

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Карагандинский государственный технический университет

**УТВЕРЖДАЮ**  
**Председатель Ученого**  
**совета, Ректор КарГТУ**  
\_\_\_\_\_ **Газалиев А.М.**  
\_\_\_\_\_ **2015г.**

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
ДЛЯ МАГИСТРАНТА (SYLLABUS)**

Дисциплина PEUVE 5308 «Проектирование и эксплуатация установок  
возобновляемой энергетики»

Модуль NVE 5 «Нетрадиционная и возобновляемая энергетика»

Специальность 6M071800 «Электроэнергетика»

Факультет энергетики, автоматики и телекоммуникаций

Форма обучения – очная, профильная

Кафедра Энергетические системы

## Предисловие

Программа обучения по дисциплине для магистранта (syllabus)  
разработана: к.т.н., ст.пр. Чернышовой Т.И.

Обсуждена на заседании кафедры Энергетические системы

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Таранов А.В. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.

(подпись)

Одобрена учебно-методическим советом ФЭАТ

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.

Председатель \_\_\_\_\_ Тенчурина А.Р. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015г.

(подпись)

Согласована с кафедрой \_\_\_\_\_

(наименование кафедры)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

(подпись)

(ФИО)

## Сведения о преподавателе и контактная информация

Чернышова Татьяна Ивановна, к.т.н., старший преподаватель кафедры «Энергетические системы»

Кафедра «Энергетические системы» находится в главном корпусе КарГТУ (Б.Мира, 56), аудитория 109, контактный телефон 565929, доп.1027.

## Трудоемкость дисциплины

Семестр	Количество кредитов	ECTS	Вид занятий					Количество часов СРМ	Общее количество часов	Форма контроля
			количество контактных часов			Кол-во часов СРМП	всего часов			
			лекции	практ. занятия	лаборат. занятия					
2	4	6	45	15	-	60	120	60	180	Экзамен

## Характеристика дисциплины

Дисциплина ««Проектирование и эксплуатация установок возобновляемой энергетики» входит в цикл профилирующих дисциплин компонентом по выбору.

## Цель дисциплины

Дисциплина ««Проектирование и эксплуатация установок возобновляемой энергетики» ставит целью:

- познание основ проектирования и эксплуатации нетрадиционных и возобновляемых источников энергии как системы природных и физических процессов;

- изучение возможностей применения нетрадиционных и возобновляемых источников энергии в системах энергоснабжения народного хозяйства (систем преобразования солнечной радиации в электрическую и тепловую энергию, использования энергии ветра, морских течений и теплового градиента температур для получения электрической энергии, возможностей применения биомассы и твердых бытовых отходов для производства электрической и тепловой энергии).

## Задачи дисциплины

В результате изучения данной дисциплины студенты должны:

***иметь представление:***

– о проблемах и перспективах развития нетрадиционных и возобновляемых источников энергии;

- об экологических проблемах их использования;
- о политике правительства Республики Казахстан в области нетрадиционной энергетики;

***знать:***

- теорию идеального и основы проектирования и эксплуатации ветроэнергетической установки, классификацию и устройство ВЭУ;
- проектирование и эксплуатацию гидроэнергетических объектов, классификацию гидротурбин и гидросооружений;
- теоретические и физические основы преобразования солнечной энергии в тепловую и электрическую, основы проектирования и эксплуатации систем солнечного тепло- и электроснабжения;
- основы проектирования и эксплуатации объектов, преобразующих энергии морских волн и течений в электрическую;
- основы проектирования и эксплуатации объектов, преобразующих геотермальную энергию в системах электро- и теплоснабжения;
- основы проектирования и эксплуатации объектов, преобразующих биомассу и твердых бытовых отходов в энергетическое топливо.

***уметь:***

- разрабатывать схемы рационального энергоснабжения автономных потребителей на базе НиВИЭ;
- производить конструктивные и поверочные расчеты систем энергоснабжения на базе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

***приобрести практические навыки:***

- практического приложения теоретических методов расчёта и проектирования преобразователей энергии на базе НиВИЭ;
- в использовании основных принципов рационального проектирования и расчета систем энергоснабжения на базе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

**Пререквизиты**

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин: «Научно-технические проблемы электроэнергетики», «Энергосбережение и энергоаудит».

**Постреквизиты**

Знания, полученные при изучении дисциплины «Проектирование и эксплуатация установок возобновляемой энергетики» используются при подготовке, выполнении и защите выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) и при решении научно-исследовательских, производственно-технологических и проектно-конструкторских задач в будущей профессиональной деятельности.

## Тематический план дисциплины

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лекции	практ.	лабор.	СРМП	СРМ
1. Традиционные и нетрадиционные источники энергии. Запасы и динамика потребления энергоресурсов. Политика Казахстана в области нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. Основные объекты нетрадиционной энергетики РК. Этапы проектирования установок НВИЭ и их особенности.	4	-	-	4	4
2. Аванпроект и задачи, решаемые на этапе проектирования. Выделение основных проблем энергоснабжения региона и анализ потенциала различных источников НВИЭ. Эскизный проект и задачи, решаемые на этапе проектирования. Выделение наиболее рационального источника энергоснабжения. Экономическое обоснование проекта. Основные экологические проблемы, решаемые в результате предлагаемого проекта.	4	3	-	8	8
3. Современные методы проектирования с применением вычислительной и офисной техники. Специализированное и общемашиностроительное программное обеспечение процесса проектирования. Система обеспечения качества.	4	-	-	4	4
4. <b>Ветроэнергетика.</b> Основные направления применения ветровых энергоустановок и ветроэлектростанций. Энергетические характеристики основных типов и видов ВЭУ. Зависимость мощности ВЭУ от способа регулирования ветроколеса. Основные конструктивные схемы ветроэнергетических установок. Аксиальные ветроэнергетические установки. ВЭУ ортогонального типа Основные этапы проектирования сетевых ВЭУ и ВЭС. Параметрическая оптимизация ветроэнергетической установки. Особенности организации и эксплуатации автономных и сетевых ВЭУ и ВЭС. Техно-экономические показатели автономных и сетевых ВЭУ и ВЭС. Пути снижения вредного влияния ВЭУ на окружающую среду. Учет требований безопасности на ВЭУ при проектировании и эксплуатации.	6	4	-	8	8

<p><b>5. Энергия солнца.</b> Солнечная инсоляция. Типы солнечных энергоустановок. Основные направления применения солнечных энергоустановок (СЭУ) и солнечных электростанций (СЭС).</p> <p>Плоские простые коллекторы, селективные и вакуумные гелиоприемники, особенности конструктивного использования. технико-экономические характеристики.</p> <p>Конструкция тепловых аккумуляторов для солнечного обогрева и охлаждения зданий. автономные тепловые и электрические солнечные установки.</p> <p>Тепловые солнечные электростанции. Конструкция и особенности эксплуатации. Энергетические характеристики основных типов СЭУ и СЭС башенного и модульного типа, фотоэлектростанции, солнечные пруды, наземные и космические установки;</p> <p>Применение солнечной энергии для высоких технологий проектирования и эксплуатации, технико-экономические показатели СЭУ и СЭС.</p>	6	4	-	8	8
<p><b>6. Гидроэнергетика.</b> Гидроэнергетические ресурсы планеты, история гидроэнергостроения. Комплексное использование и охрана водных ресурсов, ресурсы гидроэнергетики и их использование с помощью традиционных и малых ГЭУ и их каскадов. Водноэнергетические и энергоэкономические расчеты.</p> <p>Проектирование основных элементов гидротехнического узла. Основные этапы проектирования и их особенности, задачи, решаемые на разных этапах проектирования различных типов и видов ГЭС комплексного назначения.</p> <p>Гидроэлектростанция в составе гидротехнического узла. Современные методы обоснования параметров ГЭС и показателей их работы; состав и особенности исходной информации; использование систем автоматизированного проектирования ГЭУ.</p> <p>Эксплуатационная безопасность ГЭС и гидротехнического сооружения. Особенности функций ГЭУ в составе электроэнергетических и водохозяйственных систем; задачи эксплуатации и управления традиционными и малыми ГЭУ и их каскадами; планирование, коррекция и ведение разного вида режимов ГЭУ.</p>	4	4	-	8	8
<p><b>7. Энергия мирового океана.</b> Баланс возобновляемой энергии океана. Экономический оправданный потенциал мирового океана. Учет влияния на климат земли использования энергии мирового океана</p> <p>Преобразователи энергии волн: профиль волны, колеблющегося водяного столба, подводные энергетические турбины.</p> <p>Мощность приливных течений и приливного</p>	4	-	-	4	4

подъема воды. Характеристика технических решений применения энергии приливных волн. Конструктивные особенности существующих волновых и приливных эл/станций. Особенности задач проектирования и управления режимами ГАЭС, ПЭС и волновых станций, а также энергокомплексов с ними.					
<b>8. Геотермальная энергетика.</b> Проблемы освоения геотермальных ресурсов. Методы оценки геотермальных ресурсов, стоимости, влияние на окружающую среду. Технологии использования геотермальных источников энергии. Проектирование и эксплуатация различных типов геотермальных ресурсов.	4	-	-	4	4
<b>9. Биоэнергетика.</b> Использование сельскохозяйственных отходов и лесной промышленности в автономном энергоснабжении. Биореакторы, подготовка и подача сырья, регулирование выхода биогаза, системы очистки биогаза от водяного пара и углекислого газа. Агрегаты для получения генераторного газа, эксгаустерные системы и системы с избыточным давлением. Применение генераторного газа в ДВС.	4	-	-	4	4
<b>10. Водородная энергетика.</b> Водородная энергетика, состояние работ в РК. Применение водородной энергии на земле и в космосе, топливные элементы. Способы получения и сохранения водорода. Экономические аспекты водородной энергетики	2	-	-	4	4
<b>11. Экология и экономика установок НВИЭ.</b> Комплексное использование источников НВИЭ. Особенности проектирования и эксплуатации комплексов. Общие экологические проблемы НВИЭ. Подготовка и реализация проектов по использованию возобновляемой энергетики в РК	3	-	-	4	4
<b>ИТОГО:</b>	<b>45</b>	<b>15</b>	-	60	60

### Темы контрольных заданий для СРМ

1. Использование и перспективы нетрадиционной энергетики в РК за годы независимости (солнце, ветер, геотермальная энергия, тепловые насосы, энергия рек и др.).
2. Использование и перспективы нетрадиционной энергетики в Карагандинской области (в общем и по отдельным видам).
3. Конструктивные схемы ВЭУ (аксиальные, ортогональные). Технико-экономические показатели автономных и сетевых ВЭУ и ВЭС.

4. Конструкция тепловых аккумуляторов для солнечного обогрева и охлаждения зданий. Автономные тепловые и электрические солнечные установки.
5. Гидроэлектростанция в составе гидротехнического узла.
6. Этапы проектирования установок ВЭ (энергия мирового океана, геотермальная энергетика, биоэнергетика).

### Критерии оценки знаний магистрантов

Экзаменационная оценка по дисциплине определяется как сумма максимальных показателей успеваемости по рубежным контролям (до 60%) и итоговой аттестации (экзамен) (до 40%) и составляет значение до 100%.

### График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекоменд. лит-ура	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи	Баллы
1	2	3	4	5	6	7
Презентация	Анализ состояния нетрадиционной энергетики РК (один вид)	[2,3,6,13], конспекты лекций	2 недели	Текущий	2-я неделя	10
Презентация	Анализ потенциала региона по различным источникам НВИЭ.	[2,3,6,13], конспекты лекций	3 недели	Текущий	5-я неделя	10
Презентация (реферат, схема)	Особенности использования различных схем ВЭУ	[2,3,16], консп. лек. практ. зан.	3 недели	Рубежный	8-я неделя	10
Презентация (реферат, схема)	Анализ тепловых и электрических солнечных установок	[2,3,16], консп. лек. практ. зан.	3 недели	Текущий	11-я неделя	10
Презентация (реферат, схема)	Методы обоснования параметров ГЭС и показателей их работы.	[5,8,13,16] консп. лек. практ. зан.	2 недели	Текущий	13-я неделя	10
Защита реферата	Закрепление материала дисциплины	Весь перечень основной и дополнит. лит-ры	2 недели	Рубежный	15-я неделя	10
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень основной и дополнит. лит-ры	2,2 контактных часа	Итоговый	В период сессии	40
Итого						100



## **Политика и процедуры**

При изучении дисциплины «Проектирование и эксплуатация установок возобновляемой энергетики» прошу соблюдать следующие правила:

1. Не опаздывать на занятия.
2. Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу представить справку, в других случаях – объяснительную записку.
3. В обязанности магистранта входит посещение всех видов занятий.
4. Согласно календарному графику учебного процесса сдавать все виды контроля.
5. Во время занятий не пользоваться мобильной связью
7. Активно участвовать в учебном процессе.
8. Быть терпимыми, открытыми, откровенными и доброжелательными к сокурсникам и преподавателям.

## **Список основной литературы**

1. Основы инженерного проектирования теплоэнергетических систем, Пакшин А.В., Блинов Е.А. Учеб. Пособие.-СПб:СЗТУ,2004-142с.
2. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии, Сибикин Ю.Д., М.: КноРус,2010, 232с.
3. Возобновляемые источники энергии, А.В.даРоза, М.:МЭИ, 2009г. -704.
4. Нетрадиционная энергетика - возобновляемые источники, использование биомассы., Пугач Л.И. - Новосибирск : НГТУ, 2006.
5. Использование водной энергии:Д. С. Щавелев и др.; - М. : Энергоатомиздат, 1995. - 608с.
6. Радиация, биосфера, технология. Белоус Д.А. - СПб: ДЕАН, 2004. - 448с..
7. Тлеуов А.Х., Тлеуов Т.Х. Использование нетрадиционных видов энергии в Казахстане. – Алматы, Білім, 1998.

## **Список дополнительной литературы**

- Оборудование ГЭС, Александровский А.Ю. и др.,М.: МЭИ, 1992г., 87с.
9. Оборудование нетрадиционной и малой энергетики: Справочник-каталог, Гл.ред. Ю.Д.Арбузов. М.:ВИЭН, 2000. - 168с.
  10. Экологические аспекты возобновляемых источников энергии : Виссарионов В.И., Золотов Л.А.; М.: МЭИ, 1996. - 156с.
  11. Водородная экономика и будущее человечества / Пономарев-Степной Н., Пахомов В. В мире науки. 2006. № 7. с.82-85.
  12. Нетрадиционная энергетика : Учебн. Тягунов М. Г., М.: МЭИ, 1999. - 36с.
  13. Электрическая часть гидроэлектростанций. Старшинов В.А. и др., М.: МЭИ, 2003. - 160с.

14. У. Бекман, С.Клейн, Дж. Даффи. Расчет систем солнечного теплоснабжения. – М.: Энергоиздат, 1982.

15. Информационный справочник. О порядке подготовки, согласования, утверждения и реализации проектов строительства объектов по использованию ВИЭ в РК, Астана, 2011 г.

**16. Интернет-ресурсы**

1. Зарипов З.И. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: тексты лекций. - КГТУ, 2007 // ЭБС «КнигаФонд». – URL: [www/knigafund.ru/books/43095](http://www.knigafund.ru/books/43095) (дата обращения 03.02.2012). – Режим доступа: по логину и паролю.

2. Исследования и разработки Сибирского отделения Российской академии наук в области энергоэффективных технологий. - Новосибирск: СО РАН, 2009 // ЭБС «КнигаФонд». – URL: [www/knigafund.ru/books/4860643095](http://www.knigafund.ru/books/4860643095) (дата обращения 03.12.2011). – Режим доступа: по логину и паролю.

3. Мировая энергетика: Состояние, проблемы, перспективы. - М.: Энергия, 2007 // ЭБС «КнигаФонд». – URL: [www/knigafund.ru/books/42340](http://www.knigafund.ru/books/42340) (дата обращения 03.01.2011). – Режим доступа: по логину и паролю.

4. Прикладная экобиотехнология: Учебное пособие: В 2 т. Т. 1. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010 // ЭБС «КнигаФонд». – URL: <http://www.knigafund.ru/books/42630> (дата обращения 03.01.2011). – Режим доступа: по логину и паролю

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
ДЛЯ МАГИСТРАНТОВ (SYLLABUS)**

Дисциплина РЕУВЕ 5308 «Проектирование и эксплуатация установок  
возобновляемой энергетики»

Модуль NVE 5 «Нетрадиционная и возобновляемая энергетика»

Гос. изд. лиц. № 50 от 31.03.2004.

Подписано к печати \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. Формат 90x60/16. Тираж \_\_\_\_\_ экз.

Объем \_\_\_ уч. изд. л. Заказ № \_\_\_\_\_ Цена договорная

---

100027. Издательство КарГТУ, Караганда, Бульвар Мира, 56