

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
« Мордовский государственный университет им. Н.П.Огарева»

« УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по дополнительному
образованию

_____ А.М.Ахметова

« ___ » _____ 2011г

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

«СВЕТОТЕХНИЧЕСКИЙ АУДИТ»

(наименование программы дополнительного профессионального образования)

Срок освоения	4 месяца	Всего зач.ед./часов	144 час. /4 зач. ед.
Вид отчетности	_____	Из них:	
		Аудиторных	-72ч
		в т.ч.: лекции	42 ч
		лабораторные	2
		практические	28
		самостоятельная работа слушателя	-72 ч
		другое	

Учебная программа составлена на основании ФГОС ВПО, утвержденного Минобрнауки 21 декабря 2009 г. (рег. № 743) и на основании ООП 210100 «Электроника и наноэлектроника» составленной преподавателем (ями) светотехнического факультета

(факультет, институт, кафедра и т.д.)

ГОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева»:
Составитель(и) учебной программы - Синицына Л. В. канд. техн. наук, доцент

(Фамилия И.О. автора (ов),ученая степень, ученое звание)

и одобрена на заседании Комиссии Ученого совета Института дополнительного образования (протокол № _____ от « ___ » _____ 2011 г.)

Председатель Комиссии _____ И.О.Фамилия

Учебная программа утверждена на заседании Ученого совета ГОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева» (протокол № ___ от « ___ » _____ 2011 г.)

Учебная программа рекомендована на утверждение кафедрой источников света (протокол № 1 от «13» января 2011 г)

Зав. кафедрой
профессор

А. С. Федоренко

1 Введение

1.1 Цели и задачи программы

Целью программы является повышение квалификации работников энергетических служб предприятий и организаций; подготовка специалистов к энергоаудиторской деятельности в соответствии с современными требованиями по энергоэффективности в области освещения

1.2 Задачами программы являются:

- углубленное изучение технологических предпосылок, технических средств и организационных основ эффективного внедрения энергосберегающих приемов и технологий освещения на производстве, в учреждениях, жилищно-коммунальной сфере.

- формирование у слушателей системы знаний и практических навыков для проведения энергоаудита осветительных установок;

- выработка умения проводить технико-экономическое обоснование осветительных установок.

1.3 Связь программы с основными профессиональными образовательными программами

Разделы программы связаны с дисциплинами естественного и математического и профессионального циклов ООП 210100 «Электроника и наноэлектроника» профиля 2 «Светотехника и источники света»

№ п/п	Наименование дисциплин циклов	1	2	3	4	5	6	7
1	История развития светотехники		+					
2	Энергосбережение в светотехнике и проблемы экологии	+	+				+	+
3	Метрология, стандартизация и технические измерения		+	+	+			
4	Основы светотехники	+						
5	Плазменные и полупроводниковые источники оптического излучения		+					
6	Фотометрия			+	+	+		
7	Световые приборы		+					
8	Осветительные установки	+	+	+		+	+	+
9	Сервисное обслуживание систем освещения		+	+		+		
10	Маркетинг светотехнических изделий	+						

1.4 Требования к уровню освоения содержания программы (формированию компетенций)

а) в результате освоения программы слушатель (выпускник) должен знать:

- политику государства в области энергосбережения;

- основные направления развития техники (светотехники) в области энергосбережения;
- способы экономии электроэнергии в области освещения;
- методики проведения энергоаудита осветительных установок;
- средства измерений освещенности;
- формы представления результатов обследований осветительных установок;
- методы расчета экономической эффективности осветительных установок;

б) формирование компетенций (применение знаний для решения профессиональных проблем):

- готовность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ПК-3);
- способность владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных (ПК-5);
- способность собирать, обрабатывать, анализировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в области светотехники (ПК-6);
- способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов в области освещения (ПК-8);
- способность собирать, анализировать и систематизировать отечественную и зарубежную научно-техническую информацию по тематике исследования в области светотехники (ПК-18);
- готовность внедрять результаты разработок по энергосбережению в производство (ПК-13);
- способность аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов и установок (ПК-20);
- готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде отчетов, публикаций (ПК-21);
- способность разрабатывать инструкции по эксплуатации используемого светотехнического оборудования (ПК-32);

в) профессионально-важные (социально-личностные качества):

- проявление инициативы;
- готовность к сотрудничеству;
- развитие коммуникативных способностей;
- умение работать в группе;
- умение учиться;
- умение оценивать;
- логически мыслить;
- умение отбирать и использовать информацию.

2 Изложение программного материала

№ п/п	Наименование модулей и тем	Содержание раздела
1	Государственная политика в области энергоэффективного освещения.	
1.1	Программы энергосбережения и законодательная база	Международные проекты по освещению. Государственные программы энергосбережения в зарубежных странах. Оценка потенциала энергосбережения различных стран. Российское законодательство в области энергосбережения. Прогнозы развития освещения.
1.2	Нормирование освещения	Структура нормативных документов в области освещения. Количественные и качественные показатели освещения. СНиП 23-05-95 - основной документ для проектирования освещения. Нормирование внутреннего и наружного освещения. Основные новации в сфере совершенствования стандартов энергоэффективного освещения.
2	Приоритеты технологического развития светотехники	
2.1	Этапы развития светотехнической науки и производства	Развитие светотехнического производства основных светотехнических изделий: тепловых и люминесцентных источников света, световых приборов, пускорегулирующих аппаратов, электроустановочных изделий. Решение проблем повышения КПД светотехнических изделий, экологичности, технологичности, многофункциональности, надежности, конкурентоспособности.
2.2	Проблемы метрологии оптического излучения	Проблемы метрологии разрядных ламп с улучшенной цветопередачей, направленным светораспределением, светодиодов. Проблемы метрологии световых приборов с перспективными источниками света.
2.3	Современные источники света и перспективные направления развития	Тепловые источники света с термостойкими селективными пленками. Люминесцентные лампы в тонких и супертонких трубках. Компактные люминесцентные лампы. Светодиоды и светодиодные лампы. Разрядные лампы высокой эффективности высокого и сверхвысокого давлений. Разрядные лампы высокого давления в керамических трубках.
2.4	Перспективы светодиодного освещения	Исследования и разработки светодиодов в мире и России. Техничко-экономические показатели светодиодов. Особенности эксплуатации светодиодов в светотехнических устройствах. Светодиодные модули. Использование светодиодного освещения как фактор снижения эксплуатационных издержек осветительных установок.
2.5	Современные световые приборы и перспективные направления развития	Современные материалы для световых приборов. Светотехнические характеристики световых приборов с люминесцентными лампами, разрядными лампами высокого давления. Расширение областей применения световых приборов с новыми источниками света. Светодиодные световые приборы. Эксплуатационные характеристики световых приборов.
2.6	Современные проблемы энергоэффективного освещения	Совершенствование нормирования освещения с учетом материально-технических возможностей экономики. Экология освещения. Повышение эффективности светотехнических изделий. Повышение эффективности осветительных установок. Стимулирование энергосбережения.
3	Средства и методы снижения энергоемкости осветительных установок	

3.1	Освещение как потребитель электроэнергии	Затраты электроэнергии на освещение в мире и в России. Динамика изменения затрат электроэнергии на освещение в общем объеме энергопроизводства
3.2	Способы экономии электроэнергии и затрат на освещение	Системы управления освещением. Функции систем управления. Системы освещения, совмещенные с электронными пускорегулирующими аппаратами. Уровни сложности систем управления освещением. Способы регулирования освещения. Регулирование освещения за счет использования естественного освещения. Экономия электроэнергии и затрат за счет ограничения мощности, потребляемой освещением при работе в режиме превышения напряжения.
3.3	Средства управления и регулирования осветительных установках	Реле времени и фотореле. Технические характеристики. Техническое обслуживание. Ящики управления освещением, технические характеристики, эксплуатация. Устройства стабилизации напряжения в осветительных сетях.
3.4	Экономия электроэнергии при эксплуатации осветительных установок	Показатели энергоэкономичности установок наружного освещения. Эффективность источников света и световых приборов для установок наружного освещения. Техническое исполнение установок. Качество электроэнергии для наружных осветительных сетей. Расчет потребления электроэнергии в установках наружного освещения.
4	Вопросы организации аудита осветительных установок	
4.1	Цели и задачи энергетических обследований	Общие положения по энергетическим обследованиям. Организационные вопросы проведения энергетических обследований осветительных установок. Этапы энергетических обследований.
4.2	Экспресс-обследования и углубленные энергетические обследования	Основное содержание экспресс-обследования. Формы для представления результатов работы. Этапы углубленного энергетического обследования. Формы представления результатов.
4.3	Обследование систем наружного освещения	Последовательность проведения энергетического обследования установок наружного освещения. Обработка полученной информации. Выявление факторов нерационального использования электроэнергии.
5	Методология энергоаудита осветительных установок	
5.1	Порядок проведения энергоаудита	Ознакомление с проектной документацией. Определение эксплуатационного состояния осветительной установки. Опросы работающих на рабочих местах с точным выполнением зрительных работю
5.2	Методика проведения исследований	Подготовка приборов и расчетных материалов. Методика измерения освещенности.
5.3	Анализ результатов энергоаудита и разработка рекомендаций	Анализ результатов энергоаудита для источников света, световых приборов, для пускорегулирующей аппаратуры, систем и способ освещения, условий эксплуатации. Экспертиза разработанных предложений.
6	Оценка технико-экономических показателей осветительных установок	

6.1	Методология оценки экономической эффективности производства	Повышение эффективности - закономерность экономического роста. Определение эффективности в общем виде. Подходы к экономической оценке вариантов освещения.
6.2	Методики расчета экономической эффективности осветительных установок	Методики расчета приведенных затрат осветительных установок. Расчет капитальных затрат, расчет приведенных затрат.
7	Опыт проведения энергетических обследований с целью повышения энергетической эффективности и энергосбережения	Зарубежный опыт. Отечественный опыт проведения энергетических обследований промышленных предприятий, учреждений, жилых домов. Практические результаты.

3 Список литературы

3.1 Основной

1. Строительные нормы и правила РФ «Естественное и искусственное освещение», СНИП23-05-95.
1. Искусственное освещение зданий. Раздел 4 проекта норм МГСН 2.01-98 «Энергосбережение в зданиях» // Светотехника.- 1999.- №3.- С.31-33.
2. Айзенберг Ю.Б., Рожкова Н.В. Энергосбережение в светотехнических установках. Новости светотехники. - М., 1999. – Вып.4 (16).-24 с.
3. Правила устройства электроустановок. Раздел VI. Электрическое освещение. 7-е изд.- М. : Изд-во НЦ ЭНАС, 1999.- 80 с.
4. Межотраслевые правила по охране труда (правила техники безопасности) при эксплуатации электроустановок. – М. : Изд-во НЦ ЭНАС, 2001. -192 с.
5. Кунгс Я.А. Цугленок Н.В. Энергосбережение и энергоаудит в осветительных и облучательных установках. : Учеб. пособие / Краснояр. гос. аграр. ун-т. - Красноярск, 2004. - 266 с.
6. Шахназаров А.Г. и др. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования. М.: Теринвест, 1994 -79 с.
7. Золотогоров В.Г. Инвестиционное проектирование : Учеб. Пособие. – Мн.: ИП «Экоперспектива», 1998. – 463 с.
8. Рожкова Н. В. Методические указания по проведению энергоаудита осветительных установок / Н. В. Рожкова, Г. В. Федюкина, под общей ред. Проф. Ю. Б. Айзенберга. //Новости светотехники. Вып. 2 (40), М: 2004. – 30 с.

3.2 Дополнительный

1. Варсанюфьева Г.Д., Кроль Ц.И. К вопросу о понятии отказа осветительной установки // Светотехника . – 1978. - № 2. – С.1-5.
2. Кунгс Я.А., Фаермарк М.А. Экономия электрической энергии в осветительных установках. – М. : Энергоатомиздат, 1984. – 161 с.
3. Матеев Д.П. Анализ возможностей Экономии электрической энергии в системе комбинированного освещения // Светотехника. – 1998.- № 4.- С.42-44.
4. Хайнрих М. Возможности и тенденции экономии электроэнергии при применении электронных пускорегулирующих аппаратов и светорегулирующей системы Luxcontrol в осветительных установках // Светотехника.- 1997. - № 1.- С. 20-24 .
5. Кунгс Я.А., Автоматизация управления электрическим освещением. – М.: Энергоатомиздат, 1989.- 112с.
6. Кунгс Я.А., Твардовский П.М. Автоматизация управления и регулирование напряжения в осветительных установках. – М.: Энергия, 1979. – 129 с.
7. Справочная книга по светотехнике/ Под ред. Ю.Б. Айзенберга. – М.: Знак, 2006.- 972 с.
8. ГОСТ 8045 – 88. Светильники для освещения улиц, дорог и площадей. Общие технические условия.
9. СТ СЭВ 172-75. Светильники электрические для наружного освещения . Технические требования и методы испытаний.
10. Соколов В.Ф. Об электроснабжении установок наружного освещения с разрядными лампами // Светотехника. – 1997. - № 6. – С.18-19.
11. Указания по эксплуатации установок наружного освещения городов, поселков и сельских населенных пунктов. – М. 1998.
12. Энергосбережение в освещении, под ред. Ю.Б. Айзенберга, М: ЗНАК, 1999г.
13. Методика проведения энергетических обследований (энергоаудита) образовательных учреждений : Авторы – разработчики : Г.Я.Вагин , Л.В. Дудникова., Е.А. Зенютич, А.Б. Лоскутов., Е.В. Бородин., С.А. Бугров., А.М. Мамонов., О.Н. Мурылева., С.А.Петрицкий., А.А.Севостьянов., Е.Б.Солнцев., А.Н.Фитасов и др. : НГТУ. Н.Новгород.2009.- 188с.
14. Экономия энергоресурсов в промышленности, бюджетных организациях, жилищно-коммунальном хозяйстве справочно-методическое пособие / Авторы- составители: Г.Я. Вагин., С.Ф. Сергеев., НГТУ, ДПИ- Н.Новгород. 2007.= 280с.
15. Инструкция по рациональному использованию электроэнергии и снижению затрат в промышленных осветительных установках (внутреннее освещение) // Светотехника. – 1981. - №5. – С.4-14.

4 Методические рекомендации по самостоятельной работе

На таком уровне подготовки специалистов, как повышение профессиональной квалификации, самостоятельная работа есть обязательное

условие, которое должно быть соблюдено для достижения проектируемых результатов обучения.

Для самостоятельной работы слушатели обеспечиваются достаточным количеством учебных пособий разного вида. Рекомендуются пособия краткие и подробные, с неглубокими и глубокими теоретическими обоснованиями, теоретического и практического содержания. Необходимо пользоваться справочниками, конспектами-справочниками, учебниками. Часть учебных пособий слушатель может получить в студенческой библиотеке, часть пособий он имеет возможность купить для личного пользования в книжном магазине университета. Основную часть учебных пособий должны составлять пособия в бумажном виде (книги, брошюры, чертежи и т.д.).

Наряду с этим рекомендуется использовать учебные пособия электронного вида. Это – вспомогательные, дополнительные учебные пособия, используемые в основном для заочного, дистанционного образования.

Количество учебных пособий в учебном фонде библиотеки достаточно для того, чтобы каждый слушатель мог получить хотя бы один из рекомендованных учебников.

Желательно, чтобы каждый лектор должен имел свой изданный конспект лекций для контингента слушателей.

Для непрерывного развития слушателя и становления его творческого потенциала все элементы содержания образования (знания, умения и навыки, опыт творческой и оценочной деятельности), выделенные в рамках определенной дисциплины, должны быть им усвоены с установкой на перенос и активное использование. Поэтому слушателей по каждой учебной дисциплине (модулю) следует снабдить комплектом учебно-методических материалов, помогающих ему организовывать самостоятельную работу. В такой комплект обязательно должны входить:

- программа;
- учебная литература (учебник, задачник, руководство по выполнению лабораторных работ);
- система заданий для самостоятельной работы студентов;
- методические указания по организации самостоятельной работы при выполнении заданий по разным видам занятий, включая выпускную работу.

Основное назначение всех методических указаний – дать возможность каждому слушателю перейти от деятельности, выполняемой под руководством преподавателя, к деятельности, организуемой самостоятельно, к полной замене контроля со стороны преподавателя самоконтролем.

5 Контрольные задания

Темы работ (рефератов):

1. Способы экономии электроэнергии в осветительных установках.
2. Пути повышения эффективности освещения при эксплуатации осветительных установок

3. Задачи, решаемые при проведении технико-экономического анализа осветительных установок.
4. Экономические характеристики современных источников света.
5. Перспективы использования компактных люминесцентных ламп.
6. Перспективы использования светодиодного освещения.
7. Современные проблемы энергоэффективного освещения.
8. Методика выбора источников света по их энергетической эффективности.
9. Рациональная схема размещения светильников. Критерии выбора светильников.
10. Эффективность управления освещением в различных осветительных установках.
11. Задачи энергетического обследования осветительных установок
12. Содержание этапов энергетических обследований.
13. Основное содержание обследования систем наружного освещения.
14. Разработка рекомендаций по энергосбережению в осветительных установках.
15. Опыт экономии электроэнергии в зарубежных странах.
16. Требования к аудиторским организациям.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
« Мордовский государственный университет им. Н.П.Огарева»

« УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по дополнительному
образованию

_____ А.М.Ахметова

« ___ » _____ 2011г

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
по дополнительной образовательной программе

«СВЕТОТЕХНИЧЕСКИЙ АУДИТ»

(наименование программы)

Цель обучения повышение квалификации работников энергетических служб предприятий и организаций; подготовка специалистов к энергоаудиторской деятельности в соответствии с современными требованиями по энергоэффективности в области освещения

Категория обучаемых руководители, менеджеры среднего звена и специалисты служб ЖКХ, строительных организаций, муниципальных органов власти, инженерно-технические работники предприятий и организаций

Форма обучения с частичным отрывом от работы

Срок обучения 4 месяца

Режим занятий 1 день в неделю, 4 часа в день

Форма документа удостоверение о краткосрочном повышении квалификации

№ п/п	Наименование разделов, модулей, дисциплин	Всего					Форма контроля	
		зач.ед. часов	в т.ч.					
			лекции	лабораторные	практические	СРС		другое
1	Государственная политика в области энергоэффективного освещения.	6	4		2	6		Индивидуальный контроль
2	Приоритеты технологического развития светотехники	16	12		4	16		Индивидуальный контроль

3	Средства и методы снижения энергоемкости осветительных установок	14	10		4	16		Индивидуальный контроль
4	Вопросы организации аудита осветительных установок	10	6		4	12		Индивидуальный контроль
5	Методология энергоаудита осветительных установок	12	6	2	4	12		Индивидуальный контроль
6	Оценка технико-экономических показателей осветительных установок	8	4		4	10		Индивидуальный контроль
7	Опыт проведения энергетических обследований с целью повышения энергетической эффективности и энергосбережения	6			6			
ИТОГО		72 2 зач. ед.	42	2	28	72		

Руководитель программы
доцент, канд. техн. наук

Л. В. Сеницына

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
« Мордовский государственный университет им. Н.П.Огарева»

« УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по дополнительному
образованию

_____ А.М.Ахметова

« ___ » _____ 2011г

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
по дополнительной образовательной программе

«СВЕТОТЕХНИЧЕСКИЙ АУДИТ»

(наименование программы)

№ п/п	Наименование разделов, модулей, дисциплин	Всего						Форма контроля
		зач.ед. часов	в т.ч.					
			лекции	лаборат орные	практич еские	СРС	другое	
1	Государственная политика в области энергоэффективного освещения.	6	4		2	6		
1.1	Программы энергосбережения и законодательная база	2	2			3		Индивидуальный контроль
1.2	Нормирование освещения	4	2		2	3		Индивидуальный контроль
2	Приоритеты технологического развития светотехники	16	12		4	16		
2.1	Этапы развития светотехнической науки и производства	2	2			2		Индивидуальный контроль
2.2	Проблемы метрологии оптического излучения	2	2			4		Индивидуальный контроль

2.3	Современные источники света и перспективные направления развития	4	2		2	4		Индивидуальный контроль
2.4	Перспективы светодиодного освещения	2	2			2		Индивидуальный контроль
2.5	Современные световые приборы и перспективные направления развития	2	2			2		Индивидуальный контроль
2.6	Современные проблемы энергоэффективного освещения	4	2		2	2		Индивидуальный контроль
3	Средства и методы снижения энергоемкости осветительных установок	14	10		4	16		
3.1	Освещение как потребитель электроэнергии	2	2			4		Индивидуальный контроль
3.2	Способы экономии электроэнергии и затрат на освещение	6	4		2	4		Индивидуальный контроль
3.3	Средства управления и регулирования в осветительных установках	2	2			4		Индивидуальный контроль
3.4	Экономия электроэнергии при эксплуатации осветительных установок	4	2		2	4		Индивидуальный контроль
4	Вопросы организации аудита осветительных установок	10	6		4	12		
4.1	Цели и задачи энергетических обследований	2	2			2		Индивидуальный контроль
4.2	Экспресс-обследования и углубленные энергетические обследования	4	2		2	4		Индивидуальный контроль
4.3	Обследование систем наружного освещения	4	2		2	6		Индивидуальный контроль

5	Методология энергоаудита осветительных установок	12	6	2	4	12		
5.1	Порядок проведения энергоаудита	2	2			2		Индивидуальный контроль
5.2	Методика проведения исследований	6	2	2	2	4		Индивидуальный контроль
5.3	Анализ результатов энергоаудита и разработка рекомендаций	4	2		2	6		Индивидуальный контроль
6	Оценка технико-экономических показателей осветительных установок	8	4		4	10		
6.1	Методология оценки экономической эффективности производства	4	2		2	4		Индивидуальный контроль
6.2	Методики расчета экономической эффективности осветительных установок	4	2		2	6		Индивидуальный контроль
7	Круглый стол «Опыт проведения энергетических обследований с целью повышения энергетической эффективности и энергосбережения»	6			6			
ИТОГО		72 2 зач.ед	42	2	28	72		

Руководитель программы
доцент, канд. техн. наук

Л. В. Сеницына