



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

СОГЛАСОВАНО

Декан инженерного факультета  
  
\_\_\_\_\_ Д.Н.Пирожков

« 25 » ноября 20 15 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе  
  
\_\_\_\_\_ И.А.Косачев

« 25 » ноября 20 15 г.

Кафедра «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ**

Направление подготовки 35.03.06 – Агроинженерия

Профиль подготовки – «Электрооборудование и электротехнологии»

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Барнаул 2015

Рабочая программа учебной дисциплины «Энергосберегающие технологии в электроэнергетике» составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки – 35.03.06 «Агроинженерия» в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом университета «\_\_\_» \_\_\_\_\_201\_г. по профилю «Электрооборудование и электротехнологии» для очной формы обучения.

Рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 3 от 25.11.2015 г.

Зав. кафедрой  
д.т.н., профессор



А.А.Багаев

Одобрена на заседании методической комиссии инженерного факультета, протокол № 5 от 25.11.2015 г.

Председатель методической комиссии  
к.т.н., доцент



В.В.Садов

Составитель:  
д.т.н., профессор



А.А.Багаев

**Лист внесения дополнений и изменений  
в рабочую программу учебной дисциплины  
«Энергосберегающие технологии в электроэнергетике»**

на 2016 - 2017 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 30.08 2016 г.

Зав. кафедрой  
д.т.н., профессор  Боголев  
ученая степень, ученое звание      подпись      И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- Уменьшить стоимость
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

д.т.н., профессор  Боголев  
ученая степень, должность      подпись      И.О. Фамилия


\_\_\_\_\_  
ученая степень, должность      подпись      И.О. Фамилия

Председатель методической комиссии  
 Саголев В.В.  
ученая степень, ученое звание      подпись      И.О. Фамилия

« 30 » 08 2016 г.

на 2017 - 2018 учебный год

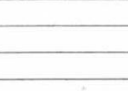
Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 30.08 2017 г.

Зав. кафедрой  
д.т.н., профессор  Боголев  
ученая степень, ученое звание      подпись      И.О. Фамилия


В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- Уменьшить стоимость
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

д.т.н., проф.  Боголев  
ученая степень, должность      подпись      И.О. Фамилия

\_\_\_\_\_  
ученая степень, должность      подпись      И.О. Фамилия

Председатель методической комиссии  
 Саголев В.В.  
ученая степень, ученое звание      подпись      И.О. Фамилия

« 30 » 08 2017 г.

на 201\_\_ - 201\_\_ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № \_\_ от \_\_\_\_ 201\_\_ г.

Зав. кафедрой  
 \_\_\_\_\_  
ученая степень, ученое звание      подпись      И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

\_\_\_\_\_  
ученая степень, должность      подпись      И.О. Фамилия

\_\_\_\_\_  
ученая степень, должность      подпись      И.О. Фамилия

Председатель методической комиссии  
 \_\_\_\_\_  
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.

Зав. кафедрой  
 \_\_\_\_\_  
ученая степень, ученое звание      подпись      И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

\_\_\_\_\_  
ученая степень, должность      подпись      И.О. Фамилия

\_\_\_\_\_  
ученая степень, должность      подпись      И.О. Фамилия

Председатель методической комиссии  
 \_\_\_\_\_  
ученая степень, ученое звание      подпись      И.О. Фамилия

« \_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

## **1 Цель и задачи дисциплины**

*Цель* – формирование у студентов знаний и практических навыков по рациональному использованию энергетических ресурсов, по выявлению и устранению непроизводительных расходов энергоресурсов, по применению правовых нормативных документов по энергосбережению.

*Задачи:*

- формирование системы знаний, необходимых для практического решения проблем в сфере энергосбережения;
- умение определять роль различных источников энергии, их стоимостные показатели, дефициты, необходимость замещения вторичными или возобновляемыми источниками энергии;
- формирование системы знаний по методологии создания службы энергоаудита.

## **2 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы**

Дисциплина входит в базовую часть профессионального цикла

Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла Б.3 основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю «Электрооборудование и электротехнологии» направления 35.03.06 - «Агроинженерия».

Знания, полученные по освоению дисциплины, необходимы при выполнении бакалаврской выпускной квалификационной работы.

Таблица 2.1 – Сведения о дисциплинах, на которые опирается содержание данной дисциплины

Наименование дисциплины	Перечень разделов
Математика	Теория вероятности и математическая статистика. Математические методы обработки результатов измерений
Теоретические основы электротехники	Основы теории цепей. Трёхфазные электрические цепи. Несимметричные электрические цепи. Переходные процессы в электрических цепях Электрические измерения.
Электроснабжение	Технологические процессы добычи, производства, преобразования, потребления энергии. Иерархичность систем передачи энергии. Виды потерь в системах при передаче энергии.
Эксплуатация электрооборудования	Формы организации работы электротехнической службы. Факторы, влияющие на энергоэффективность предприятия.

### 3 Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины, обучающиеся должны продемонстрировать следующие результаты образования:

#### **Знать:**

- требования ГОСТ, ПУЭ, нормативных руководящих материалов по проектированию и устройству систем производства, преобразования, передачи и распределения электроэнергии;
- физические основы формирования режимов электропотребления;
- основные методы эффективного использования электроэнергии, выбор рациональных и оптимальных режимов работы технологических установок с электроприводом, уменьшения потерь электроэнергии при протекании технологических процессов;
- методы выбора и расстановки компенсирующих и регулирующих устройств;

#### **Уметь:**

- использовать методы расчёта статических и динамических характеристик элементов энергетических установок в нормальных и аварийных режимах;

- использовать методы оценки эффективности энергетических установок;
- выполнять инженерные расчеты основных показателей функционирования энергетических установок в нормальных и аварийных режимах;

**Владеть:**

- навыком обоснованного выбора функциональных устройств энергетических установок;
- навыками использования пакетов прикладных программ по моделированию и расчету эффективной работы энергетических установок;
- способами экспериментального исследования эффективности использования энергоносителей энергетическими установками;

Сведения о компетенциях, которые данная дисциплина формирует у обучающихся, представлены в табл. 3.1.

Таблица 3.1 – Сведения о компетенциях и результатах обучения, формируемых дисциплиной «**Энергосберегающие технологии в электроэнергетике**»

Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной	Коды компетенций в соответствии с ФГОС ВО	Перечень результатов обучения, формируемых дисциплиной		
		По завершении изучения данной дисциплины выпускник должен		
		знать	уметь	владеть
Готовность к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования для производства, хранения и первичной переработки сельскохозяйственной продукции	ПК-8	Требования государственных стандартов, правил, норм монтажа кабельных и воздушных сетей; технические основы и новейшие технологии монтажа; правила охраны труда при монтаже	Выполнять и читать электрические схемы, проектно-сметную документацию; самостоятельно выполнять монтажные работы, проводить ревизию кабельных и воздушных сетей; выполнять работы и контролировать качество электромонтажных работ по кабельным и воздушным сетям	Навыками проведения монтажных работ кабельных и воздушных сетей

## 4 Структура дисциплины

Таблица 4.1 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий, реализуемой по учебному плану 72 часа

Вид занятий	Очное		Заочное
	Всего	в т.ч. по 7 семестру	Всего
1. Аудиторные занятия, часов, всего,	34	34	6
в том числе:			
1.1. Лекции	18	18	4
1.2. Лабораторные работы	16	16	6
2. Самостоятельная работа, часов, всего	38	38	89
в том числе:			
2.1. Самостоятельное изучение разделов	22	22	72
2.2. Текущая самоподготовка	8	8	8
2.3. Подготовка и сдача зачета	8	8	9
Итого часов (стр. 1+ стр.2)	72	72	72
Форма аттестации	зачет	зачет	зачет
Общая трудоемкость, зачетных единиц	2	2	2

## 5 Тематический план освоения дисциплины

Таблица 5.1 – Тематический план изучения дисциплины по учебному плану

Наименование темы	Изучаемые вопросы	Объем часов			Форма текущего контроля
		Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
Наименование раздела					
1	Общие вопросы дисциплины. Нормативно-правовая база энергосбережения	2	-	4	АКР
2	Договор энергоснабжения	4	2	4	Т
3	Энергетические обследования промышленных потребителей, организаций и учреждений	4	6	10	Т
4	Методы технико-экономического обоснования энергосберегающих мероприятий	4	4	5	АКР
5	Показатели энергетической эффективности потребителей	4	4	5	АКР
	Подготовка и сдача зачета			10	
	Всего	18	16	38	

## ***1. Общие вопросы дисциплины. Нормативно-правовая база энергосбережения.***

Краткое содержание дисциплины, ее связь с другими дисциплинами. Структура нормативно-правовой базы энергосбережения. Действующее федеральное законодательство: Гражданский Кодекс Российской Федерации §6 «Энергоснабжение», ФЗ №261 «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности» от 23.11.2009г., ФЗ №35 «Об электроэнергетике» от 23.11.2009г., указ Президента №889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической экономики страны» от 04.06.2008г., «Основные положения функционирования розничных рынков электрической энергии» №530 от 06.05.2011г

## ***2. Договор энергоснабжения***

Анализ договоров энергоснабжения на соответствие §6 «Энергоснабжение» Гражданского Кодекса Российской Федерации, основным положениям функционирования розничных рынков электрической энергии, правилам устройства электроустановок (ПУЭ), требованиям ГОСТ 13109-97. Формирование регулируемых и нерегулируемых тарифов на электрическую энергию (определение выгодного для конечного потребителя тарифа); обоснование величины активной мощности потребителя, участвующей в максимуме нагрузки энергосистемы; нормирование потерь электрической энергии (для случаев организации коммерческого учета не на границе раздела балансовой принадлежности и ведомственной ответственности сторон); методика определения экономического значения реактивной энергии (мощности).

## ***3. Энергетические обследования промышленных потребителей, организаций и учреждений***

Основные требования ФЗ №261 к энергоаудиторам, методики проведения энергетических обследований промышленных предприятий, предприятий жилищно-коммунального хозяйства, бюджетных потребителей; классификация энергетических обследований по назначению; структура полного энергетического обследования (ЭО); инструментальная база энергетического



обследования; структура отчета по результатам ЭО; структура программы повышения энергетической эффективности потребителя; энергетический паспорт потребителя, составленный в соответствии с приказом №182 от 19.04.2010г.

#### ***4. Методы технико-экономического обоснования (ТЭО) энергосберегающих мероприятий***

Простые и дисконтированные методы оценки экономической эффективности проектов; понятия: капитальные вложения, амортизационные отчисления, эксплуатационные издержки; чистый доход; доходность инвестиций; внутренняя норма доходности; срок окупаемости; удельные затраты на производство продукции; технико-экономические показатели энергетического объекта промышленного предприятия. ТЭО внедрения регулируемого электропривода; перевода котла на сжигание природного газа; местных видов топлива (дрова, опилки, щепа, торф); замены незагруженных котлов большой мощности на котлы меньшей мощности; применения энергоэкономичных осветительных приборов; внедрения регуляторов расхода тепловой энергии.

#### ***5. Показатели энергетической эффективности потребителей***

Удельный расход (на примере насосов, вентиляторов); структура потерь электрической энергии в системе электроснабжения потребителей (условно-постоянные, переменные); коэффициент мощности и способы его повышения (естественная, искусственная компенсация реактивной мощности); коэффициент загрузки оборудования и его влияние на потери электрической энергии и мощности (на примере асинхронных двигателей и трансформаторов); экономичный режим работы трансформаторов; удельная плотность осветительной нагрузки (снижение удельной плотности осветительной нагрузки за счет повышения эффективности энергоиспользования в системах внутреннего и наружного освещения).

**Лабораторная работа №1.** Исследование влияния отклонения напряжения на работу асинхронного двигателя.

**Лабораторная работа №2.** Исследование коэффициента мощности системы электроснабжения промышленного предприятия.

**Лабораторная работа №3.** Учет электрической энергии в сетях напряжением до и выше 1000В.

**Лабораторная работа №4.** Исследование отклонения напряжения при помощи анализатора качества электроэнергии.

**Лабораторная работа №5.** Влияние регулирования напряжения в центре питания на потребление электрической энергии.

**Лабораторная работа №6.** Экономия электрической энергии при замене малозагруженных двигателей.

**Лабораторная работа №7.** Оценка показателей эффективности энергоиспользования.

Таблица 5.2 – Вид, контроль выполнения и методическое обеспечение СРС

№ п/п	Вид СРС	Кол-во часов	Контроль выполнения	Методическое обеспечение
1.	Самостоятельное изучение теоретического материала	18	Устный опрос на аудиторном занятии. Система оценок «зачтено/не зачтено»	Примерный перечень вопросов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по темам лекционного курса в соответствии с данной программой. Основная и дополнительная учебная литература библиотеки университета. Конспект лекционных занятий. Рекомендованные Интернет-ресурсы.
2.	Подготовка к лабораторным работам	12	Устный опрос по теме занятия. Система оценки «зачтено/не зачтено»	Примерный перечень вопросов для проведения текущего контроля успеваемости по темам лабораторных занятий в соответствии с данной программой. Основная и дополнительная учебная литература библиотеки университета.
4.	Подготовка к зачету	8	Письменный опрос по билетам. Система оценки «зачтено/не зачтено»	Вопросы для письменной сдачи зачета в соответствии с данной программой. Основная и дополнительная учебная литература библиотеки университета. Рекомендованные Интернет-ресурсы.

## 6 Образовательные технологии

Для преподавания дисциплины «Энергосберегающие технологии в электроэнергетике» применяются следующие методы обучения:

**Пассивные методы:** студенты выступают в роли «объекта» обучения, которые должны усвоить и воспроизвести материал, читаемый им преподавателем-источником знаний. Основные методы – лекция, рассказ, чтение, фронтальный и индивидуальный опрос.

**Активные методы:** студенты являются «субъектом» обучения, выполняют задания, вступают в диалог с преподавателем, разбирают практические ситуации и т.д. Основные используемые методы – проблемная лекция, проблемные ситуации, расчетно-графические и курсовые работы, дидактические игры, беседа, вопросы от студента к преподавателю и от преподавателя к студенту и др.:

- индивидуальные задания предусмотрены на каждом лабораторном занятии в виде задач и упражнений, а также в виде заданий по вариантам;

- вопросы студенты задают преподавателю в ходе выполнения своих заданий, если пассивные методы обучения не проясняют для студента его действий. Вопросы преподавателя к студенту подталкивают студента к правильным действиям, т.к. содержат опорные, уже известные студенту знания и обращают внимание студента к изученному разделу, который нужно применить для выполнения упражнений. Данный процесс обеспечивается присутствием преподавателя в аудитории и непосредственным наблюдением за всеми действиями студентов.

**Интерактивные методы** – методы, позволяющие учиться взаимодействуя между собой. Эти методы наиболее соответствуют личностно ориентированному подходу, так как они предполагают сообучение (коллективное, обучение в сотрудничестве), причем и обучающийся, и педагог являются субъектами учебного процесса. Педагог выступает в роли организатора про-

цесса обучения, лидера группы, создателя условий для инициативы учащихся.

При прохождении курса применяются следующие интерактивные методы:

- обучение в сотрудничестве: в процессе обучения преподаватель выделяет в группе наиболее успевающих студентов, у которых задание выполнено правильно и быстро, позволяет и стимулирует студентов оказывать помощь своим одноклассникам;

- работа в малых группах – студенты делятся на небольшие группы по 3-4 человека и каждой группе дается определенное задание, по результатам выполнения которого, проверяется степень усвоения знаний и умений по изучаемой теме;

- беседа – очень часто защита индивидуальных заданий и расчетно-графических работ строится в виде беседы преподавателя с одним или группой студентов;

- мастер-класс – на занятия приглашаются студенты старших курсов, победители и призеры Всероссийских олимпиад по инженерной и компьютерной графике, которые делятся своим опытом перед студентами.

- деловая игра – в конце изучения раздела проводится деловая игра, сочетающая в себе различные варианты проверки знаний, умений и навыков студентов: коллективное решение сложных задач по дисциплине, правильная формулировка базовых определений, решение простых заданий на скорость, составление заданий друг для друга и проверка ответов, решение производственных задач (элементы Case-study) и т.д.

Таким образом, в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки 35.03.06 - Агроинженерия реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе не только пассивных, но и активных и интерактивных форм проведения занятий (таблица 6.1).

Таблица 6.1 – Активные и интерактивные формы проведения занятий, используемые на аудиторных занятиях по учебному плану.

Семестр	Вид занятия (Л, ЛР)	Используемые активные и интерактивные формы проведения занятий	Количество часов
2	ЛР	Работа в малых группах – выполнение и защита лабораторной работы, индивидуальных заданий в малых группах (звеньях).	4
	ЛР	Беседа – защита лабораторной работы в виде беседы преподавателя с одним или группой студентов;	2
	ЛР	Работа в сотрудничестве – решение задач с участием успевающих студентов	4
	Л	Проблемные ситуации – создание проблемных ситуаций на лекциях с целью активизации студентов.	2
Итого:			12
Доля интерактивных форм аудиторных занятий			35%

## 7 Перечень билетов к зачету

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

Кафедра ЭиАСХ	УТВЕРЖДАЮ
Дисциплина Энергосбережение и энерго- аудит	Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.
Направление подготовки (специальность) 110800 - Агроинженерия	« ____ » _____ 2014г.

### БИЛЕТ № 1

1. Назовите приоритетные задачи развития энергосберегающих технологий.
2. Нормативно-правовая база энергосбережения.

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

-----

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

Кафедра ЭиАСХ	УТВЕРЖДАЮ
Дисциплина Энергосбережение и энерго- аудит	Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.
Направление подготовки (специальность) 110800 - Агроинженерия	« ____ » _____ 2014г.

### БИЛЕТ № 2

1. С какими трудностями в России связана реализация мероприятий в сфере энергосбережения?
2. Дайте понятие энергоменеджменту.

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

-----

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

Кафедра ЭиАСХ  
Дисциплина Энергосбережение и энерго-  
аудит  
Направление подготовки (специальность)  
110800 - Агроинженерия

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.  
\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014г.

**БИЛЕТ № 3**

1. Цели проведения энергоменеджмента.
2. Назовите виды энергосервисных контрактов в зависимости от методов их оплаты.

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

-----

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

Кафедра ЭиАСХ  
Дисциплина Энергосбережение и энерго-  
аудит  
Направление подготовки (специальность)  
110800 - Агроинженерия

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.  
\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014г.

**БИЛЕТ № 4**

1. Назовите основные технические мероприятия по энергосбережению в системе водоснабжения.
2. Структура потерь электрической энергии в системе электроснабжения потребителей (условно-постоянные, переменные).

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

-----

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

Кафедра ЭиАСХ  
Дисциплина Энергосбережение и энерго-  
аудит  
Направление подготовки (специальность)  
110800 - Агроинженерия

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014г.

**БИЛЕТ № 5**

1. Обоснование величины активной мощности потребителя, участвующей в максимуме нагрузки энергосистемы.
2. Какими нормативными документами определен порядок оформления сотрудниками организации предложений о внедрении мероприятий по энергосбережению?

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

-----

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

Кафедра ЭиАСХ  
Дисциплина Энергосбережение и энерго-  
аудит  
Направление подготовки (специальность)  
110800 - Агроинженерия

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014г.

**БИЛЕТ № 6**

1. Удельный расход (на примере насосов, вентиляторов).
2. Причины, по которым требуется проведение периодической энергетической паспортизации зданий?

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

-----



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

Кафедра ЭиАСХ  
Дисциплина Энергосбережение и энергоаудит  
Направление подготовки (специальность)  
110800 - Агроинженерия

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014г.

**БИЛЕТ № 7**

1. Назовите основные направления государственного регулирования в сфере энергосбережения.
2. Перечислите основные технические мероприятия по энергосбережению в системе отопления.

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

---

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

Кафедра ЭиАСХ  
Дисциплина Энергосбережение и энергоаудит  
Направление подготовки (специальность)  
110800 - Агроинженерия

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014г.

**БИЛЕТ № 8**

1. Формирование регулируемых и нерегулируемых тарифов на электрическую энергию (определение выгодного для конечного потребителя тарифа)
2. Назовите основные технические мероприятия по энергосбережению в системе освещения.

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

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

Кафедра ЭиАСХ  
Дисциплина Энергосбережение и энерго-  
аудит  
Направление подготовки (специальность)  
110800 - Агроинженерия

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.  
\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014г.

**БИЛЕТ № 9**

1. Удельная плотность осветительной нагрузки (снижение удельной плотности осветительной нагрузки за счет повышения эффективности энергоиспользования в системах внутреннего и наружного освещения)
2. В каком документе закреплена структура энергопаспорта?

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

-----

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

Кафедра ЭиАСХ  
Дисциплина Энергосбережение и энерго-  
аудит  
Направление подготовки (специальность)  
110800 - Агроинженерия

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.  
\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014г.

**БИЛЕТ № 10**

1. Какую информацию должен обязательно содержать энергетический паспорт?
2. Перечислите основные нормативные акты, регламентирующие вопросы энергосбережения и повышения энергоэффективности

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

-----

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

Кафедра ЭиАСХ  
Дисциплина Энергосбережение и энерго-  
аудит  
Направление подготовки (специальность)  
110800 - Агроинженерия

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014г.

**БИЛЕТ № 11**

1. Назовите наиболее часто встречающиеся ошибки в отчетах о проведении энергоаудита.
2. Дайте определение энергосервисному контракту.

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

-----

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

Кафедра ЭиАСХ  
Дисциплина Энергосбережение и энерго-  
аудит  
Направление подготовки (специальность)  
110800 - Агроинженерия

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014г.

**БИЛЕТ № 12**

1. Экономичный режим работы трансформаторов.
2. Назовите преимущества использования энергосервисных контрактов.

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

-----

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

Кафедра ЭиАСХ  
Дисциплина Энергосбережение и энерго-  
аудит  
Направление подготовки (специальность)  
110800 - Агроинженерия

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.  
\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014г.

**БИЛЕТ № 13**

1. Назовите основные этапы разработки программ энергосбережения и повышения энергетической эффективности.
2. Какие субъекты хозяйствования подлежат обязательному энергетическому обследованию?

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

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

Кафедра ЭиАСХ  
Дисциплина Энергосбережение и энерго-  
аудит  
Направление подготовки (специальность)  
110800 - Агроинженерия

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.  
\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014г.

**БИЛЕТ № 14**

1. Обоснование величины активной мощности потребителя, участвующей в максимуме нагрузки энергосистемы
2. Что такое энергоаудит?

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

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

Кафедра ЭиАСХ  
Дисциплина Энергосбережение и энерго-  
аудит  
Направление подготовки (специальность)  
110800 - Агроинженерия

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.

\_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014г.

**БИЛЕТ № 15**

1. Назовите основные организационные мероприятия по энергосбережению.
2. Каким образом рассчитывается экономическая эффективность от проведенных мероприятий по энергосбережению?

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

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

Кафедра ЭиАСХ  
Дисциплина Энергосбережение и энерго-  
аудит  
Направление подготовки (специальность)  
110800 - Агроинженерия

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.

\_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014г.

**БИЛЕТ № 16**

1. Назовите меры стимулирования сотрудников и организаций, получивших положительный эффект от реализации энергосберегающих мероприятий.
2. Назовите ключевые направления энергоменеджмента.

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

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

Кафедра ЭиАСХ  
Дисциплина Энергосбережение и энерго-  
аудит  
Направление подготовки (специальность)  
110800 - Агроинженерия

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014г.

**БИЛЕТ № 17**

1. Структура потерь электрической энергии в системе электроснабжения потребителей (условно-постоянные, переменные).
2. В какой последовательности должен проводиться энергоаудит?

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

-----

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

Кафедра ЭиАСХ  
Дисциплина Энергосбережение и энерго-  
аудит  
Направление подготовки (специальность)  
35.03.06 - Агроинженерия

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014г.

**БИЛЕТ № 18**

1. Перечислите меры ответственности, предусмотренные действующим законодательством за нарушение сроков реализации мероприятий по энергосбережению.
2. Какими умениями и навыками должен обладать энергоменеджер?

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

-----

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

Кафедра ЭиАСХ  
Дисциплина Энергосбережение и энерго-  
аудит  
Направление подготовки (специальность)  
110800 - Агроинженерия

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014г.

**БИЛЕТ № 19**

1. Формирование регулируемых и нерегулируемых тарифов на электрическую энергию (определение выгодного для конечного потребителя тарифа)
2. Назовите основные законодательные акты, в которые были внесены изменения в связи с вступлением в силу законодательства об энергосбережении.

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

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

Кафедра ЭиАСХ  
Дисциплина Энергосбережение и энерго-  
аудит  
Направление подготовки (специальность)  
110800 - Агроинженерия

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014г.

**БИЛЕТ № 20**

1. Какие требования предъявляются к энергоэффективности зданий, строений и сооружений?
2. Перечислите основные мотивы, влияющие на решение организации провести энергоаудит?

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

## Перечень вопросов по контролю СРС

- 1 Понятие энергоаудита.
- 2 Направления энергоменеджмента.
- 3 Последовательности проведения энергоаудита
- 4 Режимы работы трансформаторов.
- 5 Определение энергосервисного контракта.
- 6 Какую информацию должен обязательно содержать энергетический паспорт?
- 7 Регулируемые и нерегулируемые тарифы на электрическую энергию.
- 8 Понятие удельного расхода энергии.
- 9 Понятие величины активной мощности потребителя, участвующей в максимуме нагрузки энергосистемы.
- 10 Структура потерь электрической энергии в системе электроснабжения потребителей (условно-постоянные, переменные).
- 11 Нормативно-правовая база энергосбережения.
- 12 Последовательность проведения энергоаудита.
- 13 Умения и навыки энергоменеджера.



## **8 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **Рекомендуемая литература**

#### **а) основная**

1. Арутюнян А.А. Основы энергосбережения: методы расчета и анализа потерь электроэнергии, энергетическое обследование и энергоаудит, способы учета и снижения потерь, экономический эффект. – М.: Энергосервис, 2007. – 593 с.

2. Гапоненко А.М. и др. Энергоаудит и управление энергосбережением: Учебное пособие. – Краснодар: Тип. Куб. ГТУ, 2006. – 138 с.

3. Гордеев А.С. и др. Энергосбережение в сельском хозяйстве: Учебное пособие. – Спб.: Издательство «Лань», 2014. – 400 с.

4. Фокин В.М. Основы энергосбережения и энергоаудита. – М.: Машиностроение-1, 2006. – 254 с.

#### **б) 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. 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)

Приложение №\_\_  
К рабочей программе дисциплины  
**Энергосберегающие технологии в энергетике**

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

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание. (количество экземпляров или ссылка на ЭБС)
1	Гордеев А.С. и др. Энергосбережение в сельском хозяйстве: Учебное пособие. – Спб.: Издательство «Лань», 2014. – 400 с.	15
2	Гордеев А.С. 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. <a href="http://e.lanbook.com/view/book/42193/">http://e.lanbook.com/view/book/42193/</a>	ЭБС «Лань»

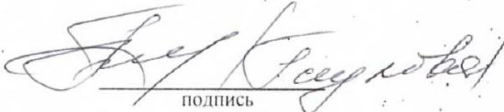
Список имеющихся в библиотеке университета  
изданий дополнительной учебной литературы по дисциплине,  
по состоянию на «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ года

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание (количество экземпляров или ссылка на ЭБС)
1	Крылов Ю.А., Энергосбережение и автоматизация производства в теплоэнергетическом хозяйстве города. Частотно-регулируемый электропривод: учебное пособие / Карандаев А.С., Медведев В.Н. – 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

  
Библиотека  
Министерства образования и науки  
Республики Беларусь  
\_\_\_\_\_ И.О. Фамилия

  
\_\_\_\_\_ подпись

## **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Счетчики активной и реактивной энергии. Анализатор качества электрической энергии Fluke.

Видеопрезентации по контролю и учету тепловой энергии.

Видеопрезентации по тепловизионному контролю.

## Аннотация дисциплины

### Энергосберегающие технологии в электроэнергетике

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

Освоение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

№ п/п	Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной
ПК-8	Готовность к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования для производства, хранения и первичной переработки сельскохозяйственной продукции

Трудоемкость дисциплины, реализуемой по учебному плану подготовки бакалавров по профессионально-образовательной программе направление 35.03.06 - «Агроинженерия» Профиль Электрооборудование и электротехнологии

Вид занятий	Форма обучения		
	очная	заочная	
		программа подготовки	
	полная	полная	сокращенная
1. Аудиторные занятия, всего, часов	34	10	6
в том числе:			
1.1. Лекции	18	4	2
1.2. Лабораторные работы	16	6	4
1.3. Практические (семинарские) занятия	-	-	-
2. Самостоятельная работа, часов	38	54	62
Всего часов (стр. 1 + стр. 2)	72	72	72
Общая трудоемкость, зачетных единиц	2	2	2

Форма промежуточной аттестации: зачет

Перечень изучаемых тем (приводится в соответствии с тематическим планом изучения дисциплины):

1. Общие вопросы дисциплины. Нормативно-правовая база энергосбережения
2. Договор энергоснабжения
3. Энергетические обследования промышленных потребителей, организаций и учреждений
4. Методы технико-экономического обоснования энергосберегающих мероприятий
5. Показатели энергетической эффективности потребителей