

Студиска програма: **МАШИНСТВО**

Времетраење на студиската програма: **4 години**

ЕКТС кредити: **240**

Цели на студиската програма

- обезбедување на ефикасно едуцирање на инженери од машинското инженерство, чија стручност ќе одговара на потребите за развој на РМ и на поширокиот регион,
- оспособување на дипломираните студенти за организација, проектирање и имплементација на современите потреби од машинското инженерство и заштитата на животната средина,
- развивање преносливи вештини и способности во истражувачките методи, во идентификацијата на проблемот, во логичката анализа, изборот на решенија и комуникацијата на идеи, како и да се покаже, на пример вредноста на интердисциплинарниот приод,
- постигнување поголема ефикасност и проодност во студиите, се разбира со одржување на високо ниво на квалитет на студиите.

Резултати од учењето (специфични дескриптори на квалификации)

знаења и разбирање

- Препознава и помни добро воспоставени начела во полињата на фундаменталните науки физика и математика и во полињата на техничко технолошките науки како што се инженерските науки поврзани со машинството.
- Опишува и расправа за клучни аспекти и концепти во областа на машинското инженерство, како што се: машински материјали и елементи, термодинамика, механика и транспорт на флуиди, хидраулика и хидраулични машини, компресори, вентилатори, пумпи, системи за греење и ладење, обновливи извори на енергија.
- Следи тековни истражувања и развој, како и поширокиот апликативен контекст на машинското инженерство.

примена на знаењето и разбирањето

- Знаењето може да го примени за развој на производи, проекти и анализирање на процеси, методи и резултати во областа на машинството, конкретно енергетското, производно-конструктивното и процесното машинство.
- Лоцира, формулира и решава основни проблеми во областа на машинското инженерство (концептуално решение, проектирање, анализа на системите, моделирање, имплементација на современите потреби од машинството), користејќи веќе воспоставени методи.

способност за проценка

- Способен е да процени на каков најдобар можен начин и во која фирма или институција може да ги примени стекнатите теоретски и практични знаења од областа на машинското инженерство.

- Прави соодветна проценка при примена и оценување на знаење од клучно значење во областа на машинството, земајќи ги предвид соодветните лични, општествени, научни или етички аспекти
- Спојува теорија и пракса да реши проблеми во машинското инженерство, како и да ги објасни причините за избор на соодветно решение.

комуникациски вештини

- Комуницира ефективно преку пишани извештаи и усни презентации, користејќи соодветна терминологија и технички јазик.
- Споделува и расправа за концепти и идеи во областа на машинството, како со инженерската заедница така и со целата општествена јавност.
- Способен е за тимска работа и активна соработка во рамките на група, преку споделување на одговорности и задачи.

вештини на учење

- Презема иницијатива за идентификување на потребите за понатамошно професионално унапредување со висок степен на самостојност во одлучувањето.
- Редовно ги следи најновите научните текови во областа на машинството, како што се научни трудови и списанија, но и учество на семинари, конференции итн.
- Свесен е дека со континуираното следење и изучување на современите достигнувања од областа на машинското инженерство, тој е во постојано себенадградување на стручно поле.

Листа на предмети

Семестар 1

Математика 1 (6 ЕКТС)

Основна цел на овај предмет е студентите да се стекнат со основни математички знаења кои ќе им овозможат континуирано следење на наредните математички теми како и полесно совладување на другите научни дисциплини кои користат математика.

Механика 1 (6 ЕКТС)

Основна цел на овај предмет е студентите да добијат основни познавања од дел од механиката, релевантни за дипломирани машински инженери.

Техничко цртање, дизајнирање со CAD (6 ЕКТС)

Основна цел на овај предмет е студентите да ги научат теоретските и практичните страни на техничкото цртање како би можеле да изработуваат или читаат технички документи. Студентите да се оспособат за успешно користење на CAD програми, со што претходно стекнатите знаења ќе можат конкретно да ги аплицираат.

Изборни предмети УКЛО (се избира еден предмет од листата) (6 ЕКТС)

Физика

Основна цел на овај предмет е студентите да се стекнат со основни познавања за физичките величини, закони и појави од поодделни теми од физиката, кои се од фундаментално значење за оваа студиска програма и се неопходни за подобро разбирање и изучување на другите предметни програми.

Основи на електротехника

Основна цел на овај предмет е запознавање со основите на електротехниката, основи во електричните мерења, основи во електричните машини.

Изборни предмети УКЛО (се избира еден предмет од листата) (5 ЕКТС)

Апликативен софтвер

Запознавање со основните компјутерски вештини и оперативниот систем MS Windows со програмскиот пакет MS Office.

Интернет и мултимедија

Основна цел на овај предмет е запознавање со основите на правилно користење на Интернет и мултимедијалните техники, како и со можностите што тие ги нудат во инженерството.

Семестар 2

Математика 2 (6 ЕКТС)

Основна цел на овај предмет е студентите да се стекнат со основни математички знаења кои ќе им овозможат континуирано следење на наредните математички теми како и полесно совладување на другите научни дисциплини кои користат математика.

Јакост на материјалите (6 ЕКТС)

Основната цел на овој предмет е студентите да се запознаат со основните напрегања и деформации кај машинските елементи и конструкции, неопходни за нивното понатамошно студирање.

Компјутерско моделирање (6 ЕКТС)

Стекнување на знаења за примена на компјутерите со користење на параметарско ориентиран софтвер за 3Д моделирање на едноставни и сложени машински делови како и склопување истите во на соодветни подсклопови и склопови од областа на машинството.

Технологија на материјалите (6 ЕКТС)

Основна цел на овој предмет е студентите да добијат основни познавања за материјалите кои се користат во машинството и пошироко, нивните карактеристики како и технологијата на производство на машински делови.

Изборни предмети (се избира еден предмет од листата) (5 ЕКТС)

Англиски јазик

Цели на предметната програма (компетенции): Стекнување на елементарни знаења од англиски јазик во структурата.

Германски јазик

Цели на предметната програма (компетенции): Стекнување на елементарни знаења од германски јазик во структурата.

Француски јазик

Цели на предметната програма (компетенции): Стекнување на елементарни знаења од француски јазик во структурата.

Нумерички методи и програмирање

Запознавање со основните методи на нумеричката математика и елементи на програмскиот јазик FORTRAN.

Практична настава (2 ЕКТС)

Семестар 3

Машински елементи 1 (6 ЕКТС)

Основна цел на овај предмет е студентите да се стекнат со знаења за основните машински елементи и некои посебни облици на механизми што ќе им овозможи континуирано следење.

Машинска обработка и алатни машини (6 ЕКТС)

Запознавање на студентите со алатните машини и нивните технолошки можности.

Термодинамика (6 ЕКТС)

Цел на предметот: Запознавање на студентите со основните законитости на процесите кои сеодвиваат при претворувањето на топлината во работа и обратно, како неопходна база за изучување на повеќе научни дисциплини од областа на Термотехниката и Термодинамиката. Стекнати компетенции - знаења: познавање на основите на термодинамичките големини и процеси, нивните карактеристики и специфичности, и нивната поширока примена во поголем број области на енергетиката и машинството. Решавање на практични проблеми поврзани со: претворањето на енергијата од еден вид во друг, промени на состојбите кај работните тела, процесите на производство на работа и топлина, процесите на согорување итн.

Механика на флуиди (6 ЕКТС)

Цели на предметната програма (компетенции): Основна цел на овај предмет е студентите да се запознаат со основните закони во механиката на флуиди и да даде теоретска основа за изучување на другите научни дисциплини.

Изборни предмети УКЛО (се избира еден предмет од листата) (5 ЕКТС)

3D Моделирање

Основна цел на овој предмет е студентите да се запознаат со основните на 3D моделирањето и да се даде теоретска основа од оваа проблематика, а преку примена на апликација за 3D моделирање идниот инженер практично да се запознае.

Основи на MATLAB

Основна цел на овој предмет е студентите да се запознаат со софтверскиот пакет MATLAB наменет за решавање на математички проблеми, анализа на податоците и визуелизација на истите.

Семестар 4

Машински елементи 2 (6 ЕКТС)

Основна цел на овај предмет е студентите да се стекнат со знаења за основните ремени, фрикции, запчести и специјални преносници што се применуваат во склоповите и машинските системи и апарати во индустријата, сообраќајот и другите технички системи.

Технички мерења (6 ЕКТС)

Цел на предметот: Да ги запознае студентите со мерните техники релевантни за дипломирани машински инженери. Стекнати компетенции - знаења: - оспособеност на мерни техники за дипломирани машински инженери.

Пренос на топлина и маса (6 ЕКТС) - Модул за Енергетско машинство (ЕМ)

Запознавање со основните законитости на преносот на топлината неопходни за пратење на стручните предмети од подрачјето на термотехниката и термоенергетиката, како и стекнување на заокружено знаење за решавање на одредени проблеми од инженерската пракса.

Динамика и осцилации (6 ЕКТС) - Модул за Производно-конструктивно машинство и нумерички машини- ПКМ и НУМА

Цел на предметот: Основна цел на предметот е студентите да се запознаат со основните закони и принципи на вишата динамика, аналитичката механика и теоријата на осцилации, со цел да ги применат во други области од машинството. Стекнати компетенции: Анализа на нестационарните - динамички и осцилаторни процеси кај подвижните механички системи.

Одржлив енергетски развој (6 ЕКТС)

Запознавање на студентите со основните поставки на одржливиот развој и системи во подрачјето на енергетиката, можностите за одржливо производство и користење на енергијата од различни необновливи и обновливи извори, како и запознавање со развојот на новите енергетски технологии. Стекнати компетенции- знаења: познавање на основните можности за производство на енергија од необновливи и обновливи извори, рационално и одржливо користење на енергијата и енергетските ресурси, новите енергетски технологии и системи за одржливо производство на енергија и истовремена заштита на животната средина, способност за препознавање на состојбите во полето на енергетиката од аспект на критериумите за одржлив енергетски развој.

Изборни предмети УКЛО (се избира еден предмет од листата) (5 ЕКТС)

Средства за транспорт (за ПКМ и НУМА)

Запознавање на студентите со средствата за транспорт кои се употребуваат во индустриските системи, со цел оспособување за нивна експлоатација и проектирање на нивните погонски механизми.

Ладилна техника (за ЕМ)

Стекнување на знаења за левите кружни циклуси, технологиите и техниките за нивна примена, состав и комплетирање на ладилните постројки, експлоатација на ладилните постројки.

Погонски и процесни материјали (за ЕМ)

Стекнување знаења за основните особини и видови на погонски и процесни материјали и нивна примена во практиката.

Практична настава (2 ЕКТС)

Семестар 5

Конструирање на машини (6 ЕКТС)

Основна цел на овај предмет е студентите да се стекнат со знаења за основните и САД конструирањето кое ќе им овозможат континуирано следење и полесно совладување на другите научни дисциплини каде се применуваат истото.

Хидраулика и хидраулични машини (6 ЕКТС)

Запознавање со основните закони на хидрауликата и оспособување за нивна примена при конкретното решавање на проблеми од оваа област. Студентите да добијат одредено знаење за хидрауличните машини кое можат да го применат во пракса.

Мотори и екологија (6 ЕКТС)

Запознавање со основите на функционирањето на моторите со внатрешно согорување, како и со начините и мерките за прочистување на издувните емисии заради одржување на квалитетот на воздухот во животната средина.

Разменувачи на топлина (за ЕМ) (6 ЕКТС)

Запознавање со општата теорија на топлиноразменувачите, принципите и методологијата на термички, хидраулички и јакосни пресметки и конструирање на топлиноразменувачите и одделни видови топлиноразменувачи.

Технолошки постапки и операции (за ПКМ и НУМА) (6 ЕКТС)

Запознавање со основните технолошки постапки и операции во машинството.

Индустриски сушари (за ЕМ) (6 ЕКТС)

Да ги запознае студентите процесите на пренос на топлина и маса, конструкции на сушари. Стекнати компетенции - знаења: Пресметка на процесите на пренос на топлина и маса, Конструкција на сушара и избор на дополнителни агрегати.

Јакост на конструкциите (за ПКМ и НУМА) (6 ЕКТС)

Основна цел на предметот е студентите да се запознаат со основните поими од техничката теорија на еластичноста, енергетските методи во јакоста и методите за пресметка на поместувањата, деформациите и напрегањата кај статички определените и неопределените конструкции. Стекнати компетенции: Пресметка на статички определени и неопределени линиски системи, осносиметрични проблеми на еластичноста, тенкосидни осносиметрични резервоари и ударни оптоварувања.

Семестар 6

Греење, вентилација и климатизација (6 ЕКТС)

Запознавање, со осврт и обработка на битни сегменти од проблематиката на техниките на греење, вентилација и климатизација.

Компресори, вентилатори и пумпи (6 ЕКТС)

Целта на пред. е студ. да се стекне со основни сознанија за процесите на компресија, компресорите, вентилаторите и пумпите затоа што овие работни машини наоѓаат своја примена во сите области на техниката.

Транспорт на флуиди (6 ЕКТС)

Основна цел на овај предмет е студентите да добијат основно познавање од темите за транспорт на стисливи и нестисливи флуиди, при изотермско и неизотермско струење, релевантни за дипломирани машински инженери.

Системи за автоматско управување (5 ЕКТС)

Студентите да добијат основни познавања од теоријата на системите на автоматско управување и инженерските методи за анализа и синтеза на овие системи.

Изборен предмет ТФБ (се избира еден предмет од листата) (5 ЕКТС)

Обновливи извори на енергија

Целта на предметот е запознавање на студентот со потенцијалните извори на обновлива енергија (сончева, ветерна, геотермална, биомаса), нивната трансформација во топлинска и електрична енергија и влијанието врз животната средина.

Централизиран системи за греење и ладење

Запознавање, со осврт на важни сегменти од проблематиката на топлификација и топлификациони системи.

Практична настава (2 ЕКТС)

Семестар 7 – Енергетско машинство

Се избираат пет предмети од ТФБ

Ладилни системи (6 ЕКТС)

Запознавање со состав, проектирање, експлоатација и одржување на ладилни системи.

Енергетска ефикасност на згради и објекти (6 ЕКТС)

Запознавање со основите за дефинирање на енергетски карактеристики кај згради и објекти.

Когенеративни термоенергетски постројки (6 ЕКТС)

Целта на предметот е студентите да се запознаат со технологиите за заедничко производство на топлинска и електрична енергија - когенерација. Класификација на постројките сокомбиниран циклуси со когенерација. Економски и еколошки аспекти. Предности на системите на когенерација. Параметри за економска анализа на постројките за когенерација.

Термоенергетски постројки (6 ЕКТС)

Основна цел на овој предмет е студентите да добијат основни познавања од областа на трансформација на енергијата во термоенергетските постројки и производството на електрична и топлинска енергија според методите на разделен и комбиниран циклус.

Управување на проекти во енергетиката (6 ЕКТС)

Оспособување на студентите за работа со проекти, изработка, структурирање, средување, презентирање.

Хидроенергетски постројки (6 ЕКТС)

Студентите да се запознаат со хидроенергетските постројки-пумпни станици и хидроцентрали: улогата, функционирањето и значењето, конкретната реализација.

Парогенератори и постројки (6 ЕКТС)

Теоретски основи и запознавање со видовите и принципот на работа на парогенераторите. Воведување на студентите во користење и запознавање со софтверите наменети за следење на работата и процесите во парогенераторските постројки.

Семестар 8

Се избираат четири предмети од ТФБ

Топлински турбомашини (5 ЕКТС)

Цел на овој предмет е совладување на знаења потребни за разбирање и контрола на процесите на размена на енергија помеѓу флуидот и ротационите топлински машини. Ова знаење е услов за пресметка, како и енергетски и економски исправен избор на топлотни турбомашини при проектирање на соодветни енергетски постројки. Исто така знаењето кое ќе се стекне во рамките на овој предмет е предуслов за квалитетно одржување и погон на индустриските системи базирани на примена на парни, гасни или ротациони турбомашини.

Нуклеарни реактори (5 ЕКТС)

Цел на овој предмет е студентите да се запознаат со основи на нуклеарната техника и енергетските нуклеарни реактори. Стекнати компетенции - знаења: познавање на нуклеарните реакции и процеси, материјалите и технологијата на која се формулира нуклеарната енергетика, типовите нуклеарни реактори и развојот на нови модели, како и развојот на нуклеарната енергетика во светски рамки со сите нејзини позитивни и негативни импликации итн.

Компресорски постројки (6 ЕКТС)

Студентот да ги прошири веќе стекнатите сознанија за компресорите и вентилаторите, како и да стекне одредени сознанија за составните елементи и уреди на компресорските постројки.

Компјутерска динамика на флуиди (6 ЕКТС)

Основна цел на овој предмет е студентите да се стекнат со продлабочени знаења од динамиката на флуиди, презентација на основите на CFD (Computational Fluid Dynamics), туторијален вовед во популарните нумерички техники на решавање и запознавање со познати CFD софтвери.

Индустриски извори на загадување и прочистување на загадени гасови (6 ЕКТС)

Запознавање на студентите со индустриските извори на загадување на животната средина и стекнување на знаења за потребните мерки за нејзина заштита, со посебен осврт кон фундаменталните мерки за прочистување на загадени гасови.

Практична настава (2 ЕКТС)

Дипломска работа (изборен ТФБ) (6 ЕКТС)

Семестар 7 – Производно - конструктивно машинство и НУМА

Се избираат пет предмети од ТФБ

Технологија на заварување и леење (6 ЕКТС)

Запознавање со основните операции и карактеристиките на процесите на заварување и леење.

Неконвенционални методи на обработка (6 ЕКТС)

Основна цел на овој предмет е студентите да добијат основни познавања од неконвенционалните методи на обработка, релевантни за дипломиран машински инженер.

Теорија на режење (6 ЕКТС)

Основна цел на овој предмет е студентите да добијат основни познавања од процесот на режење на материјалите, релевантни за дипломиран машински инженер.

Софтверски пакети во конструктивното машинство (6 ЕКТС)

Основна цел на предметот е студентите да се запознаат со современите комерцијални софтверски пакети кои се користат во проектирање, конструкција и анализа деформационо - напонската состојба на конструкциите во машинството. Во предметот ќе биде издвоена апликативната страна на софтверските пакети.

Современи производствени технологии (6 ЕКТС)

Запознавање на студентите со современите комјутерски подржани производни технологии кои се среќаваат во индустријата при изработка на метални и неметални производи.

Теорија на механизмите и машините (6 ЕКТС)

Основна цел на предметот е студентите да се запознаат со методите за структурна, кинематска и динамичка анализа на разните видови механизми во машинството. Стекнати компетенции: Кинематска и динамичка анализа и синтеза на лостови, брегови и запчести механизми. Проучување на движењето на машините под дејство на приложени сили.

Метални конструкции (6 ЕКТС)

Запознавање на студентите со методологијата на пресметка на носечките конструкции на

машините во машинската техника.

Заштита од бучава и вибрации (6 ЕКТС)

Целта на овој предмет е да им даде на студентите основни предзнаења од анализата на бучавата и вибрациите, со цел нивно дијагностицирање и заштита на машините и конструкциите од несакани оштетувања.

Семестар 8

Се избираат четири предмети од ТФБ

CAD/CAM апликации (5 ЕКТС)

Запознавање на студентите со основните концепти на интегрираните CAD/CAM системи и нивна практична примена во производството.

Машини и обработка со пластична деформација (5 ЕКТС)

Основна цел на овој предмет е студентите да добијат познавања за улогата на алатите и машините при вршење технолошки операции со деформација. Ќе бидат разработени најразлични конструктивни изведби на алати и машини за ковање, обработка на лимови и алати за пластични маси.

Компјутерски управувани машини и процеси (6 ЕКТС)

Стекнување на студентите со практични знаења за примената на компјутерите во управувањето со машини и процеси.

Роботика (6 ЕКТС)

Основна цел на предметот е студентите да се запознаат со конструктивните особености, теоретските основи и примената на индустриските работи. Стекнати компетенции: Избор на индустриски работи и нивно вклучување во современите флексибилни производни системи.

Компјутерско моделирање на алати за пластична деформација (6 ЕКТС)

Стекнување на знаења за конструирање на алати. Намената на овие алати е тоа што преку пластична деформација на лимот кој е предмет на обликување да се добие саканиот дел.

Практична настава (2 ЕКТС)

Дипломска работа (изборен ТФБ) (6 ЕКТС)