

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

| | | |
|--|--|------------------------|
| Наименование на учебната дисциплина: Топлообменни апарати | Код: FaMTURES01 | Семестър: 1 |
| Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни/семинарни упражнения (ЛУ/СУ) Курсова работа (КР) | Семестриален хорариум: Л – 30 часа ЛУ – 15 часа КР – 1 брой | Брой кредити: 3 |

ЛЕКТОР(И):

Проф. д-р инж. Никола Калоянов (ЕМФ), тел.: 965 2207, e-mail: ngk@tu-sofia.bg
Гл. ас. д-р инж. Момчил Василев (ЕМФ), тел.: 965 2556, e-mail: momchil@tu-sofia.bg
Технически университет-София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Факултативна учебна дисциплина от учебните планове за обучение на студенти за ОКС „магистър“, специалност “Технологии за оползотворяване на възобновяеми енергийни източници”, професионално направление 5.4 Енергетика, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: Целта на курса е да подготви добре студентите в практическата област на топлопреносните процеси. Курсът дава комбинация от експериментални и теоретични методи за анализ и измеряване на топлообменници.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Дисциплината “Топлообменни апарати” е основна общо инженерна дисциплина за специалностите от професионално направление 5.4. Енергетика. Представени са всички видове топлообменници, както и методите за топлинни, хидравлични и икономически пресмятания отнасящи се до топлообменните апарати.

ПРЕДПОСТАВКИ: Механика на флуидите, Топло и масопренасяне, Термодинамика.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекции – изнасяни с мултимедийна техника. Лабораторни упражнения – провеждат се в лаборатории, оборудвани с необходимите машини, стендове, измервателна апаратура и компютърна техника. Курсова задача – решаване на проектната задача за рекуперативен топлообменник.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Писмен изпит – решаване на тест от 20 въпроса. На всеки правилен отговор се присъждат 5 точки. Минималното изискване за успешно положен изпит е получаване на 35 точки.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: Български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: 1. Калоянов Н. „Топлообменни апарати. Курс лекции“. Издателство ИТУС, 2009; 2. Калоянов Н., М. Василев. „Ръководство по топлообменни апарати“. Издателство ИТУС, 2009; 3. Kuppan, T. „Heat Exchanger Design Handbook“. 2nd ed. Boca Raton, FL : CRC Press, 2013, ISBN: 9781439842133; 4. Wilfried R., X. Luo, D. Chen “Design and Operation of Heat Exchangers and their Networks”. Academic Press, 2020. ISBN: 9780128178942.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

| | | |
|---|--|------------------------|
| Наименование на учебната дисциплина: Термодинамика и топлопренасяне | Код: MTURES01 | Семестър: 1 |
| Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни/семинарни упражнения (ЛУ/СУ) | Семестриален хорариум: Л – 30 часа СУ – 0 часа ЛУ – 30 часа | Брой кредити: 4 |

ЛЕКТОР(И):

Проф. д-р инж. Никола Калоянов (ЕМФ), тел.: 965 2215, e-mail: ngk@tu-sofia.bg

Доц. д-р инж. Любомир Цоков (ЕМФ), тел.: 965 2235, e-mail: lubo@tu-sofia.bg

Гл. ас. д-р инж. Борислав Станков (ЕМФ), тел.: 965 2221, e-mail: bstankov@tu-sofia.bg

Технически университет-София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Задължителна учебна дисциплина от учебния план за ОКС „магистър“, специалност “Технологии за оползотворяване на възобновяеми енергийни източници”, професионално направление 5.4 Енергетика, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: Целта на курса е да даде на студентите фундаментални знания за процесите на преобразуване на енергия и пренос на енергия, свързани с пренос на топлина, основните принципи на действие на технологиите за преобразуване на енергия, както и методите за техния анализ. Придобиването на тези основни знания и умения е предпоставка за изучаване на всички енергийни дисциплини.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Курсът е разделен на два модула. Първият модул (Термодинамика) изучава термодинамичните свойства на веществата, равновесните състояния на системите, формите на енергията и процесите на нейното преобразуване от една форма в друга. Студентите се запознават с основните понятия и принципи в термодинамиката и придобиват необходимите знания за същността на процесите на преобразуване на енергия и факторите, от които зависи тяхната ефективност. Придобитите знания и умения им позволяват да правят количествена и качествена оценка на тези процеси. Изучават се основните термодинамични цикли и процеси, характеризиращи работата на различни видове топлинни машини и хладилни машини (термопомпи), приложими в системите за оползотворяване на възобновяеми енергийни източници. Студентите се запознават с устройството и елементите, изграждащи системите за преобразуване на енергия. Във втория модул (Топлопренасяне) се изучават процесите на пренос на енергия чрез топлопроводност, конвекция и топлинно излъчване. Изучават се основните закони, описващи тези процеси на макроскопично ниво. Студентите се запознават с различните методи за анализ на стационарни и нестационарни процеси на пренос на топлина - аналитични, числени и експериментални, приложими за определяне на температури, преносни коефициенти и топлинни потоци. Студентите получават разбиране за факторите, от които зависи интензивността на топлообмена и ефективността на топлообменните апарати.

ПРЕДПОСТАВКИ: Необходими са познания по математика (диференциално и интегрално смятане, диференциални уравнения, и линейна алгебра), обща физика, и механика на флуидите.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекциите се изнасят по класически начин и с използване на презентации. Чрез електронна платформа за управление на обучението студентите получават достъп до разработени лекционни материали и други електронни ресурси, както и възможност за провеждане на дискусии в електронен форум. Лабораторните упражнения включват провеждане на експерименти и използване на специализиран софтуер.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Оценяването се основава на точкова система, съставена от два компонента: (1) писмен изпит, който дава приблизително 2/3 от максималния брой точки; (2) оценка от упражненията, които дават приблизително 1/3 от максималния брой точки. Студентите могат да получат точки за първия компонент чрез изпит в редовна сесия, който обхваща и двата модула от курса, или чрез два отделни теста (термодинамика и топлопренасяне), които се провеждат в рамките на семестъра. Форматът на тези тестове включва теоретични въпроси и задачи.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: 1. Лекционни материали на български език; 2. Klein, S., & Nellis, G. (2012). Thermodynamics. Cambridge University Press; 3. Nellis, G. and Klein, S. (2009) Heat transfer. Cambridge University Press; 4. Bergman, T. L., Lavine, A. S., Incropera, F. P., & DeWitt, D. P. (2017). Incropera's Principles of Heat and Mass Transfer, Global Edition. Hoboken, NJ: Wiley; 5. Jaffe, R., & Taylor, W. (2018) The Physics of Energy. Cambridge University Press.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

| | | |
|---|---|------------------------|
| Наименование на учебната дисциплина: Механика на флуидите и флуидна техника | Код: MTURES02 | Семестър: 1 |
| Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни упражнения (ЛУ) | Семестриален хорариум: Л – 30 часа ЛУ – 30 часа | Брой кредити: 4 |

ЛЕКТОР(И):

Доц. д-р инж. Ангел Терзиев (ЕМФ), тел.: 965 3443, e-mail: aterziev@tu-sofia.bg

Доц. д-р инж. Огнян Бекриев (ЕМФ), тел.: 965 2567, e-mail: bekriev@tu-sofia.bg

Технически университет-София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Задължителна учебна дисциплина от учебния план за ОКС „магистър“, специалност “Технологии за оползотворяване на възобновяеми енергийни източници”, професионално направление 5.4 Енергетика, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: Целта на обучението по учебната дисциплина „Механика на флуидите и флуидна техника“ е да даде на студентите познания по механика на течностите и газовете, необходими за усвояване на следващите теоретични и приложни дисциплини. С лекционния курс и лабораторните упражнения се цели теоретично и практическо запознаване с методите за пресмятане на флуидни течения в неограничени пространства (ветрови течения). След завършване на курса студентите ще познават различните видове флуидни машини, използвани в системи за оползотворяване на енергия. Те ще се запознаят основните параметри и характеристики на тези машини.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Изучават се основите основните уравнения за движения в теорията на непрекъснатите среди с фокус върху полуограничени свободни течения. Разглеждат се въпроси, свързани с оползотворяването на енергията чрез флуидни машини. Изследват се параметрите и характеристиките на флуидните машини и енерговъзстановяващите системи.

ПРЕДПОСТАВКИ: Обучението се основава на знанията, получени при изучаването на дисциплините: „Математика“, „Физика“ и „Механика“.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекциите се водят с помощта на мултимедияен проектор и презентационни материали. Лабораторните упражнения включват изпитването на енерговъзстановяващите системи, както и работа с приложни софтуерни продукти за анализ на свободни течения.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Текуща оценка с проверка на знанията след 7 и 15 седмица, посредством решаване на задачи и анализирането на проблеми по двата модула. .

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: 1. Guyer P. J., An introduction to pump turbine performance, May, 2019, ISBN: 978-1096968801; 2. Innes, C. H., The centrifugal pump, turbines, and water motors: Including theory and practice of hydraulics, Jan. 2016, 3. Антонов И., А. Терзиев, Приложна механика на флуидите. Избрани теми от теорията на ламинарния граничен слой, изд. на ТУ-София, 2009г. ISBN: 978-954-438-770-9.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

| | | |
|---|--|------------------------|
| Наименование на учебната дисциплина: Енергийни ресурси и устойчиво енергийно развитие | Код: MTURES03 | Семестър: 1 |
| Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни/семинарни упражнения (ЛУ/СУ) | Семестриален хорариум: Л – 30 часа ЛУ – 15 часа СУ – 0 часа | Брой кредити: 3 |

ЛЕКТОР(И):

Проф. д-р инж. Тотю Тотев (ЕМФ), тел.: 965 3294, e-mail: t-totev@tu-sofia.bg

Гл. ас д-р инж. Борислав Игнатов (ЕМФ), тел.: 965 2245, e-mail: b_ignatov@tu-sofia.bg

Технически университет-София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Задължителна учебна дисциплина от учебния план за ОКС „магистър“, специалност “Технологии за оползотворяване на възобновяеми енергийни източници”, професионално направление 5.4 Енергетика, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: Целта на дисциплината е да запознае студентите със структурата на съвременната енергийна система, видовете енергогенериращи мощности и възможностите за постигане на устойчиво енергийно развитие.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Учебният курс запознава студентите със състоянието на съвременната ни енергийна система и видовете енергогенериращи мощности, според източника на енергия. Изучава се как се получава енергийния микс за бита и промишлеността така, че тя да бъде устойчива и стабилна. Обърнато е внимание на ценообразуването на енергията, генерирана от различни енергийни източници и начина на търговията ѝ на енергийната борса. Изучават се съставът и основните характеристики на фосилните горива (въглища, нефт, природен газ, шистов газ, уран и др.), начините за техния добив, оценка на доказаните запаси в световен, европейски и национален план. В дисциплината се обръща внимание и на източниците на замърсяване на околната среда и технологиите, които се използват от големите горивни инсталации, за да отговарят на все по-нарастващите екологични изисквания към тях и как тези мерки се отразяват на нейната себестойност.

ПРЕДПОСТАВКИ: Необходими са основни познания по физика, химия, термодинамика, топлопренасяне и механика на флуидите.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекции се изнасят с помощта на макети, изработени на 3D принтер, конструктивни чертежи, табла и слайдове.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Изпитът се провежда под формата на тест с отворени и затворени въпроси, покриващи целия изучаван през семестъра материал.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: Разработен свитък от лекции и упражнения, покриващи преподавания материал в курса.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

| | | |
|--|--|------------------------|
| Наименование на учебната дисциплина: Оползотворяване на слънчева енергия | Код: MTURES04 | Семестър: 1 |
| Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни/семинарни упражнения (ЛУ/СУ) | Семестриален хорариум: Л – 30 часа СУ – 0 часа ЛУ – 30 часа | Брой кредити: 5 |

ЛЕКТОР(И):

Доц. д-р инж. Мерима Златева (ЕМФ), тел.: 965 2209, e-mail: mzlat@tu-sofia.bg
Технически университет-София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Задължителна учебна дисциплина от учебния план за ОКС „магистър“, специалност “Технологии за оползотворяване на възобновяеми енергийни източници”, професионално направление 5.4 Енергетика, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: Целта на учебната дисциплина е да даде научна основа и инженерно-приложни знания за технологичните възможности за оползотворяване на слънчевата енергия.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Дисциплината е изградена от четири модула. В първия модул студентите се запознават със специфичните особености на слънцето като енергиен източник, характеристиките на слънчевата радиация и методите за оценка на наличния потенциал за оползотворяване. Във втория модул се изучават различни видове и конструкции на топлинни слънчеви колектори и схеми на активни системи за оползотворяване на преобразуваната от тях енергия. Изучават се възможностите за използването им както за отопление, така и за производство на електричество (чрез слънчеви концентратори), включително в системи за комбинирано производство на електричество, топлина и студ (когенерация и тригенерация). Студентите изучават и методи за оценка на енергийната, екологична и икономическа ефективност на топлинните слънчеви системи и придобиват умения за работа с различни софтуерни продукти, разработени за тази цел. В третия модул се изучават различните видове директни и индиректни пасивни слънчеви системи, приложими за отопление и вентилация на сгради. Изучават се начините за интегриране на тези системи в архитектурата на сградите, както и методите за оценка на оползотворената от тях слънчева радиация и влиянието им върху енергийните характеристики на сградите. Четвъртият модул запознава студентите с методите, техническите средства и ефективността при директно преобразуване на слънчевата радиация в електричество чрез фотоволтаични преобразуватели.

ПРЕДПОСТАВКИ: Необходими са познания по термодинамика, топлопренасяне и механика на флуидите.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекции с използване на мултимедийна техника. Лабораторните упражнения са провеждат в лаборатории, оборудвани с необходимите стендове, измервателна апаратура и компютърна техника. За част от упражненията се използват и компютърни симулационни модели.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Всеки студент полага писмен изпит, включващ решаване на тест от 20 въпроса. На всеки верен отговор се присъждат различен брой точки, в зависимост от сложността му. Максималният общ брой на точките е 100. Минималното изискване за успешно положен изпит е получаване на 50 точки.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: 1. John A. Duffie, Solar Engineering of Thermal Processes, 4th Edition. John Wiley&Sons, 2013; 2. Стамов, Ст. Справочник по отопление, климатизация и охлаждане. Част 2 – Отопление, топло- и газоснабдяване. София, Техника, 2001; 3. Khartchenko, N., Thermische Solaranlagen. Grundlagen, Planung und Auslegung. Berlin: Springer, 1995.4. Ashrae Handbook. HVAC Applications. ASHRAE, Atlanta, 2015.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

| | | |
|--|--|------------------------|
| Наименование на учебната дисциплина: Оползотворяване на енергия от биомаса | Код: MTURES05 | Семестър: 1 |
| Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни/семинарни упражнения (ЛУ/СУ) | Семестриален хорариум: Л – 30 часа ЛУ – 30 часа СУ – 0 часа | Брой кредити: 5 |

ЛЕКТОР(И):

Проф. д-р инж. Тотю Тотев (ЕМФ), тел.: 965 3294, e-mail: t-totev@tu-sofia.bg

Гл. ас д-р инж. Борислав Игнатов (ЕМФ), тел.: 965 2245, e-mail: b_ignatov@tu-sofia.bg

Технически университет-София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Задължителна учебна дисциплина от учебния план за ОКС „магистър“, специалност “Технологии за оползотворяване на възобновяеми енергийни източници”, професионално направление 5.4 Енергетика, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: Целта на дисциплината е да запознае студентите с особеностите при използване на биомасата като енергиен източник и технологиите за оползотворяване на нейната енергия.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: В дисциплината се изучават източниците, характеристиките и технологиите за оползотворяване на различните видове първична биомаса (отпадъци от селското стопанство, от преработването на дървесина, от хранителната промишленост, от пречиствателни станции за отпадни води, органични битови отпадъци, енергийни реколти и други) и продуктите от нейната преработка, включително дървесни пелети, течни биогорива и биогаз. Обръща се внимание на някои аспекти от преработката на първична биомаса, като производството на биогаз чрез анаеробна ферментация. Изучават се различните системи за централизирано и децентрализирано производство на енергия от биомаса, включително системи за комбинирано производство на електричество, топлина и студ (когенерация и тригенерация). Особено внимание се обръща на екологичните изисквания по отношение на съответните енергопреобразуващи технологии и процеси, и на методите за оценка на енергийната, екологичната и икономическата им ефективност.

ПРЕДПОСТАВКИ: Необходими са основни познания по физика, химия, термодинамика, топлопренасяне и механика на флуидите.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекциите се изнасят с помощта на макети, изработени на 3D принтер, конструктивни чертежи, табла и мултимедийни презентации. При провеждане на лабораторните упражнения се използват разработени компютърни модели, с цел постигане на по-пълна представа за процесите, протичащи при оползотворяването на биомаса. Някои упражнения завършват с изработването на протоколи.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Изпитът се провежда под формата на тест с отворени и затворени въпроси, покриващи целия изучаван през семестъра материал.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: Разработен свитък от лекции и упражнения, покриващи преподавания материал в курса.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

| | | |
|---|--|------------------------|
| Наименование на учебната дисциплина: Оползотворяване на геотермална енергия | Код: MTURES06 | Семестър: 1 |
| Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни/семинарни упражнения (ЛУ/СУ) | Семестриален хорариум: Л – 30 часа СУ – 0 часа ЛУ – 30 часа | Брой кредити: 4 |

ЛЕКТОР(И):

Проф. д-р инж. Никола Калоянов (ЕМФ), тел.: 965 2215, e-mail: ngk@tu-sofia.bg
Технически университет-София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Задължителна учебна дисциплина от учебния план за ОКС „магистър“, специалност “Технологии за оползотворяване на възобновяеми енергийни източници”, професионално направление 5.4 Енергетика, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: Целта на учебната дисциплина е да даде теоретична основа и практически инженерни познания за технологичните възможности и системите за оползотворяване на геотермална енергия.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Студентите се запознават с физичните процеси, определящи земята като източник и генератор на топлина, както и с достъпния национален и световен потенциал на геотермални находища за добив на топлина и електричество. Изучават се специфичните особености при експлоатация на високо- и нископотенциални геотермални ресурси: вулканични топлинни източници и флуиди, сухи горещи скали седиментни басейни, подземни води. Разглеждат се съвременни технологични схеми за оползотворяване на потенциала на тези ресурси при производството на електричество и топлина в централизирани и децентрализирани системи, методите за определяне на техническите характеристики на изграждащите ги елементи. Дисциплината дава знания и за оценка на ефективността при интегриране на геотермалните технологии в системите за крайно потребление на енергия.

ПРЕДПОСТАВКИ: Необходими са познания по термодинамика, топлопренасяне и механика на флуидите.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекции с използване на мултимедийна техника. Лабораторните упражнения са провеждат в лаборатории, оборудвани с необходимите стендове, измервателна апаратура и компютърна техника. Част от упражненията се провеждат в компютърни зали.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Всеки студент полага писмен изпит, включващ решаване на тест от 20 въпроса. На всеки верен отговор се присъждат по 5 точки. Максималният общ брой на точките е 100. Минималното изискване за успешно положен изпит е получаване на 40 точки.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: 1. Dickson M. H., M. Fanelli. Geothermal energy & utilization and technology, Unesco 2003; 2. Стамов, Ст. Справочник по отопление, климатизация и охлаждане. Част 2 – Отопление, топло- и газоснабдяване. София, Техника, 2001; 3. Geothermal Energy: Sustainable Heating and Cooling Using the Ground, Marc A. Rosen, Seama Koochi-Fayegh, John Wiley & Sons, Ltd 2017; 4. Geothermal Energy. Renewable Energy and Environment, William E. Glassley, Taylor & Francis Group, 2010; 5. Ashrae Handbook. HVAC Applications. ASHRAE, Atlanta, 2015.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

| | | |
|---|--|------------------------|
| Наименование на учебната дисциплина: Оползотворяване на водна енергия | Код: MTURES07 | Семестър: 2 |
| Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни/семинарни упражнения (ЛУ/СУ) | Семестриален хорариум: Л – 30 часа СУ – 0 часа ЛУ – 30 часа | Брой кредити: 4 |

ЛЕКТОР(И):

Проф. д-р инж. Валентин Обретенев (ЕМФ), тел.: 965 , e-mail: v_obretenov@tu-sofia.bg

Гл. ас. д-р инж. Цветан Цалов (ЕМФ), тел.: 965 2315, e-mail: tsalov@tu-sofia.bg

Технически университет-София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Задължителна учебна дисциплина от учебния план за ОКС „магистър“, специалност “Технологии за оползотворяване на възобновяеми енергийни източници”, професионално направление 5.4 Енергетика, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: Целта на обучението по учебната дисциплина „Оползотворяване на водната“ е студентите да получат теоретични и практически познания и умения в областта на различните технологии за усвояване на енергията на водата, които да могат да използват при проектирането, изработването, монтажа, експлоатацията, поддръжката и ремонта на водни двигатели, както и работата им в енергийна система.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Изучават се основите на теорията и особеностите на работния процес в различните видове водни двигатели. Разглеждат се основните кинематични, конструктивни и технологични характеристики на елементите от проточната им част. Изучават се съвременни конструкции на водни двигатели, подходящи за използване в съвременната енергетика, техните характеристики, технико-икономически показатели, режимите им на работа, както и работата им в енергийна система.

ПРЕДПОСТАВКИ: Обучението се основава на знанията, получени при изучаването на дисциплините: „Математика“, „Физика“, „Механика“ и „Механика на флуидите“.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекциите се онагледяват със схеми, конструкции и мултимедия. Лабораторните упражнения включват енергийни изследвания на няколко различни вида водни двигатели, както и изследване за гранична честота на въртене на една от тях.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Писмен изпит

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: 1. Обретенев, В. Водни турбини. Екопрогрес, София, 2008. 2. Геров, В. Водни турбини. Техника, София, 1973. 3. Тончев, Г. Хидрокинетични турбини. Ековат, София, 2008. 4. Обретенев, В., Ц. Цалов. Ръководство за лабораторни упражнения по хидро- и ветроенергетика. УИЦ при РУ, Русе, 2017.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

| | | |
|---|--|------------------------|
| Наименование на учебната дисциплина: Оползотворяване на вятърна енергия | Код: MTURES08 | Семестър: 2 |
| Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни/семинарни упражнения (ЛУ/СУ) | Семестриален хорариум: Л – 30 часа СУ – 0 часа ЛУ – 30 часа | Брой кредити: 4 |

ЛЕКТОР(И):

Проф. д-р инж. Валентин Обретенов (ЕМФ), тел.: 965 , e-mail: v_obretenov@tu-sofia.bg
Гл. ас. д-р инж. Цветан Цалов (ЕМФ), тел.: 965 2315, e-mail: tsalov@tu-sofia.bg
Технически университет-София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Задължителна учебна дисциплина от учебния план за ОКС „магистър“, специалност “Технологии за оползотворяване на възобновяеми енергийни източници”, професионално направление 5.4 Енергетика, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: Целта на обучението по учебната дисциплина „Оползотворяване на вятърна енергия“ е студентите да получат теоретични и практически познания и умения в областта на вятърните турбини и ветроенергетиката, които да могат да използват при изработването, монтажа, експлоатацията, поддръжката и ремонта на вятърни турбини и проектирането на вятърни паркове.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Изучават се основите на теорията и особеностите на работния процес във вятърните турбини с хоризонтална и с вертикална ос на въртене. Разглеждат се основните кинематични, конструктивни и технологични характеристики на елементите им и методите за тяхното оразмеряване. Изучават се съвременни конструкции на вятърни турбини, използвани в съвременната енергетика, техните характеристики, технико-икономически показатели, режимите им на работа и работата им в енергийната система.

ПРЕДПОСТАВКИ: Обучението се основава на знанията, получени при изучаването на дисциплините: „Математика“, „Физика“, „Механика“ и „Механика на флуидите“.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекциите се онагледяват със схеми, конструкции и мултимедия. Лабораторните упражнения включват изследване за определяне на плътността на мощността на вятъра и енергийни изследвания на различни видове вятърни турбини.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Писмен изпит

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: 1. Димитров, Д. и др. Възобновяеми източници на енергия. Изд. на ТУ София, София, 1999. 2. Тончев, Г. Вятърни електроцентрали. Ековат технологии, София, 2005. 3. Обретенов, В., Ц. Цалов. Ръководство за лабораторни упражнения по хидро- и ветроенергетика. УИЦ при РУ, Русе, 2017. 4. Илиев И., В. Камбурова, А. Терзиев, Промислена топлоенергетика и ВЕИ. Русе, Издателски комплекс при Русенски Университет, 2014, стр. 165, ISBN 978-619-7135-01-5..

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

| | | |
|---|--|------------------------|
| Наименование на учебната дисциплина: Производство на електричество от ВЕИ | Код: MTURES09 | Семестър: 2 |
| Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни/семинарни упражнения (ЛУ/СУ) | Семестриален хорариум: Л – 30 часа СУ – 0 часа ЛУ – 30 часа | Брой кредити: 4 |

ЛЕКТОР(И):

Доц. д-р инж. Захари Зарков (ЕФ), тел.: 965 2461, e-mail: zzza@tu-sofia.bg
Доц. д-р инж. Людмил Стоянов (ЕФ), тел.: 965 2465, e-mail: ludiss@tu-sofia.bg
Технически университет-София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Задължителна учебна дисциплина от учебния план за ОКС „магистър“, специалност “Технологии за оползотворяване на възобновяеми енергийни източници”, професионално направление 5.4 Енергетика, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: Целта на обучението по дисциплина е да запознае студентите с енергийните преобразуватели, използващи ВЕИ за производство на електричество.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Основното в курса е запознаването на студентите с електрическата част на системите за генериране на електричество от възобновяеми източници. Изучават се електрически генератори, които се прилагат при производството на електричество от ВЕИ – индукционни (асинхронни) генератори, синхронни генератори с електромагнитно възбуждане и с възбуждане от постоянни магнити. Дават се сведения за конструкциите, принципите на работа и характеристиките на изброените електрически генератори с оглед на тяхното приложение в областта на ВЕИ. Разглеждат се базови схеми на силови електронни преобразуватели (СЕР), използвани за преобразуване на електрическа енергия, произведена от ВЕИ – изправители, DC-DC преобразуватели, инвертори. Дават се сведения за средствата за акумулиране на електрическа енергия с приложение в областта на ВЕИ. Разглеждат се основни структури и принципите на съвместна работа на системите с електрически генератор и електронен преобразувател, използвани при генерирането на електрическа енергия от ВЕИ. Разглеждат се и хибридни системи за производство на електричество, използващи ВЕИ.

ПРЕДПОСТАВКИ: Познания по: физика, електротехника, електроника, възобновяеми енергии.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекции с използване на презентации и мултимедиен проектор, компютърни модели. Лабораторните упражнения включват експериментално изследване на процесите и снемане на характеристиките на различните типове електрически генератори и електронни преобразуватели. Изследване на работата и характеристиките на цялостни системи за производство на електричество от ВЕИ с генератор, електронен преобразувател и свързване към електрическата мрежа. За някои упражнения се използват и компютърни симулационни модели за по-лесно и безопасно изучаване на процесите в енергийните преобразуватели. За всяко упражнение всеки студент представя и защитава самостоятелно изработен протокол.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Текуща оценка, формирана от резултатите на 2 контролни работи и оценката от лабораторните упражнения с коефициент на тежест 0,2.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: 1. Лазаров, В., З. Зарков, Л. Стоянов. Възобновяеми енергийни източници и електрически генератори. София, Авангард Прима, 2013. 2. Лазаров, В., З. Зарков, Л. Стоянов. Ръководство за лабораторни упражнения по екология и възобновяеми източници на енергия. София, Авангард Прима, 2013. 3. Божилов, Г., Е. Соколов, А. Иванов. Електромеханични устройства. 2019. 4. Иванов, А., П. Димитрова. Ръководство за лабораторни упражнения по електромеханични устройства. 2019.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

| | | |
|--|--|------------------------|
| Наименование на учебната дисциплина: Технологии за оползотворяване на топлина от ВЕИ | Код: MTURES10.1 | Семестър: 2 |
| Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни/семинарни упражнения (ЛУ/СУ) | Семестриален хорариум: Л – 30 часа СУ – 0 часа ЛУ – 30 часа | Брой кредити: 4 |

ЛЕКТОР(И):

Доц. д-р инж. Мерима Златева (ЕМФ), тел.: 965 2209, e-mail: mzlat@tu-sofia.bg
Технически университет-София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Избираема учебна дисциплина от учебния план за ОКС „магистър“, специалност “Технологии за оползотворяване на възобновяеми енергийни източници”, професионално направление 5.4 Енергетика, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: Целта на учебната дисциплина е да запознае студентите с технологията и принципите на работа на сградните и технологични системи, в които може да бъде оползотворяване топлината, преобразувана от различни възобновяеми енергийни източници.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Студентите се запознават с основните схеми, по които се изграждат отоплителните, вентилационните, климатичните и системите за горещо водоснабдяване, принципа им на работа, алгоритмите и методите за определяне на техническите и експлоатационните им характеристики. Разглеждат се и се изучават физичните процеси, изчислителните процедури и алгоритми за определяне на топлинни и охладителни товари в помещения. Изучават се особеностите на работа и принципите за определяне на техническите характеристики на елементите на енергопреобразуващите системи при различни експлоатационни и режимни условия. Представят се различни схеми на системи за отопление, вентилация и климатизация, както и възможностите за интегриране на възобновяеми източници в тях. Студентите получават знания за методите за оценка на ефективността на различни технологии за оползотворяване на възобновяеми източници в сградни и промишлени топлинни системи.

ПРЕДПОСТАВКИ: Необходими са познания по термодинамика, топлопренасяне и механика на флуидите.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекции с използване на мултимедийна техника. Лабораторните упражнения са провеждат в лаборатории, оборудвани с необходимите стендове, измервателна апаратура и компютърна техника. За част от упражненията се използват и компютърни симулационни модели.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Всеки студент полага писмен изпит, включващ решаване на тест от 20 въпроса. На всеки верен отговор се присъждат различен брой точки, в зависимост от сложността му. Максималният общ брой на точките е 100. Минималното изискване за успешно положен изпит е получаване на 50 точки.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: 1. Стамов, Ст. Справочник по отопление, климатизация и охлаждане. Част 2 – Отопление, топло- и газоснабдяване. София, Техника, 2001; 2. Наредба 15/2005 за проектиране, изграждане и експлоатация на обектите и съоръженията за производство, пренос и разпределение на топлинна енергия, изм. и доп. ДВ. бр.6 от 22 Януари 2016 г.; 3. Методически указания за изчисляване на годишен енергиен разход, топлинен, енергиен и влажностен товар на сгради и на отделени опасни вещества, ABC Техника, София, 2007 г.; 4. Recknagel, Sprenger, Schramek. Taschenbuch fur Heizung und Klimatechnik. Oldenbourg Industrieverlag, 2013/2014; 5. Ashrae Handbook. HVAC Applications. ASHRAE, Atlanta, 2015..

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

| | | |
|---|--|------------------------|
| Наименование на учебната дисциплина: Енергийни характеристики на сгради | Код: MTURES10.2 | Семестър: 2 |
| Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни/семинарни упражнения (ЛУ/СУ) | Семестриален хорариум: Л – 30 часа СУ – 0 часа ЛУ – 30 часа | Брой кредити: 4 |

ЛЕКТОР(И):

Проф. д-р инж. Никола Калоянов (ЕМФ), тел.: 965 2572, e-mail: ngk@tu-sofia.bg
Технически университет-София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Избираема учебна дисциплина от учебния план за ОКС „магистър“, специалност “Технологии за оползотворяване на възобновяеми енергийни източници”, професионално направление 5.4 Енергетика, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: След завършване на курса студентите трябва да могат да прилагат методите и техники за изследване и оценка на енергийните характеристики на сградите като интегрирани системи. Те ще притежава знания и умения за: извършване на обследване за енергийна ефективност на сгради; съставяне на модел на енергопотреблението в сгради и симулиране на годишния разход на енергия; енергийно сертифициране на сгради.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Изучават се процедурите за обследване за енергийна ефективност на сгради, основните правила за изчисляване на годишния разход на енергия, оценяване на съответствието с изискванията за енергийна ефективност, както и правилата за съставяне на енергиен паспорт и сертификат за енергийните характеристики на сградите.

ПРЕДПОСТАВКИ: Математика, физика, топло и масопренасяне, топлообменни апарати, системи за осигуряване на микроклимата в сгради- отоплителни, вентилационни, климатични инсталации, системи за загряване на вода за битови нужди.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекции с използване на аудио-визуална техника; лабораторните упражнения се провеждат в лаборатории, оборудвани с необходимата измервателна апаратура и компютърна техника; курсова работа - студентите извършват по екипи обследване за енергийна ефективност и оценка на енергийните характеристики на реална сграда в кампуса на ТУ-София.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Писмен изпит

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: 1. Калоянов Н., и др. Ръководство по обследване за енергийна ефективност в сгради, Издателство Софттрейд, 2006 г.; 2. Калоянов Н., и др. Метод за изчисляване на годишен разход на енергия в сгради, Издателство Софттрейд, 2006 г.; 3. Илиев И., Н.Калоянов, П.Граматииков, В. Камбурова, А. Терзиев, И.Палов, Ст.Стефанов, К.Сираков. Енергийна ефективност и енергиен мениджмънт. Издателство на Русенски Университет, 2012; 4. Thuman A. Energy audit, 1999. 3. Holman J. P. Energy management fundamentals, 2000..

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

| | | |
|--|---|------------------------|
| Наименование на учебната дисциплина: Нормативна база и управление на проекти | Код: MTURES11.1 | Семестър: 2 |
| Вид на обучението: Лекции (Л) Семинарни упражнения (СУ) | Семестриален хорариум: Л – 30 часа СУ – 30 часа | Брой кредити: 4 |

ЛЕКТОР(И):

Доц. д-р инж. Ангел Терзиев (ЕМФ), тел.: 965 3443, e-mail: aterziev@tu-sofia.bg
Технически университет-София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Избираема учебна дисциплина от учебния план за ОКС „магистър“, специалност “Технологии за оползотворяване на възобновяеми енергийни източници”, професионално направление 5.4 Енергетика, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: Целта на обучението по учебната дисциплина „Нормативна база и управление на проекти“ е да запознае студентите със спецификата на съществуващата нормативна база в процеса на предпроектно проучване и последващо управление на проектни предложения в областта на възобновяемите енергийни източници. Студентите се запознават със спецификите при разработването на проектни предложения, в т.ч. основни принципи при изготвянето на технически проект и бизнес план. Прави се анализ на основните финансови показатели на проектите, като вътрешна норма на възвръщаемост, нетна сегашна стойност и прост срок на откупуване.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Предложеният курс дава познания за регулаторната и нормативна рамка в процеса на изготвянето на проектните предложения, в т.ч. спецификите при въвеждането на експлоатация на различните възобновяеми енергийни източници. По този начин студентите ще бъдат професионално подготвени за настоящите и бъдещи тенденции при реализирането на проекти в областта на ВЕИ.

ПРЕДПОСТАВКИ: Обучението се основава на знанията, получени при изучаването на дисциплините в предходните семестри по специалността

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекциите се водят с помощта на мултимедиен проектор и презентационни материали. Семинарните упражнения включват решаването на различни казуси при реализирането на различни по мащаб проекти в областта на възобновяемите енергийни източници. .

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Текуща оценка с проверка на знанията след 7 и 15 седмица, посредством решаване на казуси свързани с изпълнението на проектни предложения във областта на ВЕИ. .

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: 1.Национален план за действие за енергията от възобновяеми енергийни източници, Министерство на икономиката, енергетиката, Ecosphere (Португалия), IT Power (Великобритания), ЧРЕЦ (България) Договор No C20006/PORT- 2010-01-01 на Европейската банка за възстановяване и развитие, 2. <https://www.dker.bg/uploads/documents/normativi/zakoni/zakon-za-en-ot-vazobn-iztochnitsi.pdf>.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

| | | |
|---|--|------------------------|
| Наименование на учебната дисциплина: Моделиране и управление на системи за оползотворяване на ВЕИ | Код: MTURES11.2 | Семестър: 2 |
| Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни/семинарни упражнения (ЛУ/СУ) | Семестриален хорариум: Л – 30 часа СУ – 30 часа ЛУ – 0 часа | Брой кредити: 4 |

ЛЕКТОР(И):

Доц. д-р инж. Любомир Цоков (ЕМФ), тел.: 965 2235, e-mail: lubo@tu-sofia.bg
Технически университет-София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Избираема учебна дисциплина от учебния план за ОКС „магистър“, специалност “Технологии за оползотворяване на възобновяеми енергийни източници”, професионално направление 5.4 Енергетика, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: Студентите получават знания от теорията на моделирането, управлението и симулирането на топлинни процеси. Запознават се с програмни езици и продукти за създаването и използването на симулационни модели.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Дисциплината надгражда знанията на студентите в областта на математическото моделиране, регулиране и управление на хидравличните и топлинни процеси и тяхното симулиране с цел повишаване на нивото на анализ и разбиране на функционирането на термофлуидните системи в реална среда.

ПРЕДПОСТАВКИ: Термодинамика, Механика на флуидите, Топло и масообмен, Регулиране и управление на топлинни процеси.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекциите се изнасят по класически начин и с използване на презентации.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Писмен изпит

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: Григоров Ал., Регулиране и управление на топлинни процеси, ИТУС, 2009; Съпровождащата документация на академичната версия на софтуерния пакет за симулация VisSim на Visual Solutions, USA; Пашева В., Арнаудов Я., Основи на числените методи, ТУ-София, 2002; Презентации и примери със симулационни програми за VisSim