



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)
Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПС

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ФГБОУ ВО «КГТУ»

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат:
00c492bfd294c65e300cfce9fd1190837
Владелец: Мельникова Виктория Александровна
Действителен: с 25.11.2025 по 18.02.2027



Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе дисциплины)

«НЕТРАДИЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ»

основной профессиональной образовательной программы специалитета
по специальности

**26.05.07 ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ
И СРЕДСТВ АВТОМАТИКИ**

Специализация программы

**«ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ
И СРЕДСТВ АВТОМАТИКИ»**

ИНСТИТУТ

Морской

РАЗРАБОТЧИК

Кафедра электрооборудования и автоматики судов

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ПК-2: Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями	ПК-2.1: Осуществляет безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрического и электронного оборудования судовой электростанции в соответствии с международными и национальными требованиями	Нетрадиционные источники электрической энергии	<u>Знать</u> : методы анализа вариантов проекта (программы), нахождения компромиссных решений. <u>Уметь</u> : производить анализ вариантов проекта (программы). <u>Владеть</u> : навыками разработки и выполнения проектов (программ).

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания;
- контрольные вопросы по темам лекций;
- контрольные вопросы по лабораторным работам.

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме зачета, относятся:

- задания по контрольным работам;
- промежуточная аттестация в форме зачета проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

3.1 Тестовые задания

Тестовые задания предназначены для оценки качества освоения студентами теоретического материала и используются для оценки освоения всех тем дисциплины студентами очной и заочной формы обучения в ходе самостоятельной работы.

Тестовые задания представлены в Приложение № 1.

Тестовые задания предусматривают выбор правильного ответа на поставленный вопрос из предлагаемых вариантов ответа. Оценка определяется процентом правильных ответов: «отлично» – 85-100%; «хорошо» – 75-84%; «удовлетворительно» – 60-74%; «неудовлетворительно» – 59% и менее.

3.2 Контрольные вопросы по темам лекций

Контрольные вопросы по отдельным темам используются для оценки освоения лекционных тем дисциплины студентами очной и заочной форм обучения.

3.2.1. Содержание оценочных средств.

Контрольные вопросы приводятся после каждой изученной темы, а их количество зависит от объема соответствующей темы. Время на ответ ограничено. Контрольные вопросы после темы позволяют узнать уровень усвоения материала курсантами. Список вопросов приведен в Приложении № 2.

3.2.2. Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств.

Шкала оценивания результатов выполнения заданий основана на четырехбальной системе.

Оценка «отлично» выставляется в случае, если для задания приведено полное теоретическое обоснование, расчеты выполнены по правильным формулам и алгоритмам и без ошибок, выводы приведены полностью и по существу, курсант (студент) понимает и может пояснить ход решения и привести экспликацию любой формулы, а также может дать развернутый и полный ответ на любой из контрольных вопросов.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если теоретическое обоснование приведено с пробелами, расчеты выполнены по правильным формулам и алгоритмам, но с некоторыми арифметическими ошибками, курсант понимает и может пояснить ход решения и привести экспликацию любой формулы, а также может дать ответ на любой из контрольных вопросов.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если теоретическое обоснование приведено формально и излишне кратко, расчеты выполнены по правильным формулам и

алгоритмам, но со множеством арифметических ошибок, ответы на контрольные вопросы вызывают затруднения и (или) излишне лаконичны, однако курсант понимает и может пояснить ход решения и привести экспликацию любой формулы, а также может дать ответ на любой из контрольных вопросов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если теоретическое обоснование приведено формально и излишне кратко, или не приведено вовсе, расчеты выполнены с использованием неправильных алгоритмов и формул, курсант плохо понимает (или не понимает вовсе) и не может пояснить ход решения, а также не может ответить на контрольные вопросы.

Результаты измерений индикатора считаются положительными при положительной оценке за выполнение задания.

3.3 Задания и контрольные вопросы по лабораторным работам

3.3.1 Содержание оценочных средств.

Контрольные вопросы приводятся после каждой лабораторной работы, а их количество зависит от ее сложности. Время на ответ ограничено. Контрольные вопросы позволяют узнать уровень усвоения материала курсантами. Список вопросов в Приложении № 3.

3.3.2. Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств

Шкала оценивания основана на двухбалльной системе, которая реализована в программном обеспечении.

Оценка «зачтено» выставляется при правильном выполнении не менее 70 % заданий.

Оценка «не зачтено» выставляется при правильном выполнении менее 70 % заданий.

Результаты измерений индикатора считаются положительными при правильном выполнении не менее 70 % заданий.

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

Если обучающийся на 100 % закрывает текущую аттестацию, защитив все предусмотренные лабораторные работы, сдав тестовое задание, ответив на контрольные вопросы по лекционным и практическим занятиям, а также сдав и защитив контрольную работу (если предусмотрено учебным планом), то курсант получает «зачет» по данной дисциплине.

Если какие-то элементы текущей аттестации не выполнены, то обучающемуся представляется оценка «не зачтено».

4.2 Задания по контрольным работам (заочная форма обучения)

4.2.1. Содержание оценочных средств

Контрольная работа представляет собой перечень вопросов, ответ на которые включает в себя текстовую, а при необходимости и иллюстративную часть, с числовыми значениями исходным величин и перечнем величин, для которых необходимо найти либо числовые значения величин, либо их аналитическое описание. Список вопросов приведены в Приложении № 4.

4.2.2. Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств.

Шкала оценивания результатов выполнения заданий основана на четырехбальной системе.

Оценка «отлично» выставляется в случае, если для задания приведено полное теоретическое обоснование, расчеты выполнены по правильным формулам и алгоритмам и без ошибок, выводы приведены полностью и по существу, курсант (студент) понимает и может пояснить ход решения и привести экспликацию любой формулы, а также может дать развернутый и полный ответ на любой из контрольных вопросов.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если теоретическое обоснование приведено с пробелами, расчеты выполнены по правильным формулам и алгоритмам, но с некоторыми арифметическими ошибками, курсант понимает и может пояснить ход решения и привести экспликацию любой формулы, а также может дать ответ на любой из контрольных вопросов.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если теоретическое обоснование приведено формально и излишне кратко, расчеты выполнены по правильным формулам и алгоритмам, но со множеством арифметических ошибок, ответы на контрольные вопросы вызывают затруднения и (или) излишне лаконичны, однако курсант понимает и может пояснить ход решения и привести экспликацию любой формулы, а также может дать ответ на любой из контрольных вопросов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если теоретическое обоснование приведено формально и излишне кратко, или не приведено вовсе, расчеты выполнены с использованием неправильных алгоритмов и формул, курсант плохо понимает (или не понимает вовсе) и не может пояснить ход решения, а также не может ответить на контрольные вопросы.

Результаты измерений индикатора считаются положительными при положительной оценке за выполнение задания.

5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Нетрадиционные источники электрической энергии» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы по специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» (специализация «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»).

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры электрооборудования и автоматики судов (протокол № 8 от 21 июня 2022 г.)

Зав. кафедрой



С.М.Русаков

Приложение № 1

Тестовые задания

Вариант 1

1. К электростанциям, использующим возобновляемые источники энергии, относятся...

- А) ГЭС, приливные, атомные;
- Б) приливные, волновые, солнечные;
- В) ветровые, тепловые, ГЭС;
- Г) гидротермальные, химические, ветровые.

2. Концентраторы используют энергию солнечного излучения...

- А) рассеянную;
- Б) прямую;
- В) отраженную;
- Г) поглощенную.

3. Фотобатареи используют энергию солнечного излучения ...

- А) рассеянную;
- Б) прямую;
- В) прямую и рассеянную;
- Г) поглощенную.

4. Начальный вращающий момент, развиваемый ветроколесом, при прочих равных условиях больше у ветроколеса...

- А) однолопастного;
- Б) двухлопастного;
- В) трёхлопастного;
- Г) многолопастного.

5. В состав ветроэлектрической установки входят ...

- А) ветродвигатель, генератор электрической энергии;
- Б) ветродвигатель, редуктор, генератор электрической энергии;
- В) ветродвигатель, машинное отделение, опора;
- Г) пропеллер, генератор, опора.

6. Мощность проектируемой ГЭС рассчитывается по параметрам...

- А) напор, давление;
- Б) напор, расход;
- В) расход, скорость потока воды;
- Г) давление, скорость потока воды.

7. Работа приливной электростанции невозможна в случае, если уровень воды в...

- А) море выше уровня воды в бассейне;
- Б) бассейне выше уровня моря;
- В) море выше уровня воды в бассейне или наоборот;
- Г) море равен уровню в бассейне.

8. Прямое осознанное или косвенное и неосознанное воздействие человека и результатов его деятельности, вызывающее изменение природной среды и естественных ландшафтов называется...

- А) экологический мониторинг;
- Б) антропогенное воздействие на природу;
- В) промышленная революция;
- Г) экоцид.

9. Глубинное тепло земли относится к следующему виду энергии...

- А) потенциальная;
- Б) солнечная;
- В) магматическая;
- Г) геотермальная.

10. Наиболее интенсивными являются приливы, возникающие под влиянием притяжения...

- А) Солнца;
- Б) Луны;
- В) Земли;
- Г) Венеры.

Вариант 2

1. В настоящее время пока не существует ... электростанции.

- А) грозовой;
- Б) приливной;
- В) волновой;
- Г) солнечной.

2. Страна ... является лидером в сфере солнечной энергетики.

- А) Франция;
- Б) Германия;
- В) Испания;
- Г) США.

3. В ... нет приливных электростанций

- А) Перу;
- Б) Франция;
- В) Южная Корея;
- Г) Япония.

4. Совокупность перспективных способов получения, передачи и использования энергии, которые распространены не так широко, как традиционные, однако представляют интерес из-за выгоды их использования и, как правило, низком риске причинения вреда окружающей среде называют

- А) альтернативная энергетика;
- Б) солнечная энергетика;
- В) ветроэнергетика;
- Г) атомная энергетика.

5. Топливо из растительного или животного сырья, из продуктов жизнедеятельности организмов или органических промышленных отходов называют...

- А) биотопливо +
- Б) ветроэнергетика
- В) солнечная энергетика
- Г) газ.

6. Отрасль энергетики, основанная на использовании водорода в качестве средства для аккумуляирования, транспортировки и потребления энергии людьми называется...

- А) грозовая энергетика
- Б) водородная энергетика +
- В) геотермальная энергетика
- Г) газовая энергетика.

7. Тип ветряных электростанций, ветрогенераторы которых устанавливаются на холмах или возвышенностях носит название...

- А) ветряная электростанция;
- Б) наземная ветряная электростанция;
- В) шельфовая ветряная электростанция;
- Г) горная ветряная электростанция.

8. Получение электроэнергии с помощью фотоэлементов – ...

- А) двигатель Стирлинга;
- Б) фотовольтаика;
- В) гелиотермальная энергетика;
- Г) фотоэнергетика.

9. Устройство для сбора тепловой энергии Солнца (гелиоустановка), переносимой видимым светом и ближним инфракрасным излучением называется ...

- А) гелиотермальная энергетика;
- Б) двигатель Стирлинга;
- В) солнечный коллектор;
- Г) солнечная батарея.

10. Использование энергии солнечного излучения для отопления, горячего водоснабжения и обеспечения технологических нужд различных потребителей называется...

- А) Солнечное теплоснабжение;
- Б) Солнечная электростанция;
- В) Солнечно-топливная электростанция;
- Г) Солнечная тепловая электростанция.

Вариант 3

1. В ... расположена крупнейшая в мире солнечная электростанция.

- А) в Китае;

- Б) в России
- В) в США;
- Г) в Италии.

2. В ... расположена первая крупнейшая в России ветроэлектростанция.

- А) На Камчатке;
- Б) В Калининградской области;
- В) В Краснодарском крае;
- Г) в Приморском крае.

3. Направление альтернативной энергетики, основанное на непосредственном использовании солнечного излучения для получения энергии в каком-либо виде, носит название...

- А) ветроэнергетика;
- Б) гидроэнергетика;
- В) солнечная энергетика;
- Г) световая энергетика.

4. Область хозяйственно-экономической деятельности человека, совокупность больших естественных и искусственных подсистем, служащих для преобразования энергии водного потока в электрическую энергию называется...

- А) гидроэнергетика;
- Б) ветроэнергетика;
- В) солнечная энергетика;
- Г) геотермальная энергетика.

5. Направление энергетики, основанное на производстве электрической энергии за счёт энергии, содержащейся в недрах земли, на геотермальных станциях называется...

- А) грозная энергетика;
- Б) геотермальная энергетика;
- В) водородная энергетика;
- Г) гидроэнергетика.

6. ... - это синтез более тяжёлых атомных ядер из более лёгких с целью получения энергии, который носит управляемый характер.

- А) распределённое производство энергии
- Б) управляемый термоядерный синтез +
- В) геотермальная энергетика;
- Г) управляемая ядерная реакция.

7. ... - это устройство для преобразования кинетической энергии ветрового потока в механическую энергию вращения ротора с последующим ее преобразованием в электрическую энергию.

- А) ветрогенератор;
- Б) наземная ветряная электростанция;
- В) ветряная электростанция;
- Г) шельфовая ветроэлектростанция.

8. Тип ветряных электростанций, ветрогенераторы которых устанавливаются на небольшом удалении от берега моря или океана называют ...

- А) шельфовая ветряная электростанция;
- Б) наземная ветряная электростанция;
- В) прибрежная ветряная электростанция;
- Г) равнинная ветряная электростанция.

9. Полная энергия ветрового потока какой-либо местности на определенной высоте над поверхностью земли называется...

- А) валовой потенциал;
- Б) ветровой потенциал;
- В) экономический потенциал;
- Г) электрический потенциал.

10. ... – это электростанция, в которой используется способ прямого преобразования энергии солнечного излучения в электрическую энергию.

- А) Двухконтурная солнечная электростанция;
- Б) Фотоэлектрическая солнечная электростанция;
- В) Термодинамическая солнечная электростанция;
- Г) Фотонная солнечная электростанция.

Приложение № 2

Контрольные вопросы по темам лекций

Тема 1. Виды энергии, ее источники. Преобразование видов энергии в электрическую. Традиционные и нетрадиционные источники электрической энергии.

Контрольные вопросы:

1. Методы преобразования видов энергии в электрическую энергию.
2. Традиционные и нетрадиционные источники электрической энергии.
3. Деление нетрадиционных источников электрической энергии на две группы.
4. Возможные схемы судовых электроэнергетических установок с использованием прямых преобразований видов электрической энергии и локальных электроэнергетических комплексов с использованием возобновляемых источников энергии.

Тема 2. Устройство, принцип действия, основные параметры и характеристики термоэлектрического генератора.

Контрольные вопросы:

1. Устройство, принцип действия, типы ТЭГ.
2. Основные параметры и характеристики ТЭГ.
3. Режимы работы и управление ТЭГ.
4. Устройство, принцип действия, ТЭМГ.
5. Основные параметры и характеристики ТЭМГ.
6. Режимы работы и управление ТЭМГ.

Тема 3. Устройство, принцип действия, основные параметры и характеристики магнитогидродинамического генератора.

Контрольные вопросы:

1. Устройство, принципы действия, типы, МГД.
2. Основные параметры и характеристики, режимы работы и управление МГД.

Тема 4. Устройство, принцип действия, основные параметры и характеристики электрохимического генератора.

Контрольные вопросы:

1. Устройство, принцип действия, типы, ЭХГ.
2. Основные параметры и характеристики, режимы работы и управление ЭХГ.

Тема 5. Устройство, принцип действия, основные параметры и характеристики фотоэлектрического генератора.

Контрольные вопросы:

1. Устройство, принцип действия, типы.
2. Основные параметры, режимы работы и управление ФЭГ,
3. Особенности и перспективы применения схем СЭЭУ с ППВЭ.

Тема 6. Устройство, принцип действия, основные параметры и характеристики электрических станций: солнечной, ветровой, малой и микро-гидроэлектрической.

Контрольные вопросы:

1. Устройство, принцип действия, типы, количество теплоты, воспринятой парогенератором СЭС и ее электрическая мощность.
2. Перспективы применения СЭС.
3. Типы ветроэлектрических установок (ВЭУ) и ВЭС.
4. Перспективы применения ВЭС.
5. Типы и особенности МГЭС и микро-ГЭС.
6. Перспективы применения МГЭС и микро-ГЭС.

Тема 7. Устройство, принцип действия, основные параметры и характеристики электрических станций: геотермальной и биомассовой.

Контрольные вопросы:

1. Классификация источников тепловой энергии Земли.
2. Носители геотермальной энергии.
3. Дать пояснения по принципиальным тепловым схемам ГеоЭС.
4. Понятие «биомассы» и методы ее превращения в энергию.
5. синтетический газ и топливо путем термохимической обработки.
6. Одновременное получение тепла, холода, электроэнергии от биогаза.
7. БЭС, их особенности и перспективы применения.

Тема 8. Устройство, принцип действия, основные параметры и характеристики электрических станций: приливной, течейной, волновой.

Контрольные вопросы:

1. ОТЭС, их схемы, особенности., перспективы применения.
2. ПЭС, их особенности. Перспективы применения ПЭС.
3. ТечЭС, их особенности. Перспективы применения ТечЭС.
4. ВолЭС, их типы, особенности. Перспективы применения ВолЭС.

Тема 9. Термоядерная реакция, комплекс «ТОКАМАК». Локальные электро-энергетические комплексы. Возможность применения нетрадиционных источников электрической энергии на объектах водного транспорта.

Контрольные вопросы:

1. Формулы термоядерной реакции, синтеза дейтерия и лития-3.
2. Отечественный комплекс «ТОКАМАК»: описание, конструкция, основные параметры.
3. Термоядерный реактор ITER: описание, конструкция, основные параметры.
4. Анализ схем ЛЭЭК с местными ВИЭ, перспективы их развития в России.
5. Возможность применения НИЭЭ на объектах водного транспорта.

Приложение № 3

Задания и контрольные вопросы по лабораторным работам

Лабораторная работа № 1 «Исследование ветроэнергетической установки»

Контрольные вопросы:

1. Что включает в себя понятие «Ветроэнергетическая установка»?
2. Что называют кинетической энергией ветра?
3. Как определяется мощность ветрового двигателя?
4. Что называют коэффициентом мощности ветрового колеса?
5. Как работает поверхность при действии на нее силы ветра?
6. Как определяется коэффициент использования ветрового потока η_v
7. Чем отличаются осевые и вертикальные ВЭУ? Преимущества и недостатки.
9. Что называют относительной скоростью ветрового потока?
10. Как устроен анемометр МС-13?
11. Как устроен анемометр АСО-3?

Лабораторная работа № 2 «Исследование характеристик солнечной батареи»

Контрольные вопросы:

1. Основные физические закономерности при эксплуатации солнечных батарей.
2. Свойства и параметры фотоэлементов.
3. Построение и описание вольтамперной характеристики.
4. Построение и описание световой характеристики.

Лабораторная работа № 3 «Исследование фотоэлектрических установок»

Контрольные вопросы:

1. Какие полупроводниковые материалы используются в ФЭУ?
2. Что называют «вольтамперной характеристикой» ФЭУ?
3. Дайте определение составляющих уравнения вольтамперной характеристики.
4. Как определить номинальную мощность ФЭУ, имея вольтамперную характеристику?
5. Приведите энергетические схемы, поясняющие работу ФЭУ:
а) в режиме холостого хода; б) в режиме нагрузки; в) в режиме короткого замыкания.
6. Какие факторы влияют на КПД ФЭУ?
7. Объясните зависимость КПД ФЭУ от режимов ее работы.
8. Чем измеряется освещенность ФЭУ?
9. Что такое люксметр?
10. Какую физическую единицу называют люменом?
11. Как определить мощность светового потока в ваттах?
12. От чего зависят потери энергии в ФЭП?
13. Принцип работы полупроводникового кремниевого фотоэлемента
14. Реальный КПД современных кремниевых фотоэлементов.
15. Теоретический предел КПД для кремниевого фотоэлемента.
16. Световые потери.
17. Энергетические потери.
18. Чем определяется значение КПД фотоэлемента? Какими параметрами?

19. Предназначение люксметра.
20. Назначение солнечной фотоэлектрической батареи.

Лабораторная работа № 4 «Исследование характеристик солнечного коллектора»

Контрольные вопросы:

1. Как может быть использована солнечная радиация, в какую энергию переработана?
2. Принцип работы коллектор солнечной энергии
3. Конструкция коллектора солнечной энергии
4. Классификация солнечных систем автономного теплоснабжения
5. Дать пояснения по принципиальным схемам солнечных систем автономного теплоснабжения

Лабораторная работа № 5 «Исследование микро-гидроэлектростанции»

Контрольные вопросы:

1. Объясните работу микро-гидроэлектростанции.
2. От чего зависит производительность водяного насоса?
3. Как связаны между собой производительность и напор воды при работе водяного насоса?
4. Какими свойствами обладает автономный генератор?
5. Способы возбуждения автономного генератора.
6. Как изменяется величина генерируемых автономным генератором величин тока, напряжения и мощности?
7. Как работает счетчик расхода воды?
8. Как определяется скорость истечения воды через сопло турбины?
9. Как измеряется частота вращения турбины?
10. Что называется обратимостью работы асинхронной машины?

Описание типовой лабораторной работы

Наименование лабораторной работы: «Исследование ветроэнергетической установки».

Учебная цель: Изучить устройство и принцип действия ветроэнергетической установки. Учебное оборудование: теоретическое рассмотрение лабораторной установки, состоящей из источника ветровой энергии, амперметра, вольтметра, тахометра, конденсаторов и регулятора напряжения.

Содержание работы: изучение методики определения потенциала ветроэнергетической мощности установки и характеристик потока; исследование режимов работы ВЭУ при различных скоростях ветра; исследование режимов работы ВЭУ при различных нагрузках генератора; получение навыков работы с измерительными приборами ветроэнергетических характеристик.

Контрольные вопросы для защиты лабораторной работы:

1. Что включает в себя понятие «Ветроэнергетическая установка»?
2. Что называют кинетической энергией ветра?

3. Как определяется мощность ветрового двигателя?
4. Что называют коэффициентом мощности ветрового колеса?
5. Как работает поверхность при действии на нее силы ветра?
6. Как определяется коэффициент использования ветрового потока η_B ?
7. Чем отличаются осевые и вертикальные ВЭУ? Преимущества и недостатки?
9. Что называют относительной скоростью ветрового потока?
10. Как устроен анемометр МС-13?
11. Как устроен анемометр АСО-3?

Приложение № 4

Перечень вопросы для контрольной работы

1. Потенциальные возможности использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии.
2. Научные принципы использования возобновляемых источников энергии.
3. Технические проблемы использования возобновляемых источников энергии.
4. Социально-экономические последствия развития энергетики на возобновляемых источниках энергии.
5. Задачи и приоритеты Энергетической стратегии России. Современная энергетическая система России.
6. Основные объекты нетрадиционной энергетики России. Состояние производства и проблемы использования НВИЭ в России.
7. Особенности использования НВИЭ в энергетическом секторе.
8. Механизмы реализации программы внедрения НВИЭ. Состояние разработок НВИЭ в России.
9. Происхождение солнечной энергии.
10. История развития использования солнечной энергии человечеством.
11. Солнечное излучение. Определение интенсивности солнечного излучения.
12. Преобразование солнечной энергии в электричество.
13. Башенные и модульные электростанции.
14. Солнечные батареи.
15. Преобразование солнечной энергии в тепловую энергию.
16. Новые конструкции солнечных коллекторов. Режимы работы плоского солнечного коллектора. Эксплуатационная надежность солнечных коллекторов.
17. Основные элементы и принципиальные схемы систем гелиотеплоснабжения.
18. Теплопроизводительность и коэффициент полезного действия солнечной установки.
19. Опыт использования солнечной установки.
20. Энергетические показатели системы гелиотеплоснабжения.
21. Экономические показатели системы гелиотеплоснабжения.
22. Пример расчета гелиоустановки.
23. Использование солнечной энергии для нагрева воды.
24. Характеристики радиационного режима.
25. Солнечные водонагревательные установки.
26. Степень черноты и поглощательная способность материалов.
27. Расчет производительности гелиоустановок для горячего водоснабжения.
28. Потенциальные возможности использования солнечной энергии в теплоснабжении.
29. Использование солнечной энергии при на объектах морской индустрии.
30. Классификация и конструкции гелиоколлекторов сушилок.
31. Ветер как источник энергии. Ветроэнергетический кадастр. Основы теории использования энергии ветра.
32. Аэродинамические характеристики ветроагрегатов. Принцип работы ветроколеса. Мощность, развиваемая ветроколесом. Коэффициент использования энергии ветра.

33. Основные виды и элементы ветроэнергетических установок. Классификация ветроустановок. Конструкции ветроустановок.
34. Общие принципы аккумулирования энергии, производимой ветроустановками. Механические аккумуляторы ветроагрегатов.
35. Методы гидравлического аккумулирования энергии. Схемы пневматического аккумулирования энергии.
36. Тепловые аккумуляторы. Водородное аккумулирование.
37. Применение электрохимических аккумуляторов в ветроустановках.
38. Методы резервирования ветроэнергетических агрегатов и ВЭС и системы дублирования их мощности. Выбор и схемы использования резервной установки.
39. Режимы работы и мощность ветроэлектрической установки. Опыт использования ветроэнергетических установок. Производство электроэнергии.
40. Оценка экономической эффективности использования энергии ветра для электро- и теплоснабжения потребителей Севера.
41. Методика выбора ветроэнергетических установок для энергоснабжения потребителей.
42. Энергетические и экономические показатели использования ветроустановок.
43. Морская ветроэнергетика.
44. Техника безопасности при монтаже и эксплуатации энергоустановок на ВИЭ. Монтаж и эксплуатация энергоустановок.
45. Основные этапы и направления развития малой гидроэнергетики.
46. Потенциал малой гидроэнергетики. Гидроэнергетический потенциал малых рек.
47. Гидроэнергетические ресурсы водохранилищ неэнергетического назначения.
48. Основные схемы использования водной энергии. Проектирование малых ГЭС. Пример схемы малой ГЭС для использования на сельскохозяйственных предприятиях.
49. Определение основных параметров малых ГЭС. Гидросиловое оборудование малых ГЭС.
50. Микро-ГЭС. Экономическая эффективность малых ГЭС.
51. Общие положения использование энергии биомассы. Биомасса, основные понятия и определения.
52. Производство биомассы для энергетических целей. Процессы утилизации биомассы.
53. Методы получения биогаза. Исходный материал для получения биогаза.
54. Классификация и конструкция биогазовых установок. Критерии оценки эффективности получения биогаза.
55. Использование тепла Земли. Использование геотермальной энергии.
56. Использование низкопотенциального тепла Земли. Использование энергии океана и оценка его ресурсов.
57. Экономическая характеристика океанических электростанций.
58. Критерии эколого-экономической эффективности энергетических технологий.
59. Техничко-экономическое обоснование выбора варианта электроснабжения объектов морской индустрии.
60. Комплексная электрификация потребителей на основе НВИЭ.