

Частное образовательное учреждение высшего образования
«Академический институт прикладной энергетики»



Рабочая программа дисциплины
Б1.В.ДВ.8 1 Основы энергоаудита и энергосбережение

Вид образования:	Профессиональное образование
Уровень образования:	Высшее образование - бакалавриат
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Направление подготовки:	13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Направленность (профиль) образовательной программы:	Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений
Тип образовательной программы:	Программа академического бакалавриата
Форма обучения:	заочная
Срок освоения образовательной программы:	5 лет

Ижневартовск 2017 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является формирование у студентов знаний в области энергосбережения и представлений об основах энергетического обследования (энергоаудита) предприятий для повышения энергоэффективности деятельности организаций.

Основные задачи дисциплины:

- формирование понятий о методах, порядке и средствах проведения энергоаудита;
- умение практически проводить энергетические обследования, работать с измерительными приборами, анализировать полученные результаты;
- формирование представлений о нерациональном использовании энергоресурсов в энергоустановках, потерях энергии и методах их снижений;
- приобретение знаний о порядке содержания и оформления отчетных документов при проведении энергоаудита.

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата

Дисциплина «Основы энергоаудита и энергосбережение» входит в дисциплины по выбору вариативной части блока Б.1.ДВ. подготовки бакалавров. Студент, начинающий изучение дисциплины «Основы энергоаудита и энергосбережение», должен обладать знаниями по электроснабжению, электрическим сетям, электрическому освещению, электрическому приводу и основам экономики.

Дисциплина «Основы энергоаудита и энергосбережение» играет существенную роль в теоретической и практической подготовке бакалавров в области энергосбережения, поскольку знакомит будущих специалистов с современным оборудованием систем электро-, тепло- и водоснабжения, рассматривает методы повышения энергоэффективности работы существующего оборудования, приводит методики расчета экономии энергоресурсов в различных областях промышленности и народного хозяйства, что в дальнейшем позволит успешно реализовывать полученные знания в профессиональной деятельности.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

3.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения

дисциплины согласно матрице соответствия компетенций и составляющих ОП:

ПК-4 - способностью и готовностью использовать нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности;

ПК-16 - способностью рассчитывать режимы работы электроэнергетических установок различного назначения, определять состав оборудования и его параметры, схемы электроэнергетических объектов;

ПК-18 - способностью использовать технические средства для измерения основных параметров электроэнергетических и электротехнических объектов и систем и происходящих в них процессов;

ПК-23 - готовностью определять и обеспечивать эффективные режимы технологического процесса по заданной методике;

ПК-24 - способностью контролировать режимы работы оборудования объектов электроэнергетики;

ПК-42 - готовностью участвовать в составлении научно-технических отчетов;

3.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с формируемыми компетенциями.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: нормативно-правовую базу в области энергосбережения и проведения энергоаудита; методологию проведения энергоаудита, особенности проведения энергоаудита промышленных предприятий и бюджетных организаций; методы и

средства экономии энергоресурсов в системах энергоснабжения и энергопотребления объектов; назначение и принципы действия измерительных приборов, применяемых в процессе проведения энергоаудита.

Уметь: составлять и анализировать энергобалансы объекта, определять потенциал энергосбережения объекта; определять потери энергоресурсов в системах энергоснабжения и предлагать пути их снижения; использовать методики расчета энергоэффективности оборудования и установок потребителей; составлять отчетные документы по результатам проведения энергоаудита.

Владеть: навыками использования средств измерений, применяемых при проведении энергоаудита; навыками проверки технического состояния оборудования и его параметров; навыками расчета экономической эффективности внедрения энергосберегающих мероприятий.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 часов. Форма аттестации - экзамен

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы:

Вид учебной деятельности	Всего часов	Курс 5
		10 семестр
Аудиторные занятия (всего)	24	24
В том числе:		
Лекции	8	8
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Самостоятельная работа (всего)	120	120
Подготовка к экзамену	36	36
Вид аттестации	Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость (часы)	180	180
Зачетные единицы	5	5

4.2. Разделы дисциплины и виды учебной работы

№ п/п	Раздел Дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1.	Модуль 1. Политика энергосбережения в России и регионе. Нормативно-правовая база энергосбережения.	2			20	собеседование

	Федеральные программы в области энергосбережения					
2.	Модуль 2. Учет и контроль электрической энергии. Энергетический паспорт предприятия, состав документации	2	2	2	30	доклад
3.	Модуль 3. Основы энергоаудита. Состав документации. Учет энергоресурсов	2	2	2	20	коллоквиум
4.	Модуль 4. Энергоэффективность и энергосбережение на предприятии. Показатели энергетической эффективности	2	2	2	20	собеседование
5.	Модуль 5. Уравнения материального, энергетического и эксергетического баланса. Методы расчета потерь электрической энергии. Нормирование удельных расходов электрической энергии		2	2	30	собеседование
6.	Итого	8	8	8	120	Экзамен

4.3. Содержание учебного материала по разделам (темам)

Модуль 1.

Политика энергосбережения в России и регионе. Нормативно-правовая база энергосбережения. Федеральные программы в области энергосбережения.

Цель, задачи и содержание дисциплины. Основные правовые акты об энергосбережении и энергоаудите. Требования федерального закона № 261ФЗ от 23.11.2009г. «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности», приказа Министерства энергетики №148 от 07.04.2010г. «Проведение энергетических обследований с целью повышения энергетической эффективности и энергосбережения», инструкций, инструктивных писем и т.д.

Модуль 2.

Учет и контроль электрической энергии. Энергетический паспорт предприятия, состав документации.

Анализ структуры энергопотребления объекта. Методика анализа структуры энергопотребления объекта, виды потребляемых ресурсов, их количество и стоимость по тарифам. Энергетический паспорт предприятия, состав документации. Нормативные акты, определяющие состав и содержание энергетического паспорта предприятия. Ознакомление с реальными энергопаспортами.

Модуль 3.

Основы энергоаудита. Состав документации. Учет энергоресурсов.

Нормативные акты, определяющие порядок проведения энергоаудита (энергетического обследования) объекта; объекты, подлежащие энергетическому обследованию. Методика проведения, методическое обеспечение энергоаудитора. Права и обязанности энергоаудитора, квалификационные требования к энергоаудитору и предприятию, проводящему энергетическое обследование. Права и обязанности объекта обследования. Методы энергетического обследования. Виды энергетических обследований.

Модуль 4.

Энергоэффективность и энергосбережение на предприятии. Показатели энергетической эффективности.

Технические и организационные мероприятия по повышению энергоэффективности Организация управления энергосбережением. Этапы системного подхода управления энергосбережением: организационно-подготовительный, информационно-аналитический, проектно-аналитический, проектно-плановый, внедрение.

Модуль 5.

Уравнения материального, энергетического и эксергетического баланса. Методы расчета потерь электрической энергии. Нормирование удельных расходов электрической энергии. Составление и анализ уравнений, различия между энергетическим и эксергетическим балансом. Построение графиков Грассмана-Шаргута. Экономические оценки мероприятий по энергосбережению. Методики расчета экономических показателей нергосберегающих мероприятий. Капитальные и текущие затраты. Сроки окупаемости.

5. Образовательные технологии

1. Метод IT
2. Работа в команде
3. Проблемное обучение
4. Обучение на основе опыта
5. Индивидуальное обучение
6. Междисциплинарное обучение
7. Опережающая самостоятельная работа

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов направлена на решение следующих задач:

- 1) формирование культуры профессионального мышления;
- 2) пробуждение способности к мотивации применяемых решений в профессиональной деятельности;
- 3) приобретение навыков быстрого поиска, нахождения и анализа информации.

Одним из видов самостоятельной работы студентов является осмысленное написание тематических обзоров, рефератов по найденным источникам.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Учебно-методическая литература имеется в библиотечном фонде Института в количестве не менее 0.25 экземпляра на студента. По ряду общепрофессиональных и специальных дисциплин обеспеченность литературой превышает 1 экз. на человека. Практически по всем учебным дисциплинам профиля разработаны или разрабатываются собственные учебно-методические материалы, учебные пособия. Студенты могут пользоваться не только печатными, но и электронными версиями учебных пособий и других учебно-методических материалов, которые выставлены на

сайтах университета и выпускающей кафедры.

Всем обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам через Интернет в компьютерных классах библиотеки и кафедр.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Номер аудит ории	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)	Собственность или иное вещное право (оперативное управление, хозяйственное ведение), аренда, субаренда, безвозмездное пользование	Документ - основание возникновения права (указываются реквизиты и сроки действия)
208	каб. 208 Доска аудит , 1 ед. Парты ученические, 15 шт. Стулья ученические, 17 ед. Стол письменный (преподавателя), 1 ед. ЖК Телевизор «SONY», 1 ед. Вебкамера «SONY» (на телевизор), 1 ед. Портреты в рамках, 8 шт. Жалюзи, 2 ед. Лампа на доской аудит, 1 шт.	628600, Тюменская область, Ханты- Мансийский автономный округ - Югра, город Нижневартовск, Западный промышленный узел, панель 14, ул. Индустриальная, дом 46.	Оперативное управление	Свидетельство о государственной регистрации права оперативного управления №86- АБ 715697 от 30.01.2014г. Срок действия – бессрочно

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования направления (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 955_ от « 03 » сентября 2015 г.

Составитель рабочей программы: Казанцев Д.Д., старший преподаватель
ФИО ученая степень, звание, должность

Частное образовательное учреждение высшего образования
«Академический институт прикладной энергетики»

Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.8 1 «Основы энергоаудита и энергосбережение»
5 курс

Вид образования:	Профессиональное образование
Уровень образования:	Высшее образование - бакалавриат
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Направление подготовки:	13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Направленность (профиль) образовательной программы:	"Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений"
Тип образовательной программы:	Программа академического бакалавриата
Форма обучения:	Заочная
Срок освоения образовательной программы:	5 лет

Частное образовательное учреждение высшего образования
«Академический институт прикладной энергетики»

Темы рефератов
по дисциплине **Б1.В.ДВ.8 1 «Основы энергоаудита и энергосбережение»**

для студентов 5 курса
по направлению "Электроэнергетика и электротехника"
профиль "Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений"

1. История энергосбережения в лицах.
2. Основы энергосбережения в системах электроснабжения.
3. Энергосбережение в агропромышленном комплексе.
4. Экология и энергосбережение в регионе.
5. Климат и энергоглобализация.
6. Топливо-энергетические ресурсы.
7. Лицензирование деятельности в области энергосбережения.
8. Вопросы тарифообразования на энергоносители.
9. Методы оценки эффективности работ по энергосбережению.
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Частное образовательное учреждение высшего образования
«Академический институт прикладной энергетики»

Вопросы для подготовки к экзамену
по дисциплине **Б1.В.ДВ.8 1 «Основы энергоаудита и энергосбережение»**

для студентов 5 курса
по направлению "Электроэнергетика и электротехника"
профиль "Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений"

1. Необходимость проведения энергоаудита, основные правовые акты.
2. Требования к структуре и содержанию энергопаспорта предприятия.
3. Анализ структуры энергопотребления объекта.
4. Порядок проведения энергоаудита (энергетического обследования) объекта.
5. Способы измерения и учета воды, тепла, газа и электричества.
6. Виды измерительных приборов, их достоинства и недостатки.
7. Расчетные и инструментальные методы обнаружения мест теплопотерь.
8. Расчет процесса теплопередачи через ограждающие конструкции.
9. Уравнение теплового баланса и его применение для объекта исследования.
10. Понятие о капитальных вложениях и текущих затратах. Срок окупаемости энергосберегающих мероприятий.

11. Порядок составления планов проведения энергосберегающих мероприятий.
12. Уравнение материального баланса и его применение для объекта исследования.
13. Уравнение энергетического баланса и его применение для объекта исследования.
14. Уравнение эксергетического баланса и его применение для объекта исследования.
15. Расчет потерь эксергии.
16. Графическая интерпретация уравнений баланса.
17. История энергоиспользования и энергосбережения
18. Глобальная задача управления энергетикой.
19. Энергетический кризис: суть и причины
20. Структура мирового потребления топливно-энергетических ресурсов
21. Основные стадии технологии энергоснабжения
22. Динамика потребления энергии 47
23. Основные энергоэкономические показатели
24. Структура и функции энергетического менеджмента
25. Методы и перспективы прямого преобразования энергии
26. Виды энергии. Качество энергии
27. Основные правовые и нормативные документы в области энергосбережения
28. Экономические и финансовые механизмы энергосбережения
29. Ценовое и тарифное регулирование
30. О нормировании энергопотребления
31. Способы и средства энергосбережения на предприятиях и фирмах
32. Основные технические направления эффективного использования энергии
33. Ценовое и тарифное регулирование
34. Энергетические аудиты и обследования
35. Учет, контроль и управление энергопотреблением.
36. Понятие и структура энергоаудита
37. Преимущества энергоаудита
38. Способы проведения энергоаудита
39. Назначение ответственных за энергосбережение (энергоменеджеров)
40. Основные направления энергоменеджмента
41. Энергосервисные договоры.
42. Технология расчета нормативов энергоэффективности для образовательных учреждений
43. Технология расчета нормативов расхода электроэнергии
44. Технология расчета нормативов расхода тепловой энергии
45. Технология расчета нормативов потребности в топливе для производства тепловой энергии на планируемый период
46. Технология расчета нормативов потребности в холодной воде 33
47. Оценка потенциала экономии энергоресурсов
48. Этапы и порядок проведения энергоаудита.
49. Энергоаудит. Этап I. Расчет энергопотребления и затрат.
50. Энергоаудит. Этап II. Расчет энергопотоков.
51. Энергоаудит. Этап III. Критическое рассмотрение энергопотоков.
52. Энергоаудит. Этап IV. Разработка проектов (мероприятий).
53. Энергоаудит. Этап V. Экспертиза проектов.
54. Энергоаудит. Этап VI. Составление отчета по энергоаудиту.
55. Типовые мероприятия по экономии электроэнергии. Электрические сети внешнего электроснабжения.
56. Типовые мероприятия по экономии электроэнергии. Трансформаторы.
57. Типовые мероприятия по экономии электроэнергии. Экономия электроэнергии при выработке сжатого воздуха и других энергоносителей.

58. Типовые мероприятия по экономии электроэнергии. Снижение механических потерь в производственном оборудовании.
 59. Типовые мероприятия по экономии электроэнергии. Электрифицированный транспорт.
 60. Приборы для проведения энергоаудита.
 61. Типовые объекты и работы, выполняемые при инструментальном обследовании.
 62. Составление схем технологического процесса при проведении энергетических обследований.
 63. Упрощенные методы экономии электроэнергии. Снижению потерь электроэнергии в электрических печах.
 64. Упрощенные методы экономии электроэнергии. Снижение потерь электроэнергии выравниванием нагрузок по фазам в сетях 0,4 кВ.
 65. Упрощенные методы экономии электроэнергии. Определение потерь электроэнергии при утечках сжатого воздуха.
 66. Упрощенные методы экономии электроэнергии. Экономия электроэнергии при замене насосов с низким КПД на насосы с высоким КПД.
 67. Упрощенные методы экономии электроэнергии. Экономия электроэнергии в результате применения двигателей с более высоким КПД.
 68. Упрощенные методы экономии электроэнергии. Экономия электроэнергии на вентиляции помещений.
 69. Упрощенные методы экономии электроэнергии. Экономия электроэнергии при эффективном использовании электрического освещения.
 70. Упрощенные методы экономии электроэнергии. Экономия электроэнергии от включения под нагрузку резервной линии.
- 7.4 Методические материалы и методика, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы.