
- да ја сфаќа потребата од вртливо поле кај асинхроните машини;
- да ги објаснува принципот на работа и карактеристиките на микромашините;
- да ја сфаќа потребата од асинхрони сервомотори во автоматиката;
- да познава функционирање на електромоторен погон;
- да избира мотори за електромоторни погони;
- да ги познава различните начини на пуштање и кочење на асинхроните мотори;
- да ги познава различните начини на регулација на брзината на асинхроните мотори;
- да се вклучува во тимска работа;
- да развива професионален однос кон работата.

3. ПОТРЕБНИ ПРЕТХОДНИ ЗНАЕЊА

За успешно следење и совладување на наставата по **електрични машини и погони - изборна програма** учениците треба да поседуваат претходни знаења, стекнати во прва година по наставните предмети: електротехника, техничко цртање и електротехнички материјали и елементи, како и знаења стекнати во втора година по наставните предмети: физика, математика, информатика, електротехника, електроника, електрични мерења и осветлување и инсталации.

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. ПОСЕБНИ ИЗВЕДБИ НА ЕЛЕКТРИЧНИ ТРАНСФОРМАТОРИ	14	<p>Ученикот:</p> <ul style="list-style-type: none"> -да ја сфаќа потребата од посебни изведби на електрични трансформатори; -да ги опишува карактеристиките на: авротрансформаторите, регулационите трансформатори, тронамотајните трансформатори, трансформаторите за ел. заварување и трансформаторите за преобразување на бројот на фази; -да го објаснува принципот на работа на: авротрансформаторите, регулационите трансформатори, тронамотајните трансформатори, трансформаторите за ел. заварување и трансформаторите за преобразување на бројот на фази; -да ја познава примената на: авротрансформаторите, регулационите трансформатори, тронамотајните трансформатори, трансформаторите за ел. заварување и трансформаторите за преобразување на бројот на фази; -да ги опишува техничките карактеристики на мерните трансформатори. 	<ul style="list-style-type: none"> -Објаснување на потребата од посебни изведби на електрични трансформатори; -анализирање на: авротрансформаторите, регулационите трансформатори, тронамотајните трансформатори, трансформаторите за ел. заварување и трансформаторите за преобразување на бројот на фази; -опишување на техничките карактеристики на мерните трансформатори; -толкување на податоците дадени на натписната плочка на електричните трансформатори. 	<ul style="list-style-type: none"> -Електрични машини и погони-задолжителна -Енергетски постројки и уреди -Електрични мрежи -Практична настава

2. АСИНХРОНИ МИКРОМАШИНИ	22	<ul style="list-style-type: none"> -Да ги опишува основните карактеристики на асинхроните машини; -да разликува видови на асинхрони микромашини; -да го објаснува принципот на работа на еднофазните асинхрони микромашини и потребата од пулсирачкото поле; -да го сфаќа добивањето на кружното и елиптичното вртливо поле; -да ги димензионара елементите за дефазирање (при пуштање и трајна работа) на микромашина; -да ги опишува карактеристиките и намената на кондензаторските асинхрони микромашини; -да го објаснува принципот на работа на кондензаторските асинхрони микромашини; -да го објаснува принципот на работа на еднофазен асинхрон мотор со засечени полови; -да ја истакнува примената на еднофазниот асинхрон мотор со засечени полови; -да анализира шеми за вклучување на трифазните асинхрони микромотори за работа на еднофазна мрежа. 	<ul style="list-style-type: none"> -Објаснување на карактеристиките и принципот на работа на асинхроните микромашини; -истакнување на потребата од користење на микромашини; -толкување на потребата од вртливото поле и дејството на елементите на дефазирање (R, L и C) врз резултантното поле преку симулации, илустрации, цртежи и др.; -решавање нумерички примери за правилниот избор на елементите на дефазирање (кондензатори) и толкување на резултатите; -демонстрирање на примери за различните видови на асинхрони микромотори и начинот на нивното работење; -толкување на податоците дадени на натписната плочка на електричните трансформатори. 	<ul style="list-style-type: none"> -Електрични машини и погони-задолжителен -Автоматика -Енергетски постројки и уреди -Практична настава
-------------------------------------	-----------	--	--	--

3. АСИНХРОНИ СЕРВОМОТОРИ	8	<ul style="list-style-type: none"> -Да ја објаснува потребата од асинхрони сервомотори во автоматиката; -да ги познава начините на управување на асинхроните мотори (амплитудно, фазно, амплитудно-фазно, фреквентно и просторно управување); -да познава постапка за избор на вид на управување на асинхрон сервомотор; -да ги опишува различните конструктивни изведби на асинхрони микромотори. 	<ul style="list-style-type: none"> -Објаснување на разликата помеѓу асинхрон мотор и сервомотор; -истакнување на примената на асинхроните сервомотори во автоматиката; -објаснување на изборот на начинот на управување на асинхроните мотори; -толкување на спесифичностите на различните иаведби на асинхрони микромотори преку анализа на вистински примероци или модели. 	<ul style="list-style-type: none"> -Електрични машини и погони-задолжителен -Автоматика -Енергетски постројки и уреди -Практична настава
4. ЕЛЕКТРОМОТОРЕН ПОГОН	10	<ul style="list-style-type: none"> -Да дефинира електромоторен погон; -да ги познава спрегите на моторот и работната машина; -да ги објаснува факторите кои влијаат на определувањето на моќноста на моторот; -да ги разликува видовите на оптоварувања на електромоторниот погон; -да ги анализира оптоварувањата на електромоторниот погон од временски аспект; -да го познава начинот на избор на електромотор при различен тип на товар (постојан, променлив и интермитиран, краткотраен). 	<ul style="list-style-type: none"> -Опишување на структурата на електромоторен погон; -толкување на факторите кои влијаат на определување на моќноста на моторот; -објаснување на постапката за избор на електромотор при различен тип на товар. 	<ul style="list-style-type: none"> -Електрични машини и погони-задолжителен -Автоматика -Енергетски постројки и уреди -Практична настава

5. ПУШТАЊЕ ВО РАБОТА НА АСИНХРОН МОТОР	10	<p>-Да ја објаснува динамичката зависност меѓу електричните и механичките величини при пуштање и кочење на асинхронот мотор;</p> <p>-да ги анализира шемите на различни видови на пуштање во работа на асинхрон мотор;</p> <p>-да ги познава карактеристиките на различните начини на пуштање во работа на асинхрон мотор (предности и недостатоци);</p> <p>-да ги анализира процесите кои се случуваат при пуштање во работа на асинхрон мотор;</p> <p>-да ги опишува различните видови на кочење на асинхрон мотор (генераторско, со контраврска, електродинамично);</p> <p>-да ги анализира процесите кои се случуваат при електрично кочење на асинхрон мотор.</p>	<p>-Објаснување на динамичката рамнотежа на електричните и механичките величини при процесот на пуштање и електрично кочење на асинхроните мотори;</p> <p>-анализирање на шемите на различни видови на пуштање во работа на асинхрон мотор и процесите кои се случуваат (директно, со звезда-триаголник, со автотрансформатори, со дополнителни отпори...);</p> <p>-објаснување на различни видови на кочење.</p>	<p>-Електрични машини и погони-задолжителен;</p> <p>-Автоматика</p> <p>-Практична настава</p>
6. РЕГУЛАЦИЈА НА БРЗИНА НА АСИНХРОН МОТОР	8	<p>-Да ја објаснува регулацијата на брзината на асинхроните мотори со: дополнителни отпори (во статорско и роторско коло), со промена на бројот на парови полови, каскадни спреги, со промена на фреквенцијата и импулсна регулација;</p> <p>-да ги споредува карактеристиките при различни начини на регулација на брзината на асинхрон мотор;</p> <p>-да ги анализира шемите на врските за регулација на брзина на асинхрон мотор.</p>	<p>-Објаснување на различните видови на регулација на брзина на асинхрон мотор;</p> <p>-анализирање на шемите на врските за регулација на брзина на асинхрон мотор.</p> <p>-објаснување на влијанието на дадена големина врз процесот на регулација.</p>	<p>-Електрични машини и погони-задолжителен</p> <p>-Автоматика</p> <p>-Практична настава</p>

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.

4.3. Организација и реализација на наставата

Процесот на учење по **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 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, материјали и опрема во функција на наставниот предмет - трансформатори, асинхрони машини, модели на трансформатори, асинхрони машини, микромашини, сервомотори 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 структурата, стандарди и прописи за заштита при работа, проспектен материјал од производители на трансформатори, асинхрони машини, микромашини, сервомотори, 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 *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, VII-1 степен, 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: мај 2007 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., доцент на Електротехничкиот факултет - Скопје
5. Јован Митревски, дипл. ел. инж., раководител, АД „ЕЛЕМ“ - Скопје

8. ПОЧЕТОК НА ПРИМЕНА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

Датум на започнување: 01.09. 2007 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 - 4399/1 од 12.06.2007 година.