

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ

Директор института энергетики, информационных
технологий и управляющих систем

канд. техн. наук, доцент  А.В. Белоусов

« 11 »  2016 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

профиль подготовки

Электроснабжение

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт энергетики, информационных технологий и управляющих систем
Кафедра электроэнергетики и автоматики

Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:


- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 955 от 3 сентября 2015 г;
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 году.

Составители: _____  А.А. Воловиков

д-р техн. наук, доцент _____  М.А. Авербух


Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры электроэнергетики и автоматики

« 11 » _____ июне 2016 г., протокол № 15

Заведующий кафедрой: канд. техн. наук, доцент _____  А.В. Белоусов

Рабочая программа одобрена методической комиссией института энергетики, информационных технологий и управляющих систем

« 16 » _____ июне 2016 г., протокол № 2/16

Председатель: канд. техн. наук, доцент _____  А.Н. Семернин

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
1	ПК-6	способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: нормативно-правовую базу энергосбережения; методы и критерии оценки эффективности использования энергии; методы расчёта потерь мощности и электроэнергии в системах электроснабжения</p> <p>Уметь: рассчитывать потери электроэнергии в системах электроснабжения, моделировать различные режимы работы систем электроснабжения с учётом энергосберегающих технологий и/или мероприятий; составлять и рассчитывать топливный и энергетический балансы предприятия, технологической установки; оценивать затраты и экономический эффект от внедрения рекомендаций по повышению энергоэффективности предприятия, установки, процесса</p> <p>Владеть: методами оценки эффективности использования энергии; навыками выбора параметров энергетического оборудования с учётом требований к энергоэффективности; навыками расчёта потерь электроэнергии и мощности до и после проведения энергосберегающих мероприятий</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Математика
2	Физика
3	Теоретические основы электротехники
4	Электрические машины
5	Особенности профессиональной деятельности
6	Автоматизированные системы контроля и учета энергии
7	Электромагнитные и электромеханические переходные процессы
8	Электроснабжение

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Эксплуатация систем электроснабжения
2	Эксплуатация электрооборудования станций и подстанций
3	Преддипломная практика
4	Государственная итоговая аттестация

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единиц, 216 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины, час	216	216
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	85	85
лекции	34	34
лабораторные	17	17
практические	34	34
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	131	131
Курсовой проект	–	–
Курсовая работа	–	–
Расчетно-графическое задание	18	18
Индивидуальное домашнее задание	–	–
Другие виды самостоятельной работы	77	77
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	36	Экзамен (36)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 3 Семестр 6

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Потери электроэнергии, энергосберегающие технологии и мероприятия					
1.1	Методы расчёта потерь мощности и электроэнергии в системах электроснабжения, ч. 1	2	2	2	5
	Методы расчёта потерь мощности и электроэнергии в системах электроснабжения, ч. 2	2	2	2	5
1.2	Анализ потерь мощности и электроэнергии	2	2	1	5
1.3	Способы снижения потерь мощности и электроэнергии в системах электроснабжения	2	2	–	4
1.4	Энергосберегающие технологии	2	2	–	4
1.5	Энергосберегающие технические и организационные мероприятия	2	2	5	8
2. Законодательство и нормативная база в энергосбережении					
2.1	Актуальность энергосбережения в России и мире	2	1	–	2

2.2	Нормативно-правовая и нормативно-методическая база энергосбережения	2	1	–	6
3. Проведение энергоаудита. Методы и обеспечение энергоаудита					
3.1	Методы и критерии оценки эффективности энергосбережения	3	2	–	4
3.2	Основы проведения энергоаудита	3	2	–	5
3.3	Приборное обеспечение энергоаудита	2	2	3	6
3.4	Тарифы на электрическую энергию	2	2	–	3
4. Энергосбережение в различных отраслях					
4.1	Энергосбережение в промышленности	2	4	4	9
4.2	Энергосбережение в системе образования	2	2	–	3
4.3	Энергосбережение при производстве и распределении электрической энергии	2	4	–	5
4.4	Энергосберегающие мероприятия на объектах жилищно-коммунального хозяйства	2	2	–	3
	ВСЕГО	34	34	17	77

4.2.Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр №6				
1	Потери электроэнергии, энергосберегающие технологии и мероприятия	Расчёт потерь мощности и электроэнергии	4	4
		Структурный анализ потерь мощности и электроэнергии	2	2
		Способы снижения потерь мощности и электроэнергии в системах электроснабжения	2	2
		Энергосберегающие технологии	2	2
		Энергосберегающие технические и организационные мероприятия	2	2
2	Законодательство и нормативная база в энергосбережении	Актуальность энергосбережения в России и мире	1	1
		Нормативно-правовая и нормативно-методическая база энергосбережения	1	1
3	Проведение энергоаудита. Методы и обеспечение энергоаудита	Оценка эффективности энергосберегающих мероприятий	2	2
		Проведение энергоаудита	2	2
		Приборное обеспечение энергоаудита	2	2
		Тарифы на электрическую энергию	2	2
4	Энергосбережение в различных отраслях	Энергосбережение в промышленности	4	4
		Энергосбережение в системе образования	2	2
		Энергосбережение при производстве и распределении электрической энергии	4	4
		Энергосберегающие мероприятия на объектах жилищно-коммунального хозяйства	2	2
ИТОГО:			34	34

4.3.Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1	Потери электроэнергии, энергосберегающие технологии и мероприятия	Расчёт и анализ потерь мощности и электроэнергии	5	5
		Энергосберегающие осветительные технологии	5	5
2	Проведение энергоаудита. Методы и обеспечение энергоаудита	Приборное обеспечение энергоаудита	3	3
3	Энергосбережение в различных отраслях	Энергосбережение в промышленности	4	4
ИТОГО:			17	17

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1.Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Методы расчёта потерь	<ol style="list-style-type: none"> 1. Методы расчёта нагрузочных потерь. Классификация. 2. Метод оперативных расчётов. 3. Метод расчётных суток. 4. Метод средних нагрузок. 5. Метод числа часов наибольших потерь мощности. 6. Метод оценки потерь по обобщённой информации о схемах и нагрузках сети. 7. Нормативные методы расчёта нагрузочных потерь. 8. Методы расчёта условно-постоянных потерь. 9. Методы расчёта потерь, зависящих от погодных условий. 10. Метод расчёта потерь, обусловленных погрешностями системы учёта электроэнергии. 11. Методы расчёта нормативных характеристик технологических потерь электроэнергии. 12. Расчётные потери электроэнергии в оборудовании.
2	Законодательство и нормативная база в энергосбережении	<ol style="list-style-type: none"> 13. Энергетическая политика России. 14. Структура НПБ РФ. 15. Роль конституции в НПБ энергосбережения. 16. Гражданский кодекс РФ параграф 6 «Энергоснабжение» 17. Экономические аспекты энергосбережения. 18. Экологические аспекты энергосбережения. 19. Федеральный закон «Об энергосбережении». 20. Федеральный закон «О государственном регулировании тарифов на электрическую и тепловую

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
		<p>энергию в РФ».</p> <p>21. Особенности энергосбережения в системах электроснабжения.</p> <p>22. Управление энергосбережением на предприятиях региона.</p>
3	Тарифы на электрическую энергию	<p>23. Понятия тарифа и цены на ЭЭ.</p> <p>24. Виды тарифов на ЭЭ.</p> <p>25. Базовый тариф на ЭЭ.</p> <p>26. Одноставочный тариф на ЭЭ.</p> <p>27. Дифференцированный тариф по зонам суточного графика нагрузки.</p> <p>28. Критерии дифференциации тарифных ставок.</p> <p>29. Возможности снижения платы за потреблённую электроэнергию.</p>
4	Проведение энергоаудита. Методы и обеспечение энергоаудита	<p>30. Топливо-энергетический баланс в системах электроснабжения.</p> <p>31. Потенциал энергосбережения в системах электроснабжения.</p> <p>32. Энергосберегающие мероприятия в системах электроснабжения.</p> <p>33. Энергетическая эффективность систем электроснабжения.</p> <p>34. Энергетические обследования систем электроснабжения предприятий.</p> <p>35. Организация и проведение энергетического обследования.</p> <p>36. Требования к организациям проводящим энергетические обследования.</p> <p>37. Предпусковое энергетическое обследование.</p> <p>38. Периодическое энергетическое обследование.</p> <p>39. Внеочередное энергетическое обследование.</p> <p>40. Методы и средства измерения энергоносителей.</p>
5	Показатели энергетической эффективности	<p>41. Экономия электроэнергии при снижении удельного расхода энергоресурсов.</p> <p>42. Экономия электроэнергии при повышении КПД.</p> <p>43. Экономия электроэнергии при повышении коэффициента мощности.</p> <p>44. Влияние загрузки оборудования на удельный расход электроэнергии.</p> <p>45. Оценка экономии электроэнергии при замене незагруженного оборудования оборудованием меньшей мощности.</p> <p>46. Суммарные приведённые потери мощности и энергии.</p> <p>47. Продольная компенсация реактивной мощности, её влияние на снижение потерь активной мощности.</p> <p>48. Поперечная компенсация реактивной мощности, её влияние на снижение потерь активной мощности.</p> <p>49. Экономия электроэнергии в осветительных установках.</p> <p>50. Энергосбережение при проектировании систем освещения.</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
		51. Нормирование осветительной нагрузки. Нормируемый уровень освещённости. 52. Оценка экономии электроэнергии за счёт установки светодиодных источников света. 53. Типы пускорегулирующей аппаратуры, экономия электроэнергии, при её применении.

5.2.Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

5.3.Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий

По данной дисциплине предусмотрено расчетно-графическое задание, которое является отдельным видом самостоятельной работы

В процессе выполнения РГЗ студент применяет следующие умения, полученные в процессе изучения дисциплины: оценивать затраты и экономический эффект от внедрения рекомендаций по повышению энергоэффективности предприятия, установки, процесса; рассчитывать потери электроэнергии в системах электроснабжения, моделировать различные режимы работы систем электроснабжения с учётом энергосберегающих технологий и/или мероприятий. В результате выполнения РГЗ у студента повышается степень владения следующими навыками: применения методов оценки эффективности использования энергии; выбора параметров энергетического оборудования с учётом требований к энергоэффективности; расчёта потерь электроэнергии и мощности до и после проведения энергосберегающих мероприятий.

На выполнение РГЗ учебным планом отводится 18 часов.

Пример задания: для цеха производственного предприятия (рис. 1) спроектировать сеть электроосвещения с применением современных энергосберегающих технологий (светодиодные светильники, датчики движения, диспетчеризация и автоматизация управления освещением и др.). Оценить экономическую эффективность применённых технологий по сравнению с традиционными осветительными установками.

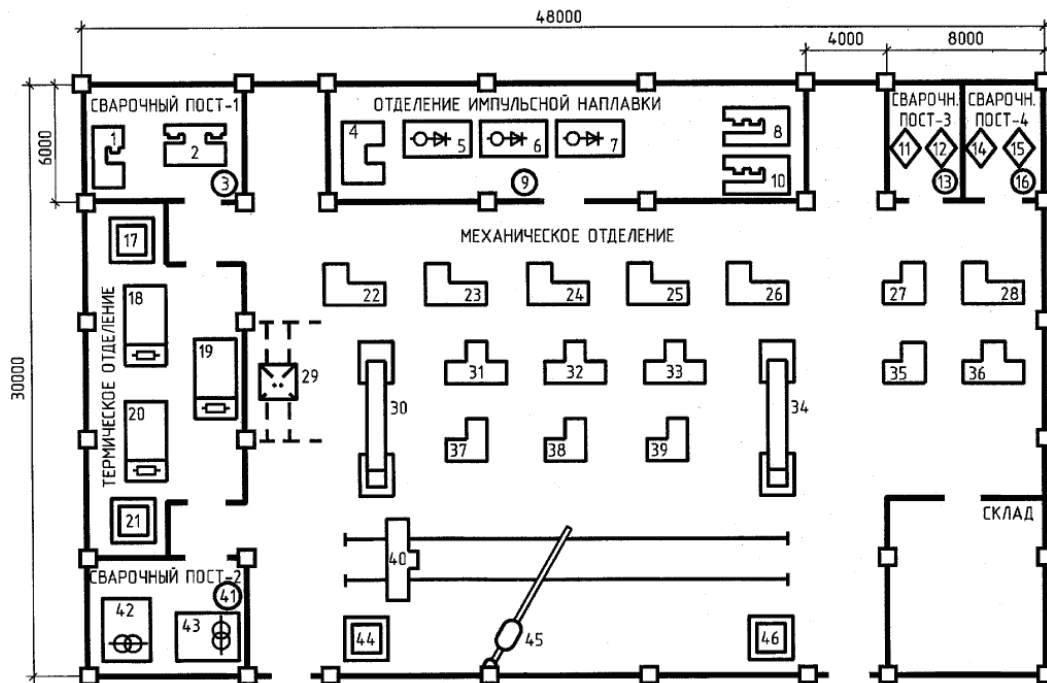


Рисунок 1 – План сварочного участка цеха

5.4. Перечень контрольных работ

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Шахнин, В. А. Энергетическое обследование. Энергоаудит [Электронный ресурс] : учебное пособие / Шахнин В. А. - [Б. м.] : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.- Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru/39662>

2. Климова, Г. Н. Энергосбережение на промышленных предприятиях [Электронный ресурс] : учебное пособие / Климова Г. Н. - Томск : Томский политехнический университет, 2014. - 180 с. Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34743>

3. Железко, Юрий Станиславович. Потери электроэнергии. Реактивная мощность. Качество электроэнергии [Электронный ресурс] / Юрий Станиславович. Железко. - Москва : ЭНАС, 2009. - 454, [1] с. : ил., табл. ; 22 см. - Библиогр.: с. 446-449 (47 назв.). - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=38609

4. Петрусева, Н. А. Комментарий к Федеральному закону 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-е издание переработанное и дополненное) [Текст] / Петрусева Н. А. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 209 с. - Б. ц. Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30506>

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Шульц, Т. А. Теплоэнергетическое оборудование и энергосбережение [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Т. А. Шульц ; МИСиС, каф. теплофизики и экологии металлург. пр-ва. - Электрон. текстовые дан. - М. : Учеба, 2007. - 1 on-line. - Загл. с титул. экрана. - Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/6580>

2. Кудинов, А. А. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс] / А. А. Кудинов, С. К. Зиганшина. - Москва : Машиностроение, 2011. - 374 с. : 117 ил. ; 22 см. - Библиогр.: с. 359-369 (140 назв.). - ISBN 978-5-94275-558-4 : Б. ц. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2014

3. Гордеев, А. С. Энергосбережение в сельском хозяйстве [Электронный ресурс] / А. С. Гордеев. - Москва : Лань", 2014. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42193

4. Шведов, Г. В. Потери электроэнергии при её транспорте по электрическим сетям : расчет, анализ, нормирование и снижение : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 140400 "Электроэнергетика и электротехника" / Г. В. Шведов, О. В. Сипачева, О. В. Савченко ; ред. Ю. С. Железко. - Москва : МЭИ, 2013. - 422 с. : табл., граф.

5. Сибикин, М. Ю. Технология энергосбережения : учебник / М. Ю. Сибикин, Ю. Д. Сибикин. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Форум, 2012. - 352 с.

6. Казаков, Ю. Б. Энергоэффективность работы электродвигателей и трансформаторов при конструктивных и режимных вариациях : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 140400 "Электроэнергетика и электротехника" / Ю. Б. Казаков. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2013. - 151 с. : рис., табл., граф.

7. Организация энергосбережения (энергомeneджмент). Решения ЗСМК-НКМК-НТМК-ЕВРАЗ : учеб. пособие / ред. В. В. Кондратьев. - Москва : ИНФРА-М, 2013. - 106 с. : рис., табл. + 1 эл. опт. диск (CD-ROM).

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. <http://www.electrocentr.info/> – Электроэнергетический Информационный Центр: Бесплатная электротехническая литература, ГОСТы, РД, нормативная документация. Энергетика, электротехника, электроэнергетика - справочники по электроснабжению, электрическим машинам, электрическим сетям и подстанциям. Новости энергетики, аналитика. Форум энергетиков

2. <http://www.forca.ru/> – Электрические сети, оборудование электроустановок

3. <http://www.twirpx.com> – служба, обеспечивающая с помощью специализированного аппаратно-программного обеспечения хранение, накопление, передачу и обработку материалов Пользователей, представленной в электронном виде в публичный доступ. Интернет-библиотека, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. Удобный поиск по ключевым словам, отдельным темам и отраслям знания

4. <http://www.minenergo.gov.ru> – Министерство энергетики Российской Федерации

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Лекционные занятия проводятся в аудитории 033 главного корпуса. Аудитория оснащена оборудованием для звукоусиления и визуализации с использованием таких источников, как настольный и портативный компьютер, моноблок, документ-камера, телесеть университета, Интернет. Курс лекций обеспечивается комплектом электронных презентаций.

Практические и лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе – аудитория 424 механического корпуса. Для проведения занятий используются Mathcad PTC MathCadPrime 4.0 Express (распространяется бесплатно, с ограничениями) и программный комплекс RastrWin3 (бесплатная студенческая лицензия с ограничением по числу учитываемых узлов сети).

Mathcad – система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением, которая отличается лёгкостью использования и применения для коллективной работы. Работа в среде Mathcad осуществляется в пределах рабочего листа, на котором уравнения и выражения отображаются графически. Mathcad достаточно удобно использовать для обучения, вычислений и инженерных расчетов.

Программный комплекс RastrWin3 предназначен для решения задач по расчету, анализу и оптимизации режимов электрических сетей и систем. В рамках дисциплины «Энергосбережение в системах электроснабжения» используются следующие расчетные модули программного комплекса RastrWin3:

- Расчет установившихся режимов электрических сетей объемом до 60 узлов, любого напряжения (от 0.4 до 1150 кВ);
- Полный расчет всех электрических параметров режима (токи, напряжения, потоки и потери активной и реактивной мощности во всех узлах и ветвях электрической сети);
- Контроль исходной информации на логическую и физическую непротиворечивость;
- Эквивалентирование (упрощение) электрических сетей;
- Оптимизация электрических сетей по уровням напряжения, потерям мощности и распределению реактивной мощности;
- Структурный анализ потерь мощности – по их характеру, типам оборудования, районам и уровням напряжения;
- Сравнение различных режимов по заданному списку параметров.

Также при работе в компьютерном классе используется следующее предустановленное лицензионное программное обеспечение Microsoft Windows 10 Корпоративная (Enterprise) (№ дог. E04002C51M), Microsoft Office Professional Plus 2016 (№ дог. E04002C51M), Microsoft Visio Professional 2013 (№ дог. E04002C51M), Autodesk AutoCAD 2017 - Русский (Russian, Версия N 52.0.0 - № дог. 7053026340), Autodesk AutoCAD Electrical 2017 SP 1 - Русский (Russian, v.14.1.3.0 - № дог. 7053026340).

Для самостоятельной работы студентов предусмотрен компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети

«Интернет», обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, а так же участием в программах Microsoft Office 365 для образования (студенческий) (№ дог. E04002C51M) с возможностью бесплатной загрузки программного обеспечения Microsoft.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 2017 /2018 учебный год без изменений

Протокол №¹⁵ заседания кафедры от « 10 » 06 2017 г.

Заведующий кафедрой _____

подпись, ФИО

Директор института _____

подпись, ФИО


8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 2018 /2019 учебный год без изменений

Протокол №¹⁰ заседания кафедры от « 14 » 05 20 18 г.

Заведующий кафедрой _____

подпись, ФИО



Директор института _____

подпись, ФИО



Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный год.

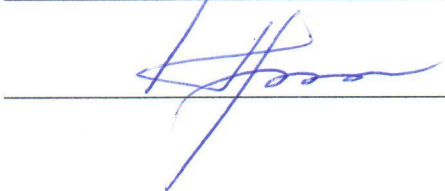
Протокол № 13 заседания кафедры от «07» июня 2019 г.

Заведующий кафедрой ЭиА _____



А.В. Белоусов

Директор института ЭИТУС _____



А.В. Белоусов

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 20~~20~~/20~~21~~ учебный год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «14» июня 20~~20~~г.

Заведующий кафедрой _____

подпись, ФИО



А.В. Белоусов

Директор института _____

подпись, ФИО



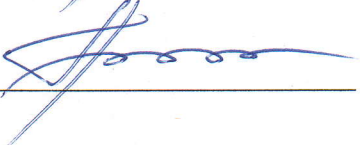
А.В. Белоусов

Утверждение рабочей программы без изменений.

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный год.

Протокол № 11 заседания кафедры от « 15 » мая 2021 г.

Заведующий кафедрой _____  А.В. Белоусов

Директор института _____  А.В. Белоусов

ПРИЛОЖЕНИЕ

Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины.

Методические рекомендации при работе над конспектом лекций во время проведения лекции

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования рабочей программы. Дорабатывать свой конспект, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практические и лабораторные занятия. Готовясь к докладу или реферативному сообщению, обращаться за методической помощью к преподавателю. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных проектов.

Методические рекомендации студентам по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к лабораторным работам

Важной составной частью учебного процесса в вузе являются лабораторные занятия. Задачей преподавателя при проведении лабораторных работ является грамотное и доступное разъяснение принципов и правил проведения работ, побуждение студентов к самостоятельной работе, определения места изучаемой дисциплины в дальнейшей профессиональной работе будущего специалиста. Цель лабораторной работы – научить студентов самостоятельно производить необходимые действия для достижения желаемого результата. Прежде чем приступить к выполнению лабораторной работы, студенту необходимо ознакомиться с теоретическим материалом, соответствующим данной теме.

Выполнение лабораторной работы целесообразно разделить на несколько этапов:

- формулировка и обоснование цели работы;
- определение теоретического аппарата, применительно к данной теме;
- выполнение заданий;
- анализ результата;
- выводы.

Индивидуальные задания для лабораторных работ представлены конкретно-практическими и творческими задачами. На первой ступени изучения темы выполняются конкретно-практические задачи, при решении которых формируется минимальный набор умений. Преподаватель опосредованно руководит познавательной деятельностью студентов, консультирует и подробно разбирает со студентами возникшие затруднения в ходе решения задачи, обращает внимание группы на возможные ошибки.

Вторая ступень изучения темы дифференцируется в зависимости от степени усвоения его обязательного уровня. Студенты, усвоив содержание типовых методов и приемов решения задач, приступают к решению творческих задач. Если уровень знаний и умений, демонстрируемых студентом при контрольном обследовании, не соответствует установленным требованиям, студент вновь возвращается к стандартным упражнениям, но под более пристальным наблюдением преподавателя.

После изучения отдельной темы курса дисциплины, каждый студент получает оценку по результатам выполнения лабораторных работ. Начиная подготовку к лабораторному занятию, необходимо, прежде всего, указать студентам страницы в конспекте лекций, разделы учебников и учебных пособий, чтобы они получили общее представление о месте и значении темы в изучаемом курсе. Затем следует рекомендовать им поработать с дополнительной литературой, сделать записи по рекомендованным источникам.

Групповая консультация. Разъяснение является основным содержанием данной формы занятий, наиболее сложных вопросов изучаемого программного материала. Цель – максимальное приближение обучения к практическим интересам с учетом имеющейся информации и является результативным материалом закрепления знаний. Групповая консультация проводится в следующих случаях: когда необходимо подробно рассмотреть практические вопросы, которые были недостаточно освещены или совсем не освещены в процессе лекции; с целью оказания помощи в самостоятельной работе (написание рефератов, сдача зачетов, подготовка конференций).

Методические рекомендации студентам по изучению рекомендованной литературы. Эти методические рекомендации раскрывают рекомендуемый режим и характер различных видов учебной работы (в том числе самостоятельной работы над рекомендованной литературой) с учетом специфики выбранной студентом очной формы. Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса. Студентам рекомендуется получить в научной библиотеке университета учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины. Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы

Вся рекомендуемая для изучения курса литература подразделяется на основную и дополнительную и приводится в п. 6 данной рабочей программы. К основной литературе относятся источники, необходимые для полного и твердого усвоения учебного материала (учебники и учебные пособия). Необходимость изучения дополнительной литературы диктуется прежде всего тем, что в учебной литературе (учебниках) зачастую остаются неосвещенными современные проблемы, а также не находят отражение новые документы, события, явления, научные открытия последних лет. Поэтому дополнительная литература рекомендуется для более углубленного изучения программного материала. Ниже приведены рекомендации по использованию основной и дополнительной литературы для наиболее полного изучения дисциплины по разделам, перечень и краткое содержание которых даны в п. 4 данной рабочей программы. Первый раздел («Потери электроэнергии, энергосберегающие технологии и мероприятия») наиболее полно раскрывается в [3; 2], при этом потери электроэнергии рассматриваются более подробно в [3], энергосберегающие технологии и мероприятия лучше изучать по [2]. Для изучения тем первого раздела также можно использовать источники [4; 5] из перечня дополнительной литературы. Раздел №2 («Законодательство и нормативная база в энергосбережении») необходимо изучать по [4]. Пункты третьего раздела («Проведение энергоаудита. Методы и обеспечение энергоаудита») наиболее полно раскрыты в [1], также можно изучить соответствующие материалы в [7] из перечня дополнительной литературы. Темы четвертого раздела («Энергосбережение в различных отраслях») подробно рассмотрены в [2] (п. 4.1 «Энергосбережение в промышленности») и в дополнительной литературе: [1; 2] («Энергосберегающие мероприятия на объектах жилищно-коммунального хозяйства»); [4] («Энергосбережение при производстве и распределении электрической энергии»).