

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**



C=RU, S=Ставропольский
край, L=Ставрополь,
Т=Первый проректор, О=""
ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ ""
СТАВРОПОЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ""
СНИЛС=00908046430,
ИНН=263507133790,
E=glbuh@stgau.ru, G=Иван
Вячеславович, SN=Атанов,
CN=Атанов Иван
Вячеславович

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института механики и энергетики
Мастепаненко Максим
Алексеевич

«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)

Б1.В.ДВ.02.01 Энергоаудит

35.03.06 Агроинженерия

Электрооборудование и электротехнологии

бакалавр
очная

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-3 Способен к разработке простых узлов, блоков автоматизированных систем управления технологическими процессами	ПК-3.1 Проводит анализ сведений для документации технического задания	знает требования законодательства Российской Федерации и нормативных правовых актов, нормативных технических и нормативных методических документов к составу и содержанию комплекта конструкторской документации простых узлов и блоков на стадиях эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами
		умеет применять методики и процедуры системы менеджмента качества, правила авто-матизированной системы управления организацией, требования частного технического задания на разработку простых узлов, блоков авто-матизированных систем управления технологическими процессами для определения полноты данных для их разработки на различных стадиях проектирования
		владеет навыками анализом частного технического задания на разработку простых узлов, блоков автоматизированных систем управления технологическими процессами
ПК-3 Способен к разработке простых узлов, блоков автоматизированных систем управления технологическими процессами	ПК-3.2 Анализирует информацию о существующих технических решениях, аналогичных разработке	знает типовые проектные решения по простым узлам, блокам автоматизированных систем управления технологическими процессами, аналогичные подлежащим разработке
		умеет применять систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для выполнения графических и текстовых разделов комплектов конструкторских документов простых узлов и блоков на различных стадиях проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами
		владеет навыками сбором информации о существующих технических решениях по простым узлам, блокам автоматизированных систем управления технологическими процессами, аналогичным подлежащим разработке

		знает Требования нормативных документов к устройству простых узлов, блоков автоматизированных систем управления технологическими процессами, Правила выполнения комплекта конструкторской документации простых узлов, блоков на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами, Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей
		умеет разрабатывать комплекты конструкторской документации простых узлов и блоков на различных стадиях проектирования автоматизированных систем управления
		владеет навыками навыками разработки комплектов конструкторской документации простых узлов и блоков на различных стадиях проектирования автоматизированных систем управления

2. Перечень оценочных средств по дисциплине

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Код индикаторов достижения компетенций	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций
1.	1 раздел. Нормативно-правовая база энергоаудита			
1.1.	Современное состояние и нормативно-правовая база энергоаудита	5	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3	Устный опрос, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи, Тренажер
2.	2 раздел. Основы энергоаудита			
2.1.	Содержание и основные положения энергоаудита	5	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3	Тренажер, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи, Устный опрос
2.2.	Обзор статистической, документальной и технической информации	5	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи, Тренажер, Устный опрос
2.3.	Метрологическое и термографическое обследование потребителей	5	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3	Устный опрос, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи, Тренажер
2.4.	Контрольная точка 1	5	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3	Устный опрос, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи, Тренажер

3.	3 раздел. Основы энергетических обследований			
3.1.	Цели и задачи энергетического обследования	5	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3	Устный опрос, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи, Тренажер
3.2.	Организация энергетического обследования	5	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3	Устный опрос, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи, Тренажер
3.3.	Аккредитация энергоаудиторов	5	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3	Устный опрос, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи, Тренажер
3.4.	Контрольная точка 2	5	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3	Устный опрос, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи, Тренажер
	Промежуточная аттестация			За

3. Оценочные средства (оценочные материалы)

Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде (Оценочные материалы)
Текущий контроль			
Для оценки знаний			
1	Устный опрос	Средство контроля знаний студентов, способствующее установлению непосредственного контакта между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения студентами учебного материала.	Перечень вопросов для устного опроса
Для оценки умений			
2	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	Задачи направленные на использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни	Комплект практико-ориентированных и ситуационных задач
Для оценки навыков			

3	Тренажер	Техническое средство, которое может быть использовано для контроля приобретенных студентом профессиональных навыков и умений по управлению конкретным материальным объектом.	Комплект заданий для работы на тренажере
Промежуточная аттестация			
4	Зачет	Средство контроля усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, успешного прохождения практик и выполнения в процессе этих практик всех учебных поручений в соответствии с утвержденной программой с выставлением оценки в виде «зачтено», «незачтено».	Перечень вопросов к зачету

4. Примерный фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) "Энергоаудит"

Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости

Вопросы устного опроса для текущего контроля успеваемости по дисциплине (в т.ч для контрольных точек 1 и 2)

1. Государственное регулирование в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Федеральный закон № 261-ФЗ от 23 ноября 2009 года.

2. Правовое регулирование вопросов энергетического обследования. Саморегулируемые организации.

3. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в организациях с участием государства или муниципального образования и в организациях, осуществляющий регулируемые виды деятельности.

4. Цели и задачи энергетического обследования. Содержание и объем мероприятий при проведении энергетического обследования.

5. Экспериментальные и расчетные методы при проведении энергетического обследования.

6. Методы, способы и средства проведения энергоаудита на предприятиях.

7. Необходимость проведения энергоаудита, основные правовые акты.

8. Требования к структуре и содержанию энергопаспорта предприятия.

9. Анализ структуры энергопотребления объекта.

10. Порядок проведения энергоаудита (энергетического обследования) объекта.

11. Способы измерения и учета воды, тепла, газа и электричества.

12. Виды измерительных приборов, их достоинства и недостатки.

13. Расчетные и инструментальные методы обнаружения мест теплопотерь.

14. Расчет процесса теплопередачи через ограждающие конструкции.

15. Схемы теплоснабжения.

16. Классификация котельных агрегатов (КА)

17. Основные показатели работы КА

18. Устройство водогрейных котлов

19. Устройство паровых котлов

20. Твердое топливо и его характеристики

21. Жидкое топливо и его характеристики

22. Газообразное топливо и его характеристики
23. Состав продуктов сгорания топлива, защита окружающей среды
24. Уравнение теплового баланса котельного агрегата (КА)
25. Физическая и химическая неполнота сгорания топлива
26. Расчет потерь тепла с продуктами сгорания
27. Расчет потерь тепла при золошлакоудалении
28. Нетто и брутто кпд КА
29. Расход топлива КА и влияние на него различных факторов
30. Принципы подбора котельного оборудования для конкретных потребителей
31. Методы энергосбережения при эксплуатации КА
32. Понятие о капитальных вложениях и текущих затратах. Срок окупаемости энергосберегающих мероприятий.
33. Порядок составления планов проведения энергосберегающих мероприятий.
34. Разработка перечня типовых, общедоступных мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, проведение их стоимостной оценки.
35. Режимы работы и преобразования энергии электропривода. Энергетические диаграммы электропривода. Структура потерь и их расчет.
36. Энергосберегающие двигатели. Экономия энергии при замене малозагруженных двигателей. Экономия электроэнергии за счет ограничения времени холостого хода двигателей.
37. Энергосбережение в режиме частых пусков. Расчет запасов кинетической энергии в электроприводе.
38. Реактивная мощность в электроприводах. Энергосбережение при компенсации реактивной мощности.
39. Экономия электроэнергии при внедрении регулируемых электроприводов центробежных насосов в системах водоснабжения и водоотведения.
40. Экономия электроэнергии при внедрении регулируемых электроприводов вентиляторов и турбокомпрессоров.

Типовые вопросы для защиты отчета по лабораторно-практическому занятию (в т.ч для контрольных точек 1 и 2):

Практическое занятие № 1. Автоматизированная система коммерческого учета энергии (АСКУЭ).

1. Государственное регулирование в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Федеральный закон № 261-ФЗ от 23 ноября 2009 года.
2. Правовое регулирование вопросов энергетического обследования. Саморегулируемые организации.
3. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в организациях с участием государства или муниципального образования и в организациях, осуществляющий регулируемые виды деятельности.
4. Расчет процесса теплопередачи через ограждающие конструкции.
5. Схемы теплоснабжения.
6. Классификация котельных агрегатов (КА)

Практическое занятие № 2. Энергетический паспорт предприятия, состав документации.

1. Цели и задачи энергетического обследования. Содержание и объем мероприятий при проведении энергетического обследования.
 2. Экспериментальные и расчетные методы при проведении энергетического обследования.
 3. Методы, способы и средства проведения энергоаудита на предприятиях.
 4. Необходимость проведения энергоаудита, основные правовые акты.
 5. Требования к структуре и содержанию энергопаспорта предприятия.
- Практическое занятие № 3. Измерительное оборудование для энергоаудита
1. Анализ структуры энергопотребления объекта.
 2. Порядок проведения энергоаудита (энергетического обследования) объекта.
 3. Способы измерения и учета воды, тепла, газа и электричества.
 4. Виды измерительных приборов, их достоинства и недостатки.
 5. Расчетные и инструментальные методы обнаружения мест теплопотерь.

Практико-ориентированные задачи (в т.ч для контрольных точек 1 и 2):

1. Определить мощность электрического нагревателя, медный сердечник которого нагревается с комнатной температуры до 1500С за 5 минут; масса сердечника 150 г, а теплоёмкость меди 0,38 кДж/кг·0С; к.п.д. нагревателя принять 80%.
2. Рассчитать мощность трансформатора для электроконтактного нагрева стальных прутков от 20 до 750 0С за время 15 сек. Размеры прутка: длина 0.05 м, диаметр 5 мм, плотность стали 7,8 кг/дм³, теплоёмкость 0,5 кДж/кг·0С.
3. Электрическая плита имеет конфорки мощностью 800, 1200 и 1800 Вт. Определить время нагрева до кипения 5 л воды от комнатной температуры на отдельных конфорках (теплоёмкость воды 4.19 кДж/кг·0С).
4. Определить мощность электродного проточного водонагревателя. Потребляемая производительность 0,5 м³/ч при температуре 900С. Начальная температура воды 100С, теплоёмкость 4,19 кДж/кг·0С; к.п.д. нагревателя 97%.
5. Нагревательный элемент из шины размером 0,2 3 мм при длине 40 м имеет сопротивление 66,5 Ом. Определите, из какого материала сделан элемент?
6. Какую мощность должна иметь система отопления, чтобы нагреть воздух ($\gamma_v=1,28\text{кг/м}^3$, $c_v=1\text{ кДж/кг}\cdot\text{0С}$) от –8 до +20 0С в помещении с размерами 17 7 2,7 м за час. К.п.д. электронагревателя принять 92%.
7. Необходимо нагреть железные заготовки длиной 60 мм и диаметром 6 мм от 20 до 10000С за 12 сек; определить мощность трансформатора для электроконтактного нагрева. Принять для заготовки $c=0,6\text{ кДж/ кг}\cdot\text{0С}$, $\gamma=8\text{ кг/дм}^3$.
8. Производственный объект потребляет 250 кВт и 100 квар соответствующих мощностей. Определите потери мощности в сети потребителя, если напряжение составляет 380 В, сопротивление линии 10 Ом.
9. В результате инструментального обследования установлено, что отопительный прибор имеет входную температуру теплоносителя 75 градусов, выходную температуру 60 градусов, расход теплоносителя 58 кг/ч. Определите номинальную тепловую мощность отопительного прибора.
10. Зерно, имеющее влажность 19%, подвергается сушке до влажности 12% в СВЧ сушилке производительностью 0,6 т/ч. Удельная теплота на испарение влаги составляет 2220 кДж/кг. Определить мощность, потребляемую сушилкой, если к.п.д. генератора СВЧ 45%.

***Примерные оценочные материалы
для проведения промежуточной аттестации (зачет, экзамен)
по итогам освоения дисциплины (модуля)***

Задания для проведения промежуточной аттестации (зачет) по итогам освоения дисциплины
Темы 1-2

1. Назовите основные нормативно-правовые документы, регламентирующие проведение энергоаудита.
2. Назовите основные цели энергоаудита.
3. Какие существуют задачи энергоаудита.
4. Какие существуют объекты энергетического обследования.
5. Назовите субъектов энергетического обследования.
6. Назовите основные этапы энергетического обследования.
7. Какую информацию должен содержать энергетический паспорт, составленный по результатам энергетического обследования.
8. Назовите цели инструментального энергетического обследования.
9. Опишите задачи инструментального энергетического обследования.
10. Приведите классификацию инструментальных измерений.
11. Классификация средств измерений энергетического обследования.
12. Какие существуют основные метрологические характеристики.
13. Чем характеризуется надёжная работа технических средств измерений.
14. Дайте определение следующим понятиям: вариация, класс точности прибора.
15. Задачи измерительной энергетической лаборатории.
16. Функции измерительной энергетической лаборатории.
17. Минимальный и рекомендуемый состав приборов для энергоаудита.
18. Энергоаудит в электроснабжении: измеряемые параметры и рекомендации по энергосбережению.
19. Энергоаудит в электроприводе: измеряемые параметры и рекомендации по

энергосбережению.

20. Энергоаудит в котельных: измеряемые параметры и рекомендации по энергосбережению.

21. Энергоаудит в водоснабжении: измеряемые параметры и рекомендации по энергосбережению.

22. Энергоаудит холодильных установок: измеряемые параметры и рекомендации по энергосбережению.

23. Энергоаудит вентиляционных установок: измеряемые параметры и рекомендации по энергосбережению.

24. Энергоаудит осветительных установок: измеряемые параметры и рекомендации по энергосбережению.

25. Назначение тепловизионного обследования энергооборудования.

26. Какие дефекты выявляет тепловизионная диагностика электрооборудования.

27. Какие дефекты выявляет тепловизионная диагностика теплотехнического оборудования.

28. Состав энергетического паспорта.

29. Дайте определение условного топлива, приведите примеры перевода различных видов энергетических ресурсов в условное топливо.

30. Какие существуют направления и мероприятия по энергосбережению.

Тема 3

1. Перечислите устройства для бесконтактного измерения температуры.

2. Назначение пирометров.

3. Энергосервисный договор (контракт)

4. Назначение электроизмерительных клещей.

5. Основные показатели качества электрической энергии.

6. Классификация пирометров.

7. Принцип измерения электрического переменного тока клещами.

8. Что такое несимметричная нагрузка.

9. Принцип измерения электрического постоянного тока клещами.

10. Класс энергетической эффективности

11. Принцип действия фотоэлектрического пирометра.

12. Принцип действия радиационного пирометра.

13. Энергетический ресурс.

14. Принцип действия тепловизора.

15. Что такое несинусоидальность.

16. Назначение и классификация газоанализаторов.

17. Понятие о капитальных вложениях и текущих затратах.

18. Срок окупаемости энергосберегающих мероприятий.

19. Принцип действия термопары.

20. Требования к показателям качества электрической энергии.

21. Принцип действия ультразвукового расходомера жидкости или газа.

22. Порядок определения тепловых характеристик отопительного прибора.

23. Основные законы теплового излучения, по которым работают приборы бесконтактного измерения температуры.

24. Порядок составления планов проведения энергосберегающих мероприятий.

25. Энергетическая эффективность

26. Влияние отклонения параметров качества электроэнергии на работу потребителей.

27. Параметры, измеряемые анализатором качества электрической энергии.

28. Порядок проведения поверки прибора для инструментального обследования.

29. Методы обнаружения хищений электрической энергии.

30. Дайте определение следующим понятиям: отклонение напряжения, колебания напряжения, провал напряжения, значение перенапряжения.

Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)