



EN 564

**ЕНЕРГИЙНИ ИЗТОЧНИЦИ, РЕСУРСИ И ТЕХНОЛОГИИ**

Приета прот. № 4 от 30.09.2010 г.; Актуализирана: № 16/17.06.2016 г.

Лектор: доц. д-р С. Лецковска

**АНОТАЦИЯ**

Дисциплината “Енергийни източници, ресурси и технологии” е предназначена за студентите от бакалавърска степен, обучавани по специалност «ЕСЕО», «СИИТ» и «КЕВЕИ». Тя дава възможност те да получат знания за методиките за оценяване и анализ на енергийните ресурси – слънчевата радиация, ветровия потенциал, хидро- и геотермалните ресурси, биомасата, и др. Разгледани са основните параметри на енергия, методите за определянето им, практическите предпоставки за получаването на данни при проектирането на устройства за получаване на енергия, перспективите в използването им. Отделено е внимание на екологичните аспекти на проблема за използване на различни източници.

**ОСНОВНИ ЦЕЛИ**

Основните цели на дисциплината “Енергийни източници, ресурси и технологии” са насочени към това, студентите да получат актуална информация: за енергийни ресурси на земята, както и за мястото на възобновяемите енергийни източници в общия енергиен баланс; за ресурсната и технологична база; за съвременното състояние в развитието на енергетиката на база използване ресурса на традиционни, възобновяеми и нетрадиционни източници на енергия по света и в България; за преобразуването на слънчевата радиация в електрическа и топлинна енергия; за използването на енергийния потенциал на вятъра и морските течения, на топлинния градиент на водата за получаване на електрическа енергия; за възможностите за използване на енергийния ресурс на биомасата и твърдите битови отпадъци за производство на електрическа и топлинна енергия и др.

**СТАТУТ И СТРУКТУРА**

Специалност	Статут	Кредити	редовно обучение				задочно обучение			
			л	с	у	общ	л	с	у	общ
ЕСЕО	Задължителна	6	30	30	-	60	15	15	-	30
СИИТ	Задължителна	6	30	30	-	60	15	15	-	30
КЕВЕИ	Избираема	6	30	30		60	15	15		30

## ЗАДАЧИ НА ДИСЦИПЛИНАТА

Основни задачи на дисциплината “Енергийни източници, ресурси и технологии” са студентите да получат актуални знания за видовете енергийните ресурси; за основните видове нетрадиционни и възобновяеми източници на енергия; за физическите и технически особености на тези източници, за физическите основи на преобразуването им в топлинна и електрическа енергия, за информационното, математическо и методическо осигуряване при определяне на различните категории енергиен потенциал; за съществуващите модели за оценка и анализ на енергийния потенциал и за възможностите за използването им; за най-новите технологии в областта на търсенето на нови енергийни източници и др.

## ПРЕДПОСТАВКИ

Дисциплината е специализираща за специалността и изисква предварително изучаване на материала по дисциплините: Материалознание за електрониката, Теоретична електротехника. Математика. При обучението студентите използват съвременна учебна база – компютърни технологии за пресмятания, моделиране и обработка на резултати.

## СЪДЪРЖАНИЕ

### ЛЕКЦИИ

*Тема 1.* Енергиен баланс на планетата Земя. Енергиен проблем. Енергийни ресурси - традиционни и нетрадиционни, невъзобновяеми и възобновяеми. Основни елементи на ресурса на ВИЕ. Значение на нетрадиционните източници на енергия за удовлетворяване на енергийните потребности. Ресурсна база на ВЕИ. Екологични свойства. Съвременно състояние на енергийния потенциал на ВИЕ в България.

*Тема 2.* Използване на енергия от водни ресурси. Хидроенергиен потенциал на малки хидроизточници (реки) . Мощност на водотока. Топлинна енергия на океана. Енергиен потенциал на океанските течения. Развитие на бранша в България – перспективи при изграждане на малки ВЕЦ. Осмотичната енергия като ВИЕ. Основни схеми за оползотворяване на енергията на водата – язовирна, деривационна, язовирно-деривационна.

*Тема 3.* Слънцето като източник на енергия. Оценка на потенциала на слънчевата радиация - компоненти и измерване на радиацията. Основни астрономически понятия и изчисления – деклинация, часов ъгъл, географски координати на разглежданата точка. Методи за определяне на потока на директната и дифузна слънчева радиация. Актуални данни за слънчевата радиация за територията на България. Използване на хелиоенергията за автономно електроснабдяване.

*Тема 4.* Средства и прибори за измерване на слънчевата радиация и продължителността на слънчевото греене. Методи за определяне на интензивността на пряката, разсеяна (дифузна) и сумарна слънчевата радиация.

*Тема 5.* Пасивно използване на слънчевата енергия. Параметри и определения за пасивни къщи - коефициент на топлопредаване, термично съпротивление, трансмисия, вторично топлоотдаване, пропускане на енергия и др. Примери за пасивни слънчеви системи.

Тема 6. Ветроенергетика. Характеристики на вятъра като метеорологично явление. Използване енергията на ветровия поток. Скорост и енергия на вятъра - корекции на скоростта на вятъра, енергиен потенциал и разпределение на скоростта на вятъра, коефициент на полезно действие, енергийна крива. Устройства за измерване характеристиките на вятъра. Потенциал на вятърната енергия в Европа. Потенциал на вятърната енергия в България – актуални данни, райониране.

Тема 7. Биомасата като енергиен източник. Общи характеристики на биомасата. Химически състав на биомасата. Образуване (генериране) на биомасата. Видове биомаса. Биоенергийни ресурси. Предимства на биомасата.

Тема 8. Условия за използване на биомасата като енергиен източник. Преобразуване на биомасата. Термохимични технологии за използване на биомасата. Категории биомаса в България. Биогаз и биогазови инсталации. Производство на биогаз и сметищен газ в ЕС и света. Потенциал за производство в България.

Тема 9. Геотермална енергия. Световен потенциал. Локални фактори за топлинния поток към повърхността на Земята. Геотермални ресурси – хидротермални, скални пластове на горещи сухи породи и нископотенциална геотермална енергия. Разпределение на хидротермалните ресурси в България. Приложение на геотермалната енергия. Ниско потенциални източници на енергия за термопомпи. Инсталации за оползотворяване на геотермална енергия – схема и основни компоненти.

Тема 10. Когенерация. Предимства на комбинираното производство на електроенергия и топлина. Видове енергоносители. Когенерация с биогаз – схема на примерна инсталация.

Тема 11. Вторични енергоресурси (ВЕР). Понятие, източници. Използване на ВЕР за получаване на електрическа и топлинна енергия. Методи на използване и преобразуване на ВЕР. Използване на топлината на отработени газове, от принудително охлаждане, отпадъци от производства. Принципна схема на установка за оползотворяване на топлина от отпадни газове.

Тема 12. Възможности и перспективи на водородната енергетика. Получаване на водород, методи. Електролиза на водата. Получаване на водород от природни органични горива, в електрохимични устройства. Физични и химични методи за съхранение на водорода. Горивни клетки, видове, предимства и недостатъци. Схема и принцип на работа на горивна клетка с протонообменна мембрана.

Тема 13. Екологични проблеми на използване на нетрадиционните и възобновяеми източници на енергия. Проблеми при взаимодействието енергетика – екология. Екологични последици от развитието на слънчевата енергетика, влияние на ветроенергетиката на природната среда, възможни екологични последици при усвояване на геотермалната енергия, енергията на океана, биоенергетичните установки.

Тема 14. Нови технологии за получаване на енергия – реалности и фантастика. Енергия от вакуум. Термоядрен синтез.

## **СЕМИНАРНИ УПРАЖНЕНИЯ**

Тема 1. Определяне на природния и технически потенциал на слънчевата радиация за точка с определени географски координати. Определяне на типа и площта на модулите за осигуряването на енергия при дадена консумация на потребители, свързани с енергосистемата.

*Тема 2.* Практически задачи за определяне на количеството енергия, която може да се получи от ветроенергетична система за година с отчитане на повторемостта на скоростта на вятъра по градации за даден географски район.

*Тема 3.* Определяне на параметрите за биогазова установка за селскостопанска ферма и добива от биогаз при използване на биоотпадъци от селскостопански животни. Определяне количеството на конвенционално гориво, което може да се замени с получения биогаз.

*Тема 4.* Определяне на водноенергийния кадастър на водотока и неговия теоретичен (пълнен) хидроенергиен потенциал и годишното производство на електроенергия от малък хидроизточник.

*Тема 5.* Определяне на енергетичния потенциал на повърхностни вълни.

*Тема 6.* Определяне на типа и характеристиките на водоносния слой на даден геотермалния район, възможния период на използването му и топлинната мощност за определен период на експлоатация.

## ПЛАНИРАНИ УЧЕБНИ ДЕЙНОСТИ И МЕТОДИ НА ОБУЧЕНИЕ

Учебното съдържание по дисциплината налага използването на съвременни методи на преподаване. Курсът е разработен в електронен вид с подходящо избрани за всяка тема презентационни материали. Това дава възможност студентите да бъдат въввлечени в активна учебно-познавателска дейност.

Използва се лекцията „беседа“ или «диалог с аудиторията» като вариант на активно обучение. По този начин се насочва вниманието на студентите към най-важните въпроси по темите, определя се начина и темпа на излагане на съдържанието с отчитане на особеностите на студентите.

Практическите и семинарни занятия имат за цел затвърждаване на знанията, придобити от лекционния курс. Предвиденият текущ контрол под формата на контролни работи стимулира студентите да се представят добре, позволява обективно да се оцени нивото на придобитите знания и се явява идеално допълнение към другите методи за проверка, повишавайки ефективността на учебния процес.

Стимулира се самостоятелната работа на студентите, като допълнително е предвиден курсов проект, който дава възможност те да проявят творчество при разработка и презентиране в електронен вид на реферат по конкретна тема.

## МЕТОДИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ ПО ТОЧКОВА СИСТЕМА

**А.** Студенти, не изпълнили 60% от присъствените часове за семинарни или лабораторни упражнения не получават заверка от преподавателя.

**В.** Семестриалният изпит е писмен и включва три въпроса. Крайната оценка е комплексна. Тя се формира от получената оценка от изпита и оценката за работата на всеки студент през семестъра. Максималният брой точки, който студентът може да събере е 100. Разпределението им е както следва:

1. Максимален брой точки от семинарни упражнения	20
2. Максимален брой точки от контролни работи.	12
3. Поощрителни точки за редовно участие и активност в семинарни занятия	4
4. Разработка и защита на реферат по зададена тема.	10
Изпитна процедура	<b>54</b>
Общ брой точки:	100

Брой точки по скалата за оценяване:

- от 54 до 60 точки - Среден (3);
- от 61 до 70 точки - Добър (4);
- от 71 до 80 точки - Много добър (5);
- от 81 до 100 точки - Отличен (6).

#### **Забележки:**

- Ако студентът получи 36 точки от т.1 4, има право на предварителна изпитна процедура (освобождаване от изпит);
- Ако студентът получи по-малко от 14 точки по т.1 не се допуска до изпит.

#### **ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА**

- [1]. План за развитие на електроенергийния сектор на РБългария с минимални разходи за периода 2004-2020 г., НЕК-ЕАД
- [2]. Solar Energy Industries Association and Greentech Media (SEIA/GTM) – 2011 Solar Industry Year In Review, <http://www.seia.org/research-resources/us-solar-market-insight-report-2011-year-review>
- [3]. Елистратов В. В., Кузнецов М. В. Теоретические основы нетрадиционной и возобновляемой энергетики: Изд-во СПбГПУ, 2003
- [4]. Пул Ч., Оуэнс Ф. Нанотехнологии. – М.: Техносфера, 2005.
- [5]. Пазвантов Т. Възобновяеми енергийни източници. част I. Варна 2006.
- [6]. Rickerson W. Introduction to RETScreen Clean Energy Decision Analysis Software 2006
- [7]. Tammelin B., Claveri L. Gregow. E. Assessment of wind energy potential 2006
- [8]. Burton T., Share D., Jenkins N Wind Energy Handbook 2007.
- [9]. Photovoltaic system, Planning & Installing, Frank Jackson, Green Dragon, Berlin, 2007.
- [10]. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю., Нетрадиционные возобновляемые источники энергии, РадиоСофт, 2008.
- [11]. Лукутин Б. В., Возобновляемые источники электроэнергии: Изд-во ТПУ, 2008.
- [12]. Виссарионов В. И. И др., Солнечная энергетика: М.: Издательский дом МЭИ, 2008.
- [13]. Анализ на енергийния потенциал на възобновяемите енергийни източници (ВЕИ) в Област Стара Загора – обобщени резултати, Януари 2010г.
- [14]. Computational Materials Science for Thin-Film Solar Cells, How to Increase Efficiency, Schock, Hans-Werner, Windeln, Johannes (Eds.) 2012