



EN 361

**ВЪЗОбновяема ЕНЕРГИЯ. МЕТОДИ ЗА
ПРЕОБРАЗУВАНЕ**

Приета прот. № 13 от 11.03.2020 г.

Лектор: доц. д-р С. Лецковска

АНОТАЦИЯ

Дисциплината " Възобновяема енергия. Методи за преобразуване " дава на студентите теоретични и практически познания в областта на възобновяемите източници на енергия. Особено внимание е отделено на вятърните генератори и фотоволтаичните системи. В курса се разглеждат и методите на преобразуване на енергия от водата, слънцето, геотермалните източници на енергия, приливите, отливите и вълните, биомасата и др.

ОСНОВНИ ЦЕЛИ

Основна цел на дисциплината е студентите да получат необходимите познания за енергийните 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 методите за преобразуването на слънчевата радиация в електрическа и топлинна енергия; за преобразуването на енергийния потенциал на вятъра, хидроресурсите, на морските течения и океански 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

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.

СТАТУТ И СТРУКТУРА

| Специалност | Статут | Кредити | Редовно обучение | | | | Задочно обучение | | | |
|-------------|--------------|---------|------------------|----|----|------|------------------|----|----|------|
| | | | л | су | лу | общо | л | су | лу | общо |
| КЕВЕИ | Задължителна | 5 | 30 | 20 | 0 | 50 | 15 | 10 | 10 | 25 |
| КСТ | Факултативна | 5 | 30 | 20 | 0 | 50 | 15 | 10 | 10 | 25 |
| ЕСЕО | Избираема | 6 | 30 | 30 | 0 | 60 | 15 | 15 | 10 | 30 |

ЗАДАЧИ НА ДИСЦИПЛИНАТА

Основни задачи на дисциплината "Анализ и оценка на енергийни ресурси" 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 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. 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. Слънцето като източник на енергия. Фотоволтаични преобразователи. Фотоволтаичен ефект, фотоволтаична клетка. Видове фотоволтаични системи.

Тема 3. Слънчев колектор за производство на топла вода. Видове.

Тема 4. Използване на енергия от водни ресурси. Основни схеми за оползотворяване на енергията на водата – язовирна, деривационна, язовирно-деривационна. Каскадни и приливни електростанции.

Тема 5. Топлинни помпи за топлоснабдяване с използване на термални води с нисък потенциал. Системи за топлоснабдяване с теплообменници във вертикални кладенци. Екологични и икономически аспекти на използване на топлинните помпи.

Тема 6. Ветроенергетика. Скорост и енергия на вятъра - корекции на скоростта на вятъра, енергиен потенциал и разпределение на скоростта на вятъра, коефициент на полезно действие, енергийна крива. Принципи на преобразуване на енергията на вятъра с помощта на ветрогенератор Принцип на работа и класификация на ветроенергийните установки..

Тема 7 Биомасата като енергиен източник. Съвременни биоенергетични технологии. Биохимична преработка на органични отпадъци. Използване на пиролиза.

Тема 8. Геотермални ресурси – хидротермални, скални пластове на горещи сухи породи и нископотенциална геотермална енергия. Ниско потенциални източници на енергия за термопомпи. Технологии за добив и използване на геотермалната енергия. Принципно схеми на геотермално топлоснабдяване. Развитие на геотермалната електроенергетика. Технологични схеми на геотермални електростанции. .

Тема 9. Океански топлинни електростанции. Приливни електростанции, преобразуване на енергията морските течения и вълни.

Тема 10. Водородът като енергиен източник. Получаване на водорода с помощта на алтернативни източници на енергия. Сравнение на различните методи за производство на водорода.

Тема 11. Използване на водорода в ДВГ, горивни клетки, в никел-водороден акумулатор, Основни направления в областта на развитие на водородната енергетика.

Тема 12. Управляем термоядерен синтез. Стационарен токамак. Импулсни системи.

Тема 13. Студен ядрен синтез. Топлинен генератор на Роси.

Тема 14. 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 15. Нови технологии за получаване на енергия – реалности и фантастика.

СЕМИНАРНИ УПРАЖНЕНИЯ

Тема 1. 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 (пълен) 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 изпълването 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 презентирание в електронен вид на реферат по конкретна тема.

МЕТОДИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ ПО ТОЧКОВА СИСТЕМА

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

B. 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:

| | |
|---|-----------|
| Общ брой точки от семестриалния контрол | 46 |
| 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 | 54 |
| 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]. А. Б. Алхасов. Возобновляемые источники энергии: учебное пособие — М.: Издательский дом МЭИ, 2016.
- [2]. Триумф солнечного века. Революция возобновляемых источников / В. Палец — Журнал «Экология и жизнь», 2018 — (Возобновляемая энергетика)
- [3]. Volker Quaschnig, Understanding Renewable Energy Systems, ISBN: 1-84407-128-6, 22883 Quicksilver Drive, Sterling, VA 20166-2012, USA
- [4]. Peter Gevorkian, Alternative Energy Systems In Building Design, ISBN: 978-0-07-162524-1, Copyright © 2010 by The McGraw-Hill Companies
- [5]. Strickland, M. D., E. B. Arnett, W. P. Erickson, D. H. Johnson, G. D. Johnson, M. L., Morrison, J. A. Shaffer, and W. Warren-Hicks. 2011 Comprehensive Guide to Studying Wind Energy/Wildlife Interactions Prepared for the National Wind Coordinating Collaborative, Washington, D.C., USA
- [6]. Wind Energy European Commission, A Guide For Small To medium Sized Enterprises energiea Guide For Small T, 2001
- [7]. Возобновляемая энергетика в современном мире Автор: Попель О.С., Фортов В.Е. Издательство: М.: МЭИ Год: 2015
- [8]. План за развитие на електроенергийния сектор на Р България с минимални разходи за периода 2004-2020 г., НЕК-ЕАД
- [9]. 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>
- [10]. Елистратов В. В., Кузнецов М. В. Теоретические основы нетрадиционной и возобновляемой энергетики: Изд-во СПбГПУ, 2003
- [11]. Пул Ч., Оуэнс Ф. Нанотехнологии. – М.: Техносфера, 2005.
- [12]. Пазвантов Т. Възобновяеми енергийни източници. част I. Варна 2006.
- [13]. Rickerson W. Introduction to RETScreen Clean Energy Decision Analysis Software 2006
- [14]. Tammelin B., Claveri L. Gregow. E. Assessment of wind energy potential 2006
- [15]. Burton T., Share D., Jenkins N Wind Energy Handbook 2007.
- [16]. Photovoltaic system, Planning & Installing, Frank Jackson, Green Dragon, Berlin, 2007.
- [17]. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю., Нетрадиционные возобновляемые источники энергии, РадиоСофт, 2008.
- [18]. Лукутин Б. В., Возобновляемые источники электроэнергии: Изд-во ТПУ, 2008.
- [19]. Виссарионов В. И. И др., Солнечная энергетика: М.: Издательский дом МЭИ, 2008.
- [20]. Анализ на енергийния потенциал на възобновяемите енергийни източници (ВЕИ) в Област Стара Загора – обобщени резултати, Януари 2010г.
- [21]. Computational Materials Science for Thin-Film Solar Cells, How to Increase Efficiency, Schock, Hans-Werner, Windeln, Johannes (Eds.) 2012

- [22]. Николай Кискинов, Възобновяеми енергийни източници, ISBN:978-954-28-1069-8
- [23]. Янко Божинов, Възобновяеми енергийни източници, 2015, Издателство: Авангард
прима
- [24]. Н. Л. Солодова, Р. Р. Минигулов, Е. А. Емельянычева, Водород Как Перспективный
Энергоноситель, Современные Методы Получения Водорода, Вестник Казанского
технологического университета. 2015. Т.18, №3
- [25]. Водород в энергетике: учеб. пособие / Р.В.Радченко, А.С.Мокрушин, В.В.Тюльпа. —
Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. — 229
- [26]. Сергей Евгеньевич Щеклеин, Александр Станиславович Мокрушин, Валентина
Владимировна Тюльпа, Руслан Васильевич Радченко, Общая энергетика: водород в
энергетике. Общая энергетика: водород в энергетике, ISBN: 978-5-534-07557-1, 2019
- [27]. Vaughn C. Nelson, Kenneth L. Starcher, Introduction to Renewable Energy, ISBN
9781498701938, Published November 23, 2015
- [28]. Цыганов Э. Н. Холодный ядерный синтез / Э. Н. Цыганов // Ядерная физика. том
75, № 2, 2012.
- [29]. Александров Е. Б. Холодный ядерный синтез. [Электронный ресурс]. Режим
доступа: <http://www.lebed.com/2012/art6026.htm>, № 656 24.05. 2012.