

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Хакасский технический институт – филиал федерального государственного  
автономного образовательного учреждения высшего образования  
**«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине (модулю) Б1.В.18 Автономное энергосбережение  
*индекс и наименование дисциплины (модуля) в соответствии с ФГОС ВО и учебным планом*

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
*код и наименование направления подготовки*

Направленность (профиль) 13.03.02.07 «Электроснабжение»  
*код и наименование направленности (профиля)*

**1 Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения, соотношенных с результатами обучения по дисциплине (модулю), практике и оценочными мероприятиями**

Код и наименование индикатора компетенции	Результаты обучения	Оценочные мероприятия
<b>ПК-1 Способен участвовать в проектировании объектов ПД</b>		
ПК-1.1. Выполняет анализ данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений	Знает методы и методики анализа данных для проектирования. Умеет обосновывать использование прикладных задач применения источников автономного энергоснабжения. Владеет навыками применения методов и методик анализа данных для проектирования.	Текущая аттестация: <i>Задания к практическим занятиям;</i> Промежуточная аттестация: <i>Вопросы к зачету</i>
ПК-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения	Знает основы и принципы методов оценки и выбора источников автономного энергоснабжения. Умеет применять методы оценки и выбора источников автономного энергоснабжения. Владеет навыками применения методов оценки и выбора источников автономного энергоснабжения.	Текущая аттестация: <i>Задания к практическим занятиям;</i> <i>тест.</i> Промежуточная аттестация: <i>Вопросы к зачету</i>
ПК-1.3. Владеет навыками составления схем электроснабжения и применяет методики расчета электрических нагрузок объектов ПД	Знает основы составления схем электроснабжения с использованием автономного энергоснабжения. Умеет принимать решения технико-экономического обоснования целесообразности создания и эксплуатации автономных источников энергоснабжения. Владеет навыками составления схем электроснабжения на основе применения существующих методик.	Текущая аттестация: <i>Задания к практическим занятиям;</i> <i>тест.</i> Промежуточная аттестация: <i>Вопросы к зачету</i>

**2 Типовые оценочные средства с описанием шкал оценивания и методическими материалами, определяющими процедуру проведения и оценивания достижения результатов обучения**

**2.1 Оценочные средства для текущего контроля.**

Текущий контроль знаний является одним из основных видов проверки знаний, умений и навыков обучающихся. Ведущая задача текущего контроля – регулярное управление учебной деятельностью обучающихся и ее корректировка. Он позволяет получить непрерывную информацию о ходе и качестве усвоения учебного материала и на основе этого оперативно вносить изменения в учебный процесс. Контроль следует проводить на протяжении всего периода изучения дисциплины. Текущий контроль осуществляется на контрольных неделях и на практических занятиях.

**Оценочное средство – ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

Основная задача – оценка навыков применения методов и методик анализа данных для проектирования объектов и составления схем электроснабжения на основе применения существующих методик.

*Описание оценочного средства:* задания к практическим занятиям

1. Длительность выполнения – устный опрос по выполненному практическому заданию 10 – 15 минут (в счет времени, отведенного на выполнение практического задания)
2. Описание контролируемого результата: ПК-1 (ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-3).

3. Показатели (что проверяем) и критерии оценки (количественные пороги оценки сформированности компетенций)

**Показатели:**

– знание методов и методик анализа данных для проектирования, оценки и выбора источников автономного энергоснабжения.

– технологии выбора и использования прикладных задач применения источников автономного энергоснабжения;

– владение навыками применения технологии выбора целесообразного решения и составления схем электроснабжения на основе применения существующих методик.

**Критерии оценки:**

<b>Критерии оценки и перевода в % сформированности компетенций</b>			
0 - 30 % сформированности компетенций	30 - 50 % сформированности компетенций	50 - 75% сформированности компетенций	75 – 100% сформированности компетенций
<b>не зачтено</b>	<b>зачтено</b>		
Задания не выполнены или выполнены менее 70 % заданий. Недочеты не исправлены.	Правильно выполнено 70 – 79 % заданий. Выявленные недочеты исправлены не все.	Правильно выполнено 80 – 89 % заданий. Выявленные недочеты исправлены.	Правильно выполнены 99–100 % заданий. Могут иметься незначительные недочеты.

4. Методика/технология проведения:

Практические задания приводятся в практикуме, после истечения времени выполнения, преподаватель проводит устный опрос и оглашает результат. Содержание практических занятий определяется тематическим планом дисциплины. Методическим обеспечением служат: практикум, рекомендованные учебные материалы, методические рекомендации по дисциплине. Контроль усвоения материала практических разделов дисциплины проводится в виде устных опросов.

**Содержание практических разделов дисциплины**

№ п/п	№ раздела (модуля) дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах
1	Модуль 1	Составление карты солнечного и ветрового потенциала экспериментальной площадки по метеоданным сайта сервера NASA.	2
2	Модуль 2	Оценка и выбор элементов энергоустановки на основе ФЭМ. Расчет элементов автономной энергоустановки.	2
3	Модуль 2	Расчет оптимальной автономной энергоустановки с использованием программы HOMER.	2
4	Модуль 2	Расчет теплового насоса для системы отопления и горячего водоснабжения.	2
5	Модуль 2	Методика расчета биогазовой установки для средней птицефабрики.	2
6	Модуль 2	Расчет валового, технического и экономического солнечно – ветрового потенциалов	2
Всего			12

**ПРИМЕР ЗАДАНИЯ ДЛЯ РАСЧЕТА ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ ПРИМЕНЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ АВТОНОМНОГО ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ**

**Вариант №1**

Оценка этапа сформированности компетенции производится на каждом практическом занятии при выполнении определенного раздела дисциплины. Основная задача – обоснование и использование прикладных задач применения источников автономного энергоснабжения.

Результаты этапа формирования компетенции оцениваются по заданиям следующего типа:

1. Сформировать план дома минимум из трех жилых комнат (из расчета полноценной семьи и двух разнополых детей), площадью не менее 120 м<sup>2</sup>.

2. Определить установленную мощность всего электрооборудования с учетом вентиляции водоснабжения и отопления.

## **ПРИМЕР ЗАДАНИЯ ПО СОЗДАНИЮ И ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОНОМНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ**

### **Вариант №2**

Основная задача – приобрести навыки формирования обоснованных решений технико-экономического обоснования целесообразности создания и эксплуатации автономных источников энергоснабжения.

Результаты этапа формирования компетенции оценивается по заданиям следующего типа:

1. Определить источник питания на отопление и электроснабжения с учетом схемы подключения на основе альтернативной энергетики (солнечные станции, ветровые генераторы, мини ГЭС, тепловых насосов и т.д.) с резервированием дизель генератором необходимой мощностью и производительностью.

2. Произвести расчет совокупных затрат (кап. вложений) и сравнить с традиционной системой ЭС, строительством ЛЭП, определить минимальную удаленность объекта (дома) от централизованного энергоснабжения с внедренными инженерными решениями, которые по совокупным затратам будут меньше чем затраты на строительство ЛЭП.

3. Оформить как практическую работу с приложениями и презентацией на 10 слайдов.

### **Оценочное средство – ТЕСТ**

*Описание оценочного средства:* тестовое задание

1. Длительность выполнения 40 минут

2. Описание контролируемого результата: – степень формирования профессиональных компетентностей ПК-1 (ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-3).

3. Показатели и критерии оценки:

- Форма оценочного средства – тестовые задания.
- Показатель - число правильно отвеченных вопросов.
- Шкала перевода оценки выполнения оценочного средства в комплексный показатель

уровня сформированности компетенций по дисциплине:

Для получения оценки «зачтено» за тестовые задания необходимо выполнить тест на оценку не ниже удовлетворительной. Оценка «не зачтено» ставится, если комплекс тестовых заданий выполнен на оценку «неудовлетворительно».

*Критерии оценивания теста*

Процент, %	Количество правильных ответов	Оценка	Уровень сформированности
90-100	14-15	отлично	высокий
80-89	12-13	хорошо	средний
70-79	10-11	удовлетворительно	низкий
менее 70	менее 10	неудовлетворительно	не сформирован

4. Методика/технология проведения – распечатанные тестовые задания, бланки для ответов раздаются обучающимся в случайном порядке в начале занятия, затем через 40 минут после выполнения теста, обучающиеся сдают все материалы по тестовым заданиям, преподаватель проверяет в течение 30 минут и оглашает результаты.

В случае выполнения тестовых заданий на оценку «не зачтено», необходимо пройти повторное тестирование.

### **Вариант тестового задания:**

1. Какие электростанции пока не существуют:

- а) Грозовые
- б) Приливные
- в) Волновые

2. Какая из перечисленных стран – лидер в сфере солнечной энергетики:

- а) Франция
- б) Германия
- в) Испания

3. Где расположена крупнейшая в мире солнечная электростанция:

- а) В Китае
- б) В РФ
- в) В США

4. Назовите страну, где нет приливных электростанций:

- а) Перу
- б) Франция
- в) Южная Корея

5. Дания – мировой рекордсмен в сфере ветроэнергетики. Какова доля энергии, произведенной датскими ветряными турбинами, по итогам 2014 года:

- а) 59%
- б) 49%
- в) 39%

6. Где расположена крупнейшая в России ветроэлектростанция:

- а) На Камчатке
- б) В Калининградской области
- в) В Краснодарском крае

7. Первая в мире волновая электростанция была построена в районе Агусадора, Португалия. В каком году она начала свою работу:

- а) 1988
- б) 1948
- в) 2008

8. С 2009 года работает единственная в мире осмотическая электростанция: энергия добывается при перемешивании пресной и морской воды. Где находится эта электростанция:

- а) В Норвегии
- б) В Исландии
- в) В Швеции

9. В какой из перечисленных стран нет геотермальных электростанций:

- а) Россия
- б) Филиппины
- в) Куба

10. Где расположена Менделеевская геотермальная электростанция:

- а) На Камчатке
- б) На острове Кунашир
- в) На острове Итуруп

11. 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:

- а) Альтернативная энергетика
- б) Солнечная энергетика
- в) Ветроэнергетика

12. Отрасль энергетики, специализирующаяся на преобразовании кинетической энергии воздушных масс в атмосфере в электрическую, механическую, тепловую или в любую другую форму энергии, удобную для использования в народном хозяйстве:

- а) Солнечная энергетика
- б) Ветроэнергетика
- в) Гидроэнергетика

13. Топливо из растительного или животного сырья, из продуктов жизнедеятельности организмов или органических промышленных отходов:

- а) Биотопливо
- б) Ветроэнергетика
- в) Солнечная энергетика

14. Направление альтернативной энергетики, основанное на непосредственном использовании солнечного излучения для получения энергии в каком-либо виде:

- а) Ветроэнергетика
- б) Гидроэнергетика
- в) Солнечная энергетика

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

- а) Гидроэнергетика
- б) Ветроэнергетика
- в) Солнечная энергетика

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

- а) Грозная энергетика
- б) Геотермальная энергетика
- в) Водородная энергетика

17. Способ получения энергии путём поимки и перенаправления энергии молний в электросеть:

- а) Управляемый термоядерный синтез
- б) Распределённое производство энергии
- в) Грозная энергетика

18. 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

19. Новая тенденция в энергетике, связанная с производством тепловой и электрической энергии:

- а) Управляемый термоядерный синтез
- б) Геотермальная энергетика
- в) Распределённое производство энергии

20. Отрасль энергетики, основанное на использовании водорода в качестве средства для аккумуляирования, транспортировки и потребления энергии людьми:

- а) Грозная энергетика
- б) Водородная энергетика
- в) Геотермальная энергетика

21. 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

22. Тип ветряных электростанций, ветрогенераторы которых устанавливаются на холмах или возвышенностях:

- а) Ветряная электростанция
- б) Наземная ветряная электростанция
- в) Шельфовая ветряная электростанция

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

- а) Шельфовая ветряная электростанция
- б) Наземная ветряная электростанция
- в) Прибрежная ветряная электростанция

24. Получение электроэнергии с помощью фотоэлементов:

- а) Двигатель Стирлинга
- б) Фотовольтаика
- в) Гелиотермальная энергетика

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

- а) Гелиотермальная энергетика
- б) Двигатель Стирлинга
- в) Солнечный коллектор

26. Полная энергия ветрового потока какой-либо местности на определенной высоте над поверхностью земли:

- а) Валовой потенциал
- б) Ветровой потенциал
- в) Экономический потенциал

27. Энергетический эквивалент ветрового потока какой-либо местности на определенной высоте над поверхностью земли:

- а) Валовой потенциал
- б) Технический потенциал
- в) Ветровой потенциал

28. Электростанция, преобразующая по единой технологической схеме энергию солнечного излучения и химическую энергию топлива в электрическую и тепловую энергию:

- а) Солнечное теплоснабжение
- б) Солнечная электростанция
- в) Солнечно-топливная электростанция

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

- а) Солнечное теплоснабжение
- б) Солнечная электростанция
- в) Солнечно-топливная электростанция

30. Солнечная 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.

## **2.2 Оценочные средства для промежуточной аттестации**

### **Оценочное средство – ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ**

*Описание оценочного средства:* вопросы к зачету

1. *Длительность выполнения* – 15 минут - на подготовку, 5 минут - на ответ

2. *Описание контролируемого результата:* ПК-1(ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3).

3. *Показатели (что проверяем) и критерии оценки* (количественные пороги оценки сформированности компетенций)

#### ***Показатели:***

– знание методов и методик анализа данных для проектирования, оценки и выбора источников автономного энергоснабжения.

– технологии выбора и использования прикладных задач применения источников автономного энергоснабжения;

– владение навыками применения технологии выбора целесообразного решения и составления схем электроснабжения на основе применения существующих методик.

#### ***Критерии оценивания зачета:***

«зачтено» -ответ полный (все основные аспекты вопроса затронуты и освещены), использован не один литературный источник, речь четкая, логичная, проведен анализ изученного материала; уровень сформированности высокий;

- раскрыты не все, но большинство аспектов вопроса, использован только один литературный источник (не учебник), выводы (анализ) неглубокие, речь четкая; уровень сформированности средний;

- раскрыт только один отдельный аспект вопроса (возможно даже не главный), использован только один литературный источник (учебник или даже учебное пособие) без анализа изложенного материала, речь нечеткая (сбивчивая) либо материал изложен не совсем логично (много ненужного); уровень сформированности низкий;

«не зачтено» - тема не раскрыта (обучающийся не понимает сути вопроса, говорит не о том), использует в качестве источника собственные поверхностные либо ошибочные рассуждения, речь сбивчивая, понятийный аппарат не употребляется, объем ответа не превышает нескольких предложений; уровень не сформирован.

#### 4. Методика/технология проведения:

На последнем занятии, из перечня вопросов для зачета, преподаватель выбирает один вопрос и сообщает его номер; кладут зачетную книжку, берут у преподавателя листы для подготовки ответа и садятся по одному за стол; для подготовки отводится 15 минут; затем в порядке очередности студенты садятся за стол преподавателя и отвечают на вопрос зачета в течение 5 минут; в соответствии с критериями оценки преподаватель оглашает результат.

### **ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ**

1. Традиционные и нетрадиционные источники энергии
2. Запасы и динамика потребления энергоресурсов, политика России в области нетрадиционных и возобновляемых источников энергии
3. Основные объекты нетрадиционной энергетики России
4. Интенсивность солнечного излучения
5. Фотоэлектрические свойства p–n перехода
6. Вольтамперная характеристика солнечного элемента
7. Конструкции и материалы солнечных элементов
8. Классификация и основные элементы гелиосистем
9. Концентрирующие гелиоприемники



10. Плоские солнечные коллекторы
11. Солнечные абсорберы
12. Энергетический баланс теплового аккумулятора
13. Классификация аккумуляторов тепла
14. Системы аккумулирования тепловой энергии
15. Тепловое аккумулирование для солнечного обогрева и охлаждения помещений
16. Происхождение ветра, ветровые зоны России
17. Классификация ветродвигателей по принципу работы
18. Работа поверхности при действии на нее силы ветра
19. Работа ветрового колеса крыльчатого ветродвигателя
20. Понятие идеального ветряка
21. Классическая теория идеального ветряка
22. Потери ветряных двигателей
23. Тепловой режим земной коры
24. Система геотермального теплоснабжения с тепловыми насосами
25. Комплексная система геотермального теплоснабжения
26. Прямое преобразование тепловой энергии в электрическую
27. Проблема взаимодействия энергетики и экологии
28. Экологические последствия развития солнечной энергетики
29. Влияние ветроэнергетики на природную среду
30. Возможные экологические проявления ГеоТЭС
31. Экологические последствия использования энергии океана
32. Экологическая характеристика использования биоэнергетических установок

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических возможностей (подбираются индивидуально в зависимости от возможностей здоровья обучающегося):

Категории обучающегося	Виды оценочных средств	Форма контроля и оценки результатов обучения
С нарушением слуха	контрольные вопросы для зачета	Преимущественно письменная проверка, а также с использованием электронного курса по дисциплине в системе Moodle, Google и Skype
С нарушением зрения	собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	краткий конспект лекций, презентации, вопросы к зачету дистанционно.	Организация взаимодействия с обучающимися при использовании электронного курса по дисциплине в системе Moodle, Google и Skype, письменная проверка

Разработчик

*подпись*

Н. В. Дулесова

*инициалы, фамилия*