

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет «Электроэнергетический»
Кафедра «Применение электроэнергии в
сельском хозяйстве»



УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИДПО, профессор

О.М. Лисова

2018г.

Дополнительная профессиональная программа
повышения квалификации
«Проведение энергетических обследований с целью повышения
энергетической эффективности и энергосбережения»

Ставрополь, 2018 г.

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации по теме «Проведение энергетических обследований с целью повышения энергетической эффективности и энергосбережения» рассмотрена и утверждена методической комиссией факультета электроэнергетического (протокол № 6 от «5» 02 2018 г.).

Данная программа повышения квалификации реализуется в рамках основных образовательных программ **(35.03.06 «Агроинженерия», 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»)** и требований единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и других служащих (ЕКС) («Инженер-электрик», утвержден приказом Минздравсоцразвития РФ от 10.12.2009 N 977, должностные обязанности: **проводит техническое освидетельствование и паспортизацию электротехнического оборудования и электросетей; участвует в разработке планов перспективного развития энергохозяйства, его реконструкции и модернизации в части энергооборудования и электрических сетей; дает заключения по внедрению новых прогрессивных методов эксплуатации электрооборудования и электросетей.**)

Трудоемкость (час)

Лекции	40
Практические, лабораторные и семинарские занятия	18
Деловые игры, круглые столы, мастер-классы, тренинги, выездные занятия и др.	
Самостоятельная работа слушателей	14
Итоговая аттестация	4
ВСЕГО:	72

Пояснительная записка

Квалификационные характеристики должности «Инженер-электрик» направлены на проведение энергетических обследований объектов с целью повышения энергетической эффективности: разработки энергосберегающих мероприятий; составление итогового документа; организации и управления процессом проведения энергетического обследования; научные исследования и методические разработки в области энергетической эффективности и энергосбережения.

1. Цель реализации программы

Целью реализации программы является совершенствование компетенций, необходимых для выполнения следующих видов профессиональной деятельности в рамках имеющейся квалификации:

- выполнение работ по энергетическому обследованию оборудования электротехнических систем;

- выполнение работ по энергетическому обследованию оборудования теплотехнических систем;
- выполнение работ по энергетическому обследованию оборудования санитарно-технических систем;
- экспертиза энергетических паспортов и отчетной документации, составленных по результатам энергетического обследования энергооборудования и электрических сетей;
- организационная деятельность по проведению энергетического обследования энергооборудования и электрических сетей.

2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения программы слушатель должен приобрести следующие знания и умения, необходимые для качественного изменения компетенций, указанных в п. 1.

Слушатель должен знать:

- нормативно-методические документы в области энергосбережения;
- современные тенденции повышения энергетической эффективности и энергосбережения в различных областях производства;

Слушатель должен уметь:

- составлять анализ полученных данных для разработки рекомендаций по повышению энергетической эффективности;
- разрабатывать рекомендации по повышению энергетической эффективности электротехнического оборудования и инженерно-технических систем с определением капитальных затрат и сроков окупаемости;
- составлять разделы энергетического паспорта и раздела отчета по результатам энергетического обследования электротехнического оборудования и систем;
- снимать показания измерительных приборов и приборов учета и анализировать их.

Слушатель должен владеть:

- способами обеспечения выполнения правил электробезопасности при проведении работ по энергетическому обследованию энергооборудования и электрических сетей;
- методами анализа результатов измерений и принятия решений об эффективности работы электрооборудования и энергетических систем;
- методикой определения экономической эффективности проводимых энергосберегающих мероприятий.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

дополнительной профессиональной программы повышения квалификации
«Проведение энергетических обследований с целью повышения
энергетической эффективности и энергосбережения»
на 2018 год

Шестидневная рабочая неделя: понедельник-суббота
Выходные дни: воскресенье

Содержание	Нагрузка на группу слушателей
Календарный период обучения	январь – декабрь (по мере комплектования групп)
Продолжительность учебной нагрузки	72 час. (9 дней)
Продолжительность академического часа	45 мин.
Максимальный объем нагрузки (1 день)	8 академ. часов
Режим проведения занятий	в соответствии с расписанием*
Продолжительность перерыва между академическими часами	5 мин.
Один большой перерыв между академическими часами при максимальном объеме нагрузки	60 мин.

*Режим занятий: занятия проводятся по расписанию, утвержденному руководителем (заместителем) учреждения (института).

3. Учебный план

дополнительной профессиональной программы повышения квалификации
«Проведение энергетических обследований с целью повышения энергетической эффективности и энергосбережения»

Категория слушателей: инженерно-технические работники, имеющие высшее профессиональное образование (бакалавриат) по специальностям по направлениям «Агроинженерия», «Электроэнергетика», «Теплоэнергетика», «Строительство», «Промышленное и гражданское строительство», «Проектирование»

Срок обучения: 72 часа

Форма обучения: очная (с отрывом от производства), очно-заочная с применением дистанционных технологий

№ п/п	Наименование разделов и дисциплин	Всего (час)	Аудиторные			СРС (час)	Промежуточная / Итоговая аттестация
			Лекции	Практические занятия	Выездные занятия, деловые игры и т.д.		
1	Цели и задачи энергетического обследования	2	2				
2	Нормативно правовая база проведения энергетических обследований	10	6	2		2	
3	Методы расчета нормативов потерь энергии и энергоносителей	12	6	2		4	
4	Инструментальное обеспечение при проведении энергетических обследований	16	8	6		2	
5	Экономические вопросы энергетических обследований	10	6	2		2	
6	Разработка энергетического паспорта и рекомендаций по выбору энергосберегающих мероприятий	22	12	6		4	
	Итоговая аттестация	4 ⁹					зачет
	Итого:	72	40	18		14	

1/3

4. Учебно-тематический план

дополнительной профессиональной программы повышения квалификации
«Проведение энергетических обследований с целью повышения энергетической эффективности и энергосбережения»

п/п	Наименование разделов и дисциплин	Всего (час)	Аудиторные			СРС (час)	Промежуточная / Итоговая аттестация
			Лекции	Практические занятия	Выездные занятия, деловые игры и т.д.		
1	Цели и задачи энергетического обследования	2	2				
2	Нормативно – правовая база проведения энергетических обследований	10					
2.1	Основные нормативные документы, регламентирующие энергоаудит. Анализ договорных отношений.	4	2			2	
2.2	Основные задачи и этапы (виды) энергоаудита	6	4	2			
3	Методы расчета нормативов потерь энергии и энергоносителей	12					
3.1	Методы расчета нормативов потерь электрической энергии при передаче по электрическим сетям	5	2	1		2	
3.2	Методы расчета нормативов потерь тепловой энергии при передаче по тепловым сетям	4	2	1		1	
3.3	Порядок утверждения нормативов энергопотребления и запасов топлива Минэнерго России	3	2			1	
4	Инструментальное обеспечение при проведении энергетических обследований	16					
4.1	Задачи инструментального обследования. Анализ существующей приборной базы, используемой при	3	2			1	

	энергетическом обследовании						
4.2	Инструментальный энергоаудит (теплотехнические измерения)	4	2	2			
4.3	Инструментальный энергоаудит (электрические измерения)	4	2	2			
4.4	Методика проведения инструментального обследования при энергетическом обследовании	5	2	2		1	
5	Экономические вопросы энергетических обследований	10					
5.1	Методика разработки энергосберегающих программ при проведении энергетических обследований.	4	2	1		1	
5.2	Стадии разработки энергоэффективного проекта. Энергосервисные соглашения.	6	4	1		1	
6	Разработка энергетического паспорта и рекомендаций по выбору энергосберегающих мероприятий	22					
6.1	Разработка энергетического паспорта объекта энергетического обследования	3	2			1	
6.2	Энергосбережение в системах электроснабжения.	7	4	2		1	
6.3	Энергосбережение в системах теплоснабжения и водоснабжения	7	4	2		1	
6.4	Энергосбережение в зданиях и сооружениях. Методы анализа эффективности котельных.	5	2	2		1	
7	Итоговая аттестация	4					зачет
	Итого:	72	40	18		14	

5. Учебная программа

дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Проведение энергетических обследований с целью повышения энергетической эффективности и энергосбережения»

Раздел 1. Цели и задачи энергетического обследования (2 часа)

Понятие энергетического аудита. Основные этапы энергетического аудита. Методология энергетического аудита. Простой энергоаудит. Комплексный энергоаудит.

Раздел 2. Нормативно – правовая база проведения энергетических обследований (6 часов).

Тема 2.1 Основные нормативные документы, регламентирующие энергоаудит. Анализ договорных отношений. (2 часа).

Структура нормативно-правовой базы. Действующее федеральное законодательство в области энергоаудита. Анализ договоров энергоснабжения на соответствие федеральному законодательству. Формирование регулируемых и нерегулируемых тарифов на электрическую энергию (определение выгодного для конечного потребителя тарифа).

Тема 2.2 Основные задачи и этапы (виды) энергоаудита (4 часа).

Зависимость энергопотребления от параметров воздуха и скорости ветра. Зависимость энергопотребления от объемов производств. Потери топливно-энергетических ресурсов. Динамическая энергоемкость продукции предприятий сельского хозяйства. Контроль и корректировка энергопотребления.

Раздел 3. Методы расчета нормативов потерь энергии и энергоносителей (6 часов).

Тема 3.1 Методы расчета нормативов потерь электрической энергии при передаче по электрическим сетям (2 часа).

Описание предприятия. Схемы энергоснабжения. Обзор возможностей экономии энергии. Обзор возможных программ по энергосбережению.

Тема 3.2 Методы расчета нормативов потерь тепловой энергии при передаче по тепловым сетям (2 часа).

Энергетические балансовые испытания установок и технологических процессов. Экспертиза энергетической эффективности продукции предприятия. Анализ чувствительности производства к режимам энергоснабжения и качеству получаемых энергоресурсов.

Тема 3.3 Порядок утверждения нормативов энергопотребления и запасов топлива Минэнерго России (2 часа).

Экспертиза энергетической составляющей себестоимости продукции и услуг. Энергетические потребности производства, составление сводного топливно-энергетического баланса предприятия.

Раздел 4. Инструментальное обеспечение при проведении энергетических обследований (8 часов)

Тема 4.1. Задачи инструментального обследования. Анализ существующей приборной базы, используемой при энергетическом обследовании (2 часа).

Приборы для проведения энергоаудита. Измерительная энергетическая лаборатория, основные задачи и функции. Приборный состав лабораторий, варианты комплектации. Минимальный состав приборов для энергоаудита. Рекомендуемый состав приборов для энергоаудита

Тема 4.2. Инструментальный энергоаудит (теплотехнические измерения)(2 часа).

Инструментальное обследование энергопотоков предприятия. Методы измерений потребления энергоресурсов. Приборное обеспечение измерений параметров энергопотоков. Учет тепловой энергии.

Тема 4.3. Инструментальный энергоаудит (электрические измерения)(2 часа).

Приборный учет электрической энергии. Тепловизионный контроль энергооборудования. Требования к портативным приборам для инструментального обследования.

Тема 4.4. Методика проведения инструментального обследования при энергетическом обследовании (2 часа).

Зависимость энергопотребления от объемов производств. Потери топливно-энергетических ресурсов. Динамическая энергоемкость продукции предприятий сельского хозяйства. Контроль и корректировка энергопотребления.

Раздел 5. Экономические вопросы энергетических обследований (6 часов)

Тема 5.1. Методика разработки энергосберегающих программ при проведении энергетических обследований (2 часа).

Сбор первичных данных о потреблении топлива, воды и электроэнергии за предыдущий и текущий годы. Анализ структуры энергопотребления. Анализ структуры затрат на энергию. Определение расхода энергоносителей на единицу выпускаемой продукции по предприятию и отдельным подразделениям.

Тема 5.2. Стадии разработки энергоэффективного проекта. Энергосервисные соглашения (4 часа).

Изучение топливно-энергетических потоков по объекту в целом и отдельным подразделениям. Анализ эффективности использования топливно-энергетических ресурсов объектом. Углубленный энергетический аудит отдельных технологических процессов и энергопотребителей.

Раздел 6. Разработка энергетического паспорта и рекомендаций по выбору энергосберегающих мероприятий (12 часов).

Тема 6.1. Разработка энергетического паспорта объекта энергетического обследования (2 часа).

Требования к энергетическому паспорту проекта здания и порядок его разработки. Состав энергетического паспорта проекта здания.

Тема 6.2. Энергосбережение в системах электроснабжения (4 часа)

Расчет нагрузок на систему электроснабжения. Расчет электроэнергетических годовых показателей системы электроснабжения и общего годового потребления энергии зданием

Тема 6.3. Энергосбережение в системах теплоснабжения и водоснабжения (4 часа)

Расчет теплотехнических показателей ограждающих конструкций. Расчет теплоэнергетических показателей на отопление и вентиляцию здания за отопительный период. Расчет теплоэнергетических нагрузок на отопительную и вентиляционную системы. Расчет теплоэнергетических показателей и нагрузок системы водоснабжения

Тема 6.4. Энергосбережение в зданиях и сооружениях. Методы анализа эффективности котельных (2 часа).

Установление класса энергетической эффективности проектируемого здания. Установление класса энергетической эффективности по результатам энергоаудита

Перечень практических занятий

Номер темы	Наименование практических занятий
2.2	Основные задачи и этапы (виды) энергоаудита (2 часа)
3.1	Расчет потерь электрической энергии при передаче по электрическим сетям (1 час).
3.2	Расчет нормативов потерь тепловой энергии при передаче по тепловым сетям (1 час).
4.2	Теплотехнические измерения при инструментальном энергоаудите (2 часа).
4.3	Электрические измерения при инструментальном энергоаудите (2 часа).
4.4	Проведение инструментального обследования при энергетическом обследовании (2 часа)
5.1	Разработка энергосберегающих программ при проведении энергетических обследований (1 час).
5.2	Стадии разработки энергоэффективного проекта (1 час).
6.2	Энергосбережение в системах электроснабжения (2 часа).
6.3	Энергосбережение в системах теплоснабжения и водоснабжения (2 часа).
6.4	Методы анализа эффективности котельных. (2 часа)

Перечень тем для самостоятельной работы слушателей

Номер темы	Наименование практических занятий
2.1	Основные нормативные документы, регламентирующие энергоаудит (2 часа)
3.1	Методы расчета нормативов потерь электрической энергии при передаче по электрическим сетям (2 часа)
3.2	Методы расчета нормативов потерь тепловой энергии при передаче по тепловым сетям (1 час)
3.3	Порядок утверждения нормативов энергопотребления и запасов топлива Минэнерго России (1 час)
4.1	Задачи инструментального обследования. Анализ существующей приборной базы, используемой при энергетическом обследовании (1 час)
4.4	Методика проведения инструментального обследования при энергетическом обследовании (1 час)
5.1	Методика разработки энергосберегающих программ при проведении энергетических обследований (1 час)
5.2	Стадии разработки энергоэффективного проекта. (1 час)
6.1	Разработка индивидуального паспорта объекта энергетического обследования (1 час)
6.2	Энергосбережение в системах электроснабжения. (1 час)
6.3	Энергосбережение в системах теплоснабжения и водоснабжения (1 час)
6.4	Энергосбережение в зданиях и сооружениях. (1 час)

6. Организационно-педагогические условия

К проведению занятий по программе повышения квалификации допускаются штатные преподаватели вуза (совместители внутренние и внешние) с соответствующей квалификацией преподаваемых дисциплин, а также преподаватели, привлеченные по договору возмездного оказания образовательных услуг физическим лицом, имеющим среднее профессиональное или высшее образование и стаж работы в сфере преподаваемых дисциплин.

7. Материально-технические условия реализации программы

Лекционная аудитория ВДЦ с современным медиаоборудованием, лаборатория электротехнологии и энергосбережения электротехнического факультета с измерительным оборудованием для проведения практических обследований.

8. Учебно-методическое обеспечение программы

Раздел 1. Основные цели и содержание учебного курса

1. Организация энергосбережения (энергуправление). Решения ЗСМК-НКМК-НТМК-ЕВРАЗ: Уч. пос. / Под ред. В.В. Комарьцева - М.: ИНФРА-М, 2010. - 108 с (раздаточный материал)

2. Колесников А.И. Энергосбережение в промышленных и коммунальных предприятиях: Учебное пособие / А.И. Колесников, М.И. Федоров, Ю.М. Варфоломеев. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 124 с (раздаточный материал)

3. Горяев А.Б. Энергосбережение в теплотехнике и теплотехнологиях: учебник для вузов. М: Издательский дом МГУ, 2010. - 424с (раздаточный материал)

Раздел 2. Нормативно – правовая база организации энергетических обследований

1. Комментарий к Федеральному закону "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ" / С.В. Матияшук. - М.: Юстиция, 2011. - 208 с (раздаточный материал)

2. Лисенко, В.Г. Хрещоманов. Энергосбережение. В.А. Лисенко, Я.М. Щелоков, М.Г. Ладышев. - М.: Теплоэнерго, 2007. - 600 с. (раздаточный материал)

3. Свидерская, О. В. Основы энергосбережения / О.В. Свидерская. - М.: ТетраСистемс, 2016. - 176 с.

4. Федеральный закон "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности". - М.: Рид Групп, 2012. - 865 с. (раздаточный материал)

5. Федеральный закон "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности". - М.: Сибирское университетское издательство, 2011. - 1000 с.

Раздел 3. Методы расчета нормативов потерь энергии и энергоносителей

1. Лисенко, В.Г. Хрестоматия Энергосбережения / В.Г. Лисенко, Я.М. Щелоков, М.Г. Ладышев. - М.: Теплоэнергетик, 2012. - 699 с. (раздаточный материал)

2. Меркер, О. Э. Энергосбережение в промышленности и энергетический анализ технологических процессов. Учебное пособие / О.Э. Меркер. - М.: ТНТ, 2014. - 316 с.

3. Основы энергосбережения водонагревающих систем в жилищно-коммунальном хозяйстве. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2011. - 458 с. (раздаточный материал)

4. Оценка экономической эффективности энергосбережения. Теория и практика. - М.: Теплоэнергетик, 2015. - 400 с.

5. Свидерская, О. В. Основы энергосбережения / О.В. Свидерская. - М.: ТетраСистемс, 2016. - 176 с. (раздаточный материал)

Раздел 4. Инструментальное обеспечение при проведении энергетических обследований

1. Гордеев А.С. Энергосбережение в сельском хозяйстве учебное пособие / А.С. Гордеев, Д.Д. Огородников, И.В. Юдаев — СПб.: Лань, 2014. — 400 с. (раздаточный материал)

2. Сибикин Ю. Д. Технология энергосбережения: Учебник / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 352 с

3. Крылов Ю.А. Энергосбережение и автоматизация производства в теплоэнергетическом хозяйстве города. Частотно-регулируемый электропривод : учебное пособие / Крылов Ю. А., Карандаев А. С., Мелвелов В. И. — СПб.: Лань, 2013. — 176 с. (раздаточный материал)

4. Протасевич, А.М. Энергосбережение в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха : учебное пособие. — Минск : Новое знание, 2012. — 286 с.

5. Организация энергосбережения (энергоменеджмент). Решения ЗСМК-НКМК-НТМК-ЕВРАЗ: Уч. пос. / Под ред. В.В. Копыряева - М.: ИНФРА-М, 2010. - 108 с

Раздел 5. Экономические вопросы энергетических обследований

1. Комментарий к Федеральному закону "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ" / С. В. Матияшук. - М.: Юстициум, 2011. - 208 с.

2. Арутюнян, А. А. Основы энергосбережения: моногр. / А.А. Арутюнян. - М.: Энергосервис, 2014. - 600 с. (раздаточный материал)

3. Комков, В. А. Энергосбережение в жилищно-коммунальном хозяйстве / В.А. Комков, Н.С. Тимахова. - М.: ИНФРА-М, 2013. - 320 с. (раздаточный материал)

4. Лисенко, В.Г. Хрестоматия Энергосбережения / В.Г. Лисенко, Я.М. Щелоков, М.Г. Ладышев. - М.: Теплоэнергетик, 2012. - 699 с. (раздаточный материал)

Раздел 6. Разработка энергетического паспорта и рекомендаций по выбору энергосберегающих мероприятий

1. Свидерская, О. В. Основы энергосбережения / О.В. Свидерская. - М.: ТетраСистемс, 2016. - 176 с. (раздаточный материал)

2. Федеральный закон "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности". - М.: Сибирское университетское издательство, 2011. - 1000 с.

3. Энергосбережение в электротехническом промышленном электрооборудовании. - М.: Интехэнерго-Издат, Теплоэнергетик, 2014. - 304 с. (раздаточный материал)

9. Оценка качества освоения программы

По результатам итоговой аттестации выставляются отметки по двухбалльной системе («удовлетворительно» (зачтено) и «неудовлетворительно» (не зачтено). Форма ИА – зачет.

Слушатель считается аттестованным, если показал освоение планируемых результатов (умения, навыки, компетенции) предусмотренных программой, а именно: составлять анализ полученных данных для разработки рекомендаций по повышению энергетической эффективности; разрабатывать рекомендации по повышению энергетической эффективности электротехнического оборудования в инженерно-технических системах с определением

капитальных затрат и сроков окупаемости; составлять разделы энергетического паспорта и раздела отчета по результатам энергетического обследования электротехнического оборудования и систем; снимать показания измерительных приборов и приборов учета и анализировать их; обеспечивать выполнение правил электробезопасности при проведении работ по энергетическому обследованию оборудования и электрических сетей; анализировать результаты измерений и делать выводы об эффективности работы электрооборудования и систем; определять экономическую эффективность проводимых энергосберегающих мероприятий.

Перечень вопросов, выносимых на итоговую аттестацию

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 тепловпотерь.
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.

10. Список рекомендуемой литературы

1. Гордеев А.С. Энергосбережение в сельском хозяйстве учебное пособие / А.С. Гордеев, Д.Д. Огородников, И.В. Юдаев — СПб. : Лань, 2014. — 400 с.
2. Сибикин Ю. Д. Технология энергосбережения: Учебник / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 352 с
3. Крылов Ю.А. Энергосбережение и автоматизация производства в теплоэнергетическом хозяйстве города. Частотно-регулируемый электропривод : учебное пособие / Крылов Ю. А., Карандаев А. С., Медведев В. Н.— СПб. : Лань, 2013. — 176 с.
4. Протасевич, А.М. Энергосбережение в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха : учебное пособие. — Минск : Новое знание, 2012. — 286 с.
5. Организация энергосбережения (энергомеджмент). Решения ЗСМК-НКМК-НТМК-ЕВРАЗ: Уч. пос. / Под ред. В.В. Кондратьева - М.: ИНФРА-М, 2010. - 108 с
6. Колесников А.И. Энергосбережение в промышленных и коммунальных предприятиях: Учебное пособие / А.И. Колесников, М.Н. Федоров, Ю.М. Варфоломеев. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 124 с
7. Горяев А.Б. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: учебник для вузов. М: Издательский дом МЭИ, 2010. – 424с
8. Комментарий к Федеральному закону "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ" / С. В. Матияшук. - М.: Юстицинформ, 2011. - 208 с.
9. Арутюнян, А. А. Основы энергосбережения: моногр. / А.А. Арутюнян. - М.: Энергосервис, 2014. - 600 с.
10. Комков, В. А. Энергосбережение в жилищно-коммунальном хозяйстве / В.А. Комков, Н.С. Тимахова. - М.: ИНФРА-М, 2013. - 320 с.
11. Лисенко, В.Г. Хрестоматия Энергосбережения / В.Г. Лисенко, Я.М. Щелоков, М.Г. Ладышев. - М.: Теплоэнергетик, 2012. - 699 с.
12. Меркер, Э. Э. Энергосбережение в промышленности и энергетический анализ технологических процессов. Учебное пособие / Э.Э. Меркер. - М.: ТНТ, 2014. - 316 с.
13. Основы энергосбережения водоподающих систем в жилищно-коммунальном хозяйстве. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2011. - 458 с.
14. Оценка экономической эффективности энергосбережения. Теория и практика. - М.: Теплоэнергетик, 2015. - 400 с.
15. Свидерская, О. В. Основы энергосбережения / О.В. Свидерская. - М.: ТетраСистемс, 2016. - 176 с.
16. Федеральный закон "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности". - М.: Рид Групп, 2012. - 865 с.
17. Федеральный закон "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности". - М.: Сибирское университетское издательство, 2011. - 1000 с.
18. Энергосбережение в системах промышленного электроснабжения. - М.: Интехэнерго-Издат, Теплоэнергетик, 2014. - 304 с.

Составители программы:

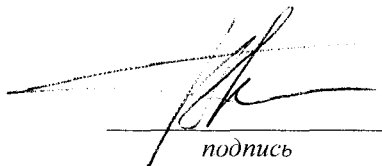
Лысаков А.А.

канд. тех. наук, доцент


_____ *подпись*

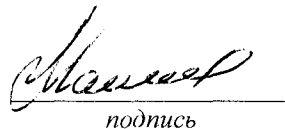
Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры применения электроэнергии в сельском хозяйстве (протокол № 25 от «29» 01 2018 г.).

Заведующий кафедрой


_____ *подпись*

Г.В. Никитенко

Декан факультета


_____ *подпись*

М.А. Мастепаненко