**КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им.аль-Фараби**

**Факультет физико-технический**

**Образовательная программа по специальности «6M071700 -** Теплоэнергетика**»**

#  Утверждено

 на заседании Ученого совета

 физико-технического факультета

 Протокол № от « » 2016 г.

######  Декан факультета \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_А.Е.Давлетов

###### СИЛЛАБУС

по дисциплине «Методы моделирования солнечного излучения для аккумулирования «зеленой» энергии»

Магистратура 1 курс, специальность **«6M071700 -** Теплоэнергетика, **семестр оcенний, 3 кредита**

**ФИО лектора:** Сванбаев Е.А., к.ф..-м. н.

 **Телефон:**  8-775-8464415

 **e-mail**: svanbaev.eldos@gmail.com , **каб**. 202

 ***Преподаватель (семинарские, занятия):*** Сванбаев Е.А.

**Цели и задачи дисциплины:**

**Цель дисциплины**

Целью дисциплины «Методы моделирования солнечного излучения для аккумулирования «зеленой» энергии» является изучение магистрантами физических процессов и явлений, имеющих место при изготовлении и эксплуатации современных систем «зеленой» энергии.

**Задачи дисциплины**

1. Изучить основные физические методы, применяемые при создании систем «зеленой» энергии.
2. Установить зависимость между физическими принципапами систем «зеленой» энергии и их свойствами.
3. Раскрыть физическую сущность явлений, происходящих в процессе изготовления и эксплуатации систем «зеленой» энергии.

 **Компетенции (результаты обучения):**

 В результате изучения дисциплины «Методы моделирования солнечного излучения для аккумулирования «зеленой» энергии» докторант должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

- готовностью учитывать современные тенденции развития систем «зеленой» энергии в своей профессиональной деятельности;

- способностью строить простейшие физические и математические модели систем «зеленой» энергии, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования;

**знать:**

- физические принципы работы основных систем «зеленой» энергии;

- основные достижений мировой науки и техники в области систем «зеленой» энергии;

- основные методы по проведению измерений и исследованию характеристик систем «зеленой» энергии, анализу, систематизации и обобщению экспериментальных данных, подготовки данных для составления научных отчетов;

**уметь:**

- использовать необходимые методы компьютерного моделирования и выполнять нестандартные задачи различных уровней сложности;

- уметь выбирать приоритеты научно-исследовательской деятельности вырабатывать решения и участвовать в их реализации, уметь работать в научном коллективе;

- применять законы физики и других естественных наук для решения типовых задач, связанных с основными разделами «зеленой» энергии; уметь строить простейшие математические модели для описания свойств систем «зеленой» энергии;

- трактовать и описывать результаты моделирования процессов, протекающих в приборах и устройствах систем «зеленой» энергии;

**владеть:**

- методами расчета систем «зеленой» энергии, методами исследования физических свойств, методами теоретического анализа физических процессов;

- методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях,

- методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента;

- теоретическими методами описания свойств простых и сложных систем «зеленой» энергии;

**Пререквизиты дисциплины.** Изучение дисциплины «Методы моделирования солнечного излучения для аккумулирования «зеленой» энергии» опирается на знание фундаментальных законов физики, математики.

 **Постреквизиты дисциплины.** Знания и умения, полученные магистрантами при усвоении дисциплины «Методы моделирования солнечного излучения для аккумулирования «зеленой» энергии», являются базой для ряда дисциплин в области систем «зеленой» энергии.

**2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Недели | **Название темы** | **Часы** | **Баллы** |
| **1.** | Л1. Введение. Расход теплоты на приготовление горячей воды. Теплопотери в системе и узле подогрева воды. Тепловой баланс. | **1** | **4** |
|  С.1. Основные понятия и объекты систем «зеленой» энергии.  | **1** | **5** |
|  |  |  |
| **2** | Л2. Нетрадиционные системы теплоснабжения. Солнечная энергия. Современное состояние и перспективы солнечной энергетики. | **1** | **4** |
| С2. Расчеты и анализ систем «зеленой» энергии. | **1** | **5** |
|  |  |  |
| **3** | Л. 3. Солнечный коллектор. Классификация солнечных установок для подогрева воды. | **1** | **4** |
| С. 3. Моделирование плоского теплового коллектора.  | **1** | **5** |
|  |  |  |
| **4** | Л. 4. Использование солнечной энергии для подогрева воды. Разновидности солнечных коллекторов. Концентрирование солнечной энергии. | **1** | **5** |
| С.4. Моделирование вакуумного теплового коллектора. | **1** | **5** |
|  |  |  |
| **5** | Л.5. Баки-аккумуляторы горячей воды в солнечных установках. Тепловая эффективность системы горячего водоснабжения. | **1** | **5** |
| С.5. Моделирование бака-аккумулятора горячей воды в солнечных установках. | **1** | **5** |
|  |  |  |
| **6** | Л.6. Тепловой насос. Принцип работы, эффективность, виды тепловых насосов. | **1** | **5** |
| С.6. Моделирование работы теплового насоса. | **1** | **5** |
|  |  |  |
| **7** | Л.7. Комбинированные системы теплоснабжения помещения. Технологическое описание процесса. Расчет мощности элементов комбинированной системы. | **1** | **5** |
| С.7. Моделирование комбинированной системы теплоснабжения. | **1** | **5** |
|  |  |  |
|  | **Рубежный контроль 1** | **1** | **100** |
| **8** | Л8. Моделирование систем солнечного теплоснабжения.  | **1** | **4** |
| С8. Моделирование системы солнечного теплоснабжения с вакуумными коллекторами. | **1** | **4** |
|  |  |  |
|  | **Промежуточный экзамен** | **1** | **100** |
| **9** | Л.9. Моделирование потребности жилого помещения в горячей воде. Расчет закачанной энергии и тепловых потерь. | **1** | **4** |
| С.9. Моделирование потребности жилого помещения в горячей воде. | **1** | **4** |
|  |  |  |
| **10** | Л. 10. Технические решения системы горячего водоснабжения . Система горячего водоснабжения. многоквартирного жилого здания, отеля, больницы и санатория. | **1** | **4** |
| С. 10. Моделирование потребности многоквартирного жилого здания в горячей воде. | **1** | **4** |
|  |  |  |
| **11** | Л. 11. Системы горячего водоснабжения спортивных и промышленных объектов. | **1** | **4** |
| С. 11. Моделирование потребности плавательного басейна в горячей воде. | **2** | **4** |
|  |  |  |
| **12** | Л.12. Моделирование подземных тепловых накопителей. Примеры применения солнечных установок для подземного хранения тепловой энергии. | **1** | **4** |
| С.12. Моделирование подземных тепловых накопителей. | **1** | **5** |
|  |  |  |
| **13** | Л.13. Анализ условий эксплуатаций оборудования. Безопасность жизнедеятельности. | **1** | **4** |
| С.13. Моделирование условий эксплуатаци подземных тепловых накопителей. | **1** | **5** |
|  |  |  |
| **14** | Л.14. Экономические аспекты солнечного и комбинированного теплоснабжения. Расчет затрат и себестоимость. | **1** | **4** |
| С.14. Моделирование экономических аспектов солнечного и комбинированного теплоснабжения. | **1** | **5** |
|  | **Рубежный контроль 2** |  | **100** |
|  | **Экзамен** |  | **100** |
|  | **ВСЕГО** |  | **100** |

**Список рекомендуемой литературы**

**Основная**

В.Г.Лабейш. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. – Санкт – Петербург, 2003.

В.Г.Лабейш. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. – Санкт – Петербург, 2003.

**Дополнительная**

В.Матвеев. Возобновляемые источники энергии. Энергия солнца, биомассы, ветра, воды. – Алматы, 2009.

Лабейш В.Г. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии.- СПб.: СЗТУ, 2003.-80с.

**Формы контроля знаний**

Промежуточная аттестация проводится в виде экзамена. Максимальный показатель успеваемости за промежуточную аттестацию составляет 40 %.

Итоговый показатель успеваемости по дисциплине определяется как сумма показателей успеваемости по рубежным контролям (60 %) и промежуточной аттестации – зачета (40 %). Максимальное значение итогового показателя составляет 100 %. Экзаменационная оценка по дисциплине определяется из итогового показателя успеваемости в соответствии со следующей таблицей:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| А | 95-100% | Отлично |
| А - | 90-94% |
| B+ | 85-89% | Хорошо |
| В | 80-84% |
| В - | 75-79% |
| С+ | 70-74% | Удовлетворительно |
| С | 65-69% |
| С - | 60-64% |
| D+ | 55-59% |
| D | 50-54% |
| F | 0-49% | Неудовлетворительно |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Оценка по буквенной системе | Цифровой эквивалент баллов | %-ное содержание | Оценка по традиционной системе |
| А | 4,0 | 95-100 | Отлично |
| А- | 3,67 | 90-94 |
| В+ | 3,33 | 85-89 | Хорошо |
| В | 3,0 | 80-84 |
| В- | 2,67 | 75-79 |
| С+ | 2,33 | 70-74 | Удовлетворительно |
| С | 2,0 | 65-69 |
| С- | 1,67 | 60-64 |
| D+ | 1,33 | 55-59 |
| D- | 1,0 | 50-54 |
| F | 0 | 0-49 | Неудовлетворительно |
| I (Incomplete) | - | - | «Дисциплина не завершена»(*не учитывается при вычислении GPA)* |
| P (Pass) | **-** | **-** | «Зачтено»(*не учитывается при вычислении GPA)* |
| NP (No Рass) | **-** | **-** | «Не зачтено»(*не учитывается при вычислении GPA)*  |
| W (Withdrawal) | - | - | «Отказ от дисциплины»(*не учитывается при вычислении GPA)* |
| AW (Academic Withdrawal) |  |  | Снятие с дисциплины по академическим причинам(*не учитывается при вычислении GPA)* |
| AU (Audit) | - | - | «Дисциплина прослушана»(*не учитывается при вычислении GPA)* |
| Атт.  |  | 30-6050-100 | Аттестован |
| Не атт. |  | 0-290-49 | Не аттестован |
| R (Retake) | - | - | Повторное изучение дисциплины |

АКАДЕМИЧЕСКАЯ Политика курса

Все виды работ необходимо выполнять и защищать в указанные сроки. Магистранты, не сдавшие очередное задание или получившие за его выполнение менее 50% баллов, имеют возможность отработать указанное задание по дополнительному графику. Магистранты, не выполнившие все виды работ, к экзамену не допускаются. Кроме того, при оценке учитывается активность и посещаемость магистрантов во время занятий.

будьте толерантны, уважайте чужое мнение. Возражения формулируйте в корректной форме. Плагиат и другие формы нечестной работы недопустимы. Недопустимы подсказывание и списывание во время сдачи СРД, промежуточного контроля и финального экзамена, копирование решенных задач другими лицами, сдача экзамена за другого студента. Студент, уличенный в фальсификации любой информации курса, несанкционированном доступе в Интранет, пользовании шпаргалками, получит итоговую оценку «F».

За консультациями по выполнению самостоятельных работ (СРД), их сдачей и защитой, а также за дополнительной информацией по пройденному материалу и всеми другими возникающими вопросами по читаемому курсу обращайтесь к преподавателю в период его офис-часов.

*Рассмотрено на заседании кафедры Физики твердого тела и нелинейной физики*

*протокол № от « » 2016 г.*

**Зав.кафедрой Ярмухамедова Г.Ш.**

**Лектор Сванбаев Е.А.**