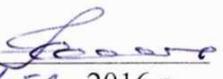
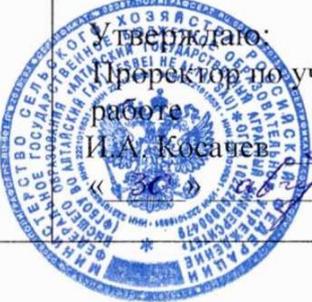


Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный аграрный университет»

| | |
|---|--|
| <p>Согласовано: Декан инженерного факультета АГАУ Д.Н. Пирожков  «29» августа 2016г.</p> | <p>Утверждаю: Проректор по учебной работе И.А. Косачев  «30» августа 2016 г.</p>  |
|---|--|

Кафедра «Электрификации и автоматизации сельского хозяйства»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО АУДИТА
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И
ОБЪЕКТОВ В АПК

Направление подготовки **35.04.06 - Агроинженерия**

Программа подготовки
«Электрооборудование и электротехнологии»

Квалификация (степень) выпускника: **магистр**

Барнаул 2016

Рабочая программа учебной дисциплины (модуль, курса, предмета) «Основы энергетического аудита технологических процессов и объектов в АПК» составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки РФ (специальности) 35.04.06 - Агроинженерия в соответствии с учебным планом, утвержденным ученым советом университета в 2015 г. по программе «Электрооборудование и электротехнологии».

Рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 29 августа 2016 г.

Зав. кафедрой
д.т.н., профессор



Багаев А.А.

Одобрена на заседании методической комиссии инженерного факультета, Протокол № 1 от «30» августа 2016г.

Председатель методической комиссии

к.т.н., доцент



В.В. Садов

Составитель:
к.т.н., доцент



В.Б. Белый

**Лист внесения дополнений и изменений
в рабочую программу учебной дисциплины
«ОСНОВЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО АУДИТА
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И
ОБЪЕКТОВ В АПК»**

на 2017 - 2018 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 29.09.2017 г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

| | | |
|---------------------------|-----------------------|-------------------|
| <u>К.Т.Н. ГОУСЕНБ</u> | <u>В.В. [подпись]</u> | <u>Белик В.В.</u> |
| ученая степень, должность | подпись | И.О. фамилия |
| _____ | _____ | _____ |
| ученая степень, должность | подпись | И.О. фамилия |
| _____ | _____ | _____ |

Зав. кафедрой

| | | |
|-------------------------------|--------------------|--------------|
| <u>[подпись]</u> | <u>Багаев А.А.</u> | |
| ученая степень, ученое звание | подпись | И.О. фамилия |
| «29.09.2017 г.» | _____ | _____ |

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № ____ от _____ 201__ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

| | | |
|---------------------------|---------|--------------|
| | | |
| ученая степень, должность | подпись | И.О. фамилия |
| _____ | _____ | _____ |
| ученая степень, должность | подпись | И.О. фамилия |
| _____ | _____ | _____ |

Зав. кафедрой

| | | |
|-------------------------------|---------|--------------|
| | | |
| ученая степень, ученое звание | подпись | И.О. фамилия |
| « ____ » _____ 201__ г.» | _____ | _____ |

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № ____ от _____ 201__ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

| | | |
|---------------------------|---------|--------------|
| | | |
| ученая степень, должность | подпись | И.О. фамилия |
| _____ | _____ | _____ |
| ученая степень, должность | подпись | И.О. фамилия |
| _____ | _____ | _____ |

Зав. кафедрой

| | | |
|-------------------------------|---------|--------------|
| | | |
| ученая степень, ученое звание | подпись | И.О. фамилия |
| « ____ » _____ 201__ г.» | _____ | _____ |

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № ____ от _____ 201__ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

| | | |
|---------------------------|---------|--------------|
| | | |
| ученая степень, должность | подпись | И.О. фамилия |
| _____ | _____ | _____ |
| ученая степень, должность | подпись | И.О. фамилия |
| _____ | _____ | _____ |

Зав. кафедрой

| | | |
|-------------------------------|---------|--------------|
| | | |
| ученая степень, ученое звание | подпись | И.О. фамилия |
| « ____ » _____ 201__ г.» | _____ | _____ |

Оглавление

1. Цель и задачи освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины
4. Распределение трудоемкости дисциплины по видам знаний
5. Тематический план освоения дисциплины
6. Образовательные технологии
7. Характеристика фондов оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование у студентов представления об экономических и социально-экологических проблемах топливно-энергетического комплекса объектов АПК, изучение методологических, законодательных и нормативных аспектов энергосбережения и средств повышения эффективности использования энергоресурсов.

Задачи – определить систему знаний, необходимых для практического решения проблем в сфере энергосбережения;

– научить студентов определять роль различных источников энергии, их стоимостные показатели, дефициты, необходимость замещения вторичными или возобновляемыми источниками энергии;

– привить студенту систему знаний по методологии создания службы аудита.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору учебного плана. Дисциплина опирается на знание ряда дисциплин: математика; физика; теоретические основы электротехники; электрические измерения, метрология, информационные технологии; электрические машины; электропривод; электроснабжение; светотехника и электротехнологии; экономика сельского хозяйства.

Сведения о компетенциях, которые данная дисциплина формирует у обучающихся, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Сведения о компетенциях и результатах обучения, формируемых дисциплиной **«Основы энергетического аудита технологических процессов и объектов в АПК»**

| Содержание компетенций, формируемых полностью или частично дисциплиной | Коды компетенций в соответствии с ФГОС ВО | Перечень результатов обучения, формируемых дисциплиной | | |
|--|---|--|---|--|
| | | По завершении изучения данной дисциплины выпускник должен | | |
| | | знать | уметь | владеть |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| способностью и готовностью организовать на предприятиях агропромышленного комплекса (далее - АПК) высокопроизводительное использование и надежную работу сложных технических систем для производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства | ПК-1 | Методики сбора и обработки исходных данных для организации рационального обслуживания эл. оборудования | Использовать на практике методики сбора и обработки первичной информации. | Существующим программным обеспечением обработки данных |

3. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 ч.

| № п/п | Раздел дисциплины | Семестр | Виды учебной работы | | | | |
|--------------|--|---------|---------------------|-------------|---------------------|----------------------|------------------------|
| | | | Всего часов | В том числе | | | |
| | | | | Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа |
| 1 | Введение. Общие положения и методология аудита | 2 | 10 | - | - | 2 | 8 |
| 2 | Объекты деятельности в энергетическом аудите | 2 | 16 | - | 2 | 2 | 12 |
| 3 | Энергетический аудит как форма управления процессами использования всех видов и форм энергии | 2 | 26 | - | 4 | 8 | 14 |
| 4 | Основные регламентированные задачи энергоаудита. | 2 | 26 | - | 14 | 2 | 10 |
| 5 | Требования к организации энергетического обследования. | 2 | 22 | - | 12 | 2 | 8 |
| 6 | Законодательство РФ в сфере энергетики и энергоаудита | | 8 | 2 | | | 6 |
| Итого | | | 108 | 2 | 32 | 16 | 58 |

4. Содержание разделов дисциплины

4.1. Введение. Общие положения и методология аудита

Понятие энергетического аудита как постоянной, целенаправленной деятельности.

Требования к организации работ по управлению энергоэффективностью на предприятиях, в учреждениях и организациях. Необходимые предпосылки, субъективные и объективные факторы.

4.2. Объекты деятельности в энергетическом аудите

Вид объектов, где осуществляются процессы, технологические или управленческие, добычи, производства, преобразования, передачи, распределения и потребления энергии. Иерархичность. Цель энергетического аудита на каждом иерархическом уровне участвующих объектов и процессов, их взаимосвязь.

4.3. Энергетический аудит как форма управления процессами использования всех видов и форм энергии

Энергетический аудит как процесс управления использованием энергии. Классификация форм энергии. Транспорт энергии. Централизованные, зональные и автономные системы. Затраты, потери и проблемы их снижения. Ценообразование и тарифы. Учет и контроль использования всех видов и форм энергии.

4.4. Основные регламентированные задачи энергоаудита.

Основные регламентированные задачи энергоаудита: составление энергобалансов, проведение необходимых для анализа эффективности измерений, разработка и внедрение мероприятий по энергоэффективности. Энергетическая и технико-экономическая экспертиза-проверка и анализ проектной документации, отчетов субъектов хозяйствования по потреблению топливно-энергетических ресурсов. Создание энергобалансов, отражающих соответствие поступления и расходов энергетических ресурсов. Разработка предложений по экономии энергетических ресурсов и мероприятий, нуждающихся в капиталовложениях. Разработка методов реализации энергосберегающих мероприятий. Анализ результатов внедрения.

4.5. Требования к организации энергетического обследования.

Сбор технологической, экономической и экологической информации о хозяйственном объекте. Энергетические балансы. Удельные расходы топлива и энергии. Методы их оценки и сравнения на разных иерархических уровнях.

Методы анализа удельных расходов производителей и потребителей энергии. Показатели учета и индивидуальных обследований. Акт отдельных предприятий.

Алгоритм проведения энергетического обследования. Анализ первичной информации совместно с персоналом хозяйственного субъекта и той, которая получена в процессе обследования.

4.6 Законодательство РФ в сфере энергетики и энергоаудита.

Правовые и нормативные аспекты использования разных источников энергии. Законодательно-правовая и нормативная база возобновляемой энергетики. Влияние существующей нормативной базы на энергоэффективность и использование возобновляемых источников энергии. Федеральный Закон об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности.

5. Лабораторный практикум

| № п/п | Наименование лабораторных работ | Кол – во часов |
|-------------------------|---|-----------------------|
| 1 | Изучение средств учета и контроля тепловой энергии | 4 |
| 2 | Изучение средств учета электроэнергии | 4 |
| 3 | Изучение методов и средств тепловизионного контроля | 4 |
| 4 | Изучение средств анализа качества электроэнергии | 4 |
| 5 | Определение потерь в тепловых сетях | 4 |
| 6 | Определение потерь в электрических сетях | 4 |
| 7 | Измерение шума и вибраций | 4 |
| 8 | Измерение концентраций возможных вредных выделений | 4 |
| Всего за семестр | | 32 |

6. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах по дисциплине «Основы энергетического аудита технологических процессов и объектов в АПК», составляет 75%.

7. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

1. Понятие энергетического аудита как постоянной, целенаправленной деятельности.
2. Требования к организации работ по управлению энергоэффективностью на предприятиях, в учреждениях и организациях.
3. Вид объектов, где осуществляются процессы добычи, производства, преобразования, передачи, распределения и потребления энергии.
4. Иерархичность процессов добычи, производства, преобразования, передачи, распределения и потребления энергии.
5. Энергетический аудит как процесс управления использованием энергии.
6. Классификация форм энергии.
7. Транспорт энергии.
8. Затраты на энергию, потери энергии и проблемы их снижения.
9. Ценообразование и тарифы.
10. Основные регламентированные задачи энергоаудита.
11. Энергетическая и технико-экономическая экспертиза-проверка
12. Сбор технологической, экономической и экологической информации о хозяйственном объекте.
13. Энергетические балансы.
14. Методы оценки удельных расходов энергии и топлива.
15. Алгоритм проведения энергетического обследования на предприятии.
16. Показатели учета и индивидуальных обследований.
17. Алгоритм проведения энергетического обследования.
18. Анализ первичной информации о состоянии энергоиспользования на предприятии.
19. Правовые и нормативные аспекты использования разных источников энергии.
20. Федеральный Закон об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная

1. Арутюнян А.А. Основы энергосбережения: методы расчета и анализ потерь электроэнергии, энергетическое обследование и энергоаудит, способы учета и снижение потерь, экономический эффект. –М.: Энергосервис, 2007. – 593 с.
2. Гапоненко А.М. и др. Энергоаудит и управление энергосбережением: учеб. пособие. –Краснодар: Тип. КубГТУ, 2006. –138 с.
3. Понаровкин Д.Б., Лоскутов А.В., Матюнина Ю.В. Основы энергетического менеджмента: учеб. пособие –М.: Изд-во МЭИ, 2000. – 71 с.
4. Фокин В.М. Основы энергосбережения и энергоаудита. – М.: Машиностроение-1, 2006. – 254 с.

Дополнительная

1. Федеральный закон Российской Федерации от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ “Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации”.
2. Справочник по ресурсам возобновляемых источников энергии России и местным видам топлива (показатели по территориям) / под. Ред. Безруких П.П. – М.: ИАЦ Энергия, 2007. – 272 с.
3. Данилов Н.И., Щелоков Я.М. Основы энергосбережения: учебник. / под общ. ред. Н.И. Данилова. – Екатеринбург: Автограф, 2009. – 525 с.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Программное средство Microsoft Excel для создания таблиц со сложными вычислениями, статистическим анализом, диаграммами Microsoft Excel.

Для изучения студентами дисциплины создана специализированная учебная аудитория, оснащенная следующим оборудованием

| № п/п | Перечень оборудования в специализированной учебной аудитории | Количество |
|-------|--|------------|
| 1 | Анализатор качества электрической энергии | 1 |
| 2 | Счетчик активной энергии | 2 |
| 3 | Счетчик реактивной энергии | 2 |
| 4 | Измерительный трансформатор напряжения | 1 |
| 5 | Мегаомметр | 1 |
| 6 | Комплект измерительный | 1 |
| 7 | Трансформаторы тока | 3 |
| 8 | Тепловизор | 1 |

Список имеющихся в библиотеке университета
изданий основной учебной литературы по дисциплине,
по состоянию на «__» _____ 201_ года

| № п/п | Библиографическое описание издания | Количество экземпляров |
|----------|---|---------------------------|
| 1 | Гордеев А.С. и др. Энергосбережение в сельском хозяйстве: Учебное пособие. – Спб.: Издательство «Лань», 2014. – 400 с. | 15 |
| 2 | Гордеев А.С. и др. Энергосбережение в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]: учебное пособие/А.С. Гордеев, Д.Д. Огородников, И.В. Юдаев.-Электрон. Текстовые дан. (1 файл). Спб.: «Лань», 2014. – 400 с. http://e.lanbook.com/view/book/42193/ | |

Список имеющихся в библиотеке университета
изданий дополнительной учебной литературы по дисциплине,
по состоянию на «__» _____ 201_ года

| №п/п | Библиографическое описание издания | Количество экземпляров |
|------|--|---------------------------|
| 1 | Крылов Ю.А., Карандаев А.С., Медведев В.Н. Энергосбережение и автоматизация производства в теплоэнергетическом хозяйстве города. Частотно-регулируемый электропривод: Учебное пособие. – Спб.: Издательство «Лань», 2013. – 176 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература) | 12 |
| 2 | Крылов Ю.А... Энергосбережение и автоматизация производства в теплоэнергетическом хозяйстве города. Частотно-регулируемый электропривод: [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Карандаев А.С., Медведев В.Н.- Спб.: Издательство «Лань», 2013. – 176 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература) | 1 файл ЭБС «Лань» |
| 3 | Коробко В.И. Экономика городского хозяйства: учебное пособие для вузов/В.И. Коробко.-2-е изд., стер.-М.:Академия, 2008.-160 с. – (Высшее профессиональное образование).-ISBN 978-5-7695-5250-2 | 3 |

Составитель: к.т.н., доцент Белый В.Б.

Список верен



Должность работника библиотеки

И.О. Фамилия

В.Б. Белый
подпись

Аннотация дисциплины

«Основы энергетического аудита технологических процессов и объектов в АПК»

Целью дисциплины является подготовка специалистов к самостоятельной инженерной деятельности по организации эффективной эксплуатации электрооборудования, электроустановок и средств автоматики сельскохозяйственных предприятий с различными формами собственности.

Трудоемкость дисциплины по видам занятий, реализуемых согласно учебному плану направления подготовки 35.04.06 – Агроинженерия, следующая

| Вид занятий | Форма обучения - очная |
|---|-------------------------------|
| | Программа подготовки - полная |
| 1. Аудиторные занятия, часов, в том числе: | 50 |
| 1.1. Лекции | 2 |
| 1.2. Лабораторные работы | 32 |
| 1.3. Практические занятия | 16 |
| 2. Самостоятельная работа, часов | 58 |
| Всего часов | 108 |
| Общая трудоемкость, зачетных единиц | 3 |