

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт энергетики и природопользования

Яковенко Н.И.

УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЕМ

Методические рекомендации
по организации самостоятельной работы студентов
по дисциплине «Управление электропотреблением»
для студентов очной и заочной форм обучения
направления подготовки
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Брянская область 2018

УДК 338:621.315 (076)
ББК 65.304.14:31.2
Я 47

Яковенко, Н. И. Управление электропотреблением: методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Управление электропотреблением» для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника / Н. И. Яковенко. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. – 15 с.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов являются обязательной частью учебно-методических комплексов учебных дисциплин, реализуемых в ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, в том числе и по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Цель изучения дисциплины – формирование у магистров системы знаний и практических навыков, необходимых для решения задач в области разработки и эксплуатации современного электротехнологического оборудования в агропромышленном комплексе.

Рецензент: профессор, д.т.н. Погоньшев В.А.

Рекомендовано к изданию учебно-методической комиссией института энергетики и природопользования, протокол № 6 от 10.04.2018 г.

© Брянский ГАУ, 2018
© Яковенко Н.И. 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1 Структура и содержание дисциплины «Управление электропотреблением»	5
2 Контрольные задания и критерии оценки	7
2.1 Контрольные вопросы	7
2.2 Критерии оценки	8
3 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	11
3.1 Рекомендуемая литература	11
3.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	14
3.3. Перечень программного обеспечения	14

Введение

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов являются обязательной частью учебно-методических комплексов учебных дисциплин, реализуемых в ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, в том числе и по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Цель изучения дисциплины – формирование у магистров системы знаний и практических навыков, необходимых для решения задач в области разработки и эксплуатации современного электротехнологического оборудования в агропромышленном комплексе.

Цель методических рекомендаций для самостоятельной работы студентов – определить роль и место самостоятельной работы в учебном процессе; конкретизировать ее уровни, формы и виды; обобщить методы и приемы выполнения определенных видов учебных заданий; объяснить критерии оценивания.

Главной целью профессионального образования является подготовка квалифицированного работника соответствующего уровня и профиля, конкурентоспособного на рынке труда, компетентного, ответственного, свободно владеющего своей профессией и ориентированного в смежных областях деятельности, способного к эффективной работе по специальности на уровне мировых стандартов, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности. Решение поставленных задач невозможно без повышения роли самостоятельной работы студентов в освоении учебного материала, усиления ответственности преподавателей за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста студентов, воспитание творческой активности и инициативы.

Самостоятельная работа студентов – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (возможно частичное непосредственное участие преподавателя при сохранении ведущей роли студентов).

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками по профилю будущей профессии, опытом творческой, исследовательской деятельности, развитие самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней.

Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать интернет-ресурсы: проводить поиск информации в различных поисковых системах, на сайтах и в обучающих программах, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях. Для лучшего усвоения учебного материала и подготовки к занятиям предполагается активная внеаудиторная самостоятельная работа студентов с учебной литературой, с нормативными, методическими и справочными материалами.

1 Структура и содержание дисциплины «Управление электропотреблением»

1. Термины и определения курса «Управление электропотреблением»
 - 1.1 Электрическая энергия и мощность
 - 1.2 Основные источники электрической энергии и их характеристики
 - 1.3 Основы передачи электроэнергии
 - 1.4 Преобразование электрической энергии в другие виды
 - 1.5 Приемники и потребители электрической энергии
 - 1.6 Основные показатели эффективности использования энергии и энергосбережения
2. Энергетические характеристики систем потребления электрической энергии
 - 2.1 Системное описание потребителей электроэнергии
 - 2.2 Нагрузочные диаграммы потребителей
 - 2.3 Режимы электропотребления
 - 2.4 Оптимальное распределение графика нагрузки системы
3. Организация управления электрохозяйством
 - 3.1 Методика составления баланса мощности системы
 - 3.2 Выбор и размещение резервных мощностей энергосистемы
 - 3.3 Компенсация реактивной мощности
4. Режимы энергосистем и коммерческие задачи энергетических предприятий
 - 4.1 Качество электрической энергии.
 - 4.2 Показатели качества электроэнергии.
 - 4.3 Поддержание качества электроэнергии по частоте.
5. Основы оптимизации режимов
 - 5.1 Бизнес предприятий энергетики
 - 5.2 Конкурентный отбор продавцов электроэнергии и мощности
 - 5.3 Экономические отношения между энергокомпаниями, входящими в объединенную ОЭС
6. Коммерческое диспетчирование в системе
 - 6.1 Определение стоимости электроэнергии по зонам графика нагрузки
 - 6.2 Оперативная продажа электроэнергии
 - 6.3 Управление спросом

6.4 Энергетическая биржа. Адресное распределение потоков и потерь мощности

7. Основы оптимизации режимов

7.1 Оптимальное управление режимами

7.2 Эффективность управления

7.3 Задачи оптимизации

7.4 Информация в управлении

8. Информационное моделирование режимных задач

8.1 Математическое моделирование

8.2 Комплексная оптимизация энергетических и электрических режимов

8.3 Необходимость адресного расчета потоков и потерь мощности для определения цен на продажу и покупку электроэнергии

9. Методика оптимального управления электропотреблением

9.1 Снижение энергоемкости потребителей

9.2 Оптимизация электропотребления инфраструктуры на системном уровне

9.3 Использование методологии исследования операций

9.4 Оптимизация электропотребления инфраструктур

9.5 Стратегическое управление в электроэнергетике

2 Контрольные задания и критерии оценки

2.1 Контрольные вопросы

1. История развития систем электроснабжения.
2. Основное законодательство в сфере энергетики.
3. Классификация систем электроснабжения.
4. Основное законодательство в сфере энергетики.
5. Обзор и анализ современного состояния систем электроснабжения в России и мире.
6. Обзор и анализ современного состояния систем электроснабжения в России и мире.
7. Основные причины снижения экономической эффективности.
8. Стратегические цели развития электроэнергетики России.
9. Анализ этапов развития систем электроснабжения.
10. Выявление основных недостатков, тенденций в развитии.
11. Стратегии развития национальных электрических сетей, систем электроснабжения.
12. Глобальные (планетарные проекты).
13. Новейшая энергетика.
14. Исходные условия при разработке стратегии.
15. Основные результаты и положения развития генерирующих мощностей.
16. Основные результаты и положения развития электрических сетей.
17. Характеристики систем электроснабжения.
18. Инвестиционные потребности и прогноз цен на электроэнергию.
19. Совершенствование структуры управления.
20. Обеспечение надежности системы электроснабжения России.
21. Технологии новейшего электроснабжения.
22. Современные направления развития энергетики, понятие новейшей энергетики.
23. Технологии новейшего электроснабжения.
24. Инженерное обеспечение новейших систем электроснабжения.
25. Технологии производства, транспорта, потребления (преобразования) электроэнергии.
26. Инженерное обеспечение проектирования электроснабжения.
27. Инженерное обеспечение строительства и эксплуатации новейших систем электроснабжения.

28. Здания, сооружения для размещения электрооборудования новейших систем электроснабжения.

29. Перспективные конструкции сооружений для новейших систем электроснабжения.

30. Районирование по условиям климата, требования к оборудованию в различных климатических условиях.

2.2 Критерии оценки

Критерии оценки компетенций

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Управление энергопотреблением» проводится в соответствии с Уставом Университета, Положением о форме, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся. Промежуточная аттестация по дисциплине «Управление энергопотреблением» проводится в соответствии с учебным планом в 3 семестре в форме зачета с оценкой. Студенты допускаются к зачету по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Оценка знаний студента на зачете с оценкой носит комплексный характер, является балльной и определяется его:

- ответом на собеседовании;
- результатами автоматизированного тестирования знания основных понятий;
- активной работой на практических и лабораторных занятиях.
- и т.п.

Знания, умения, навыки студента на экзамене оцениваются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценивание студента на зачете с оценкой

Пример оценивания студента на экзамене по дисциплине «Управление энергопотреблением».

Знания, умения, навыки студента на экзамене оцениваются оценками: «отлично» - 13-15, «хорошо» - 10-12, «удовлетворительно» - 7-9, «неудовлетворительно» - 0. *Оценивание студента на экзамене по дисциплине «Управление энергопотреблением».*

Оценивание студента на зачете с оценкой

Оценка	Баллы	Требования к знаниям
«отлично»	15	- Студент свободно справляется с решением практических задач, причем не затрудняется с решением при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает на экзамене, умеет тесно увязывать теорию с практикой.
	14	- Студент свободно справляется с решением практических задач, причем не затрудняется с решением при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	13	- Студент справляется с решением практических задач, причем не затрудняется с решением при видоизменении заданий, при этом при обосновании принятого решения могут встречаться незначительные неточности, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
«хорошо»	12	- Студент справляется с решением практических задач, однако видоизменение заданий могут вызвать некоторое затруднение, правильно обосновывает принятое решение, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	11	- Студент справляется с решением практических задач, однако видоизменение заданий могут вызвать некоторое затруднение, при этом при обосновании принятого решения могут встречаться незначительные неточности, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	10	- Студент справляется с решением практических задач, однако видоизменение заданий могут вызвать некоторое затруднение, при этом при обосновании принятого решения могут встречаться незначительные неточности, в основном знает материал, при этом могут встречаться незначительные неточности в ответе на вопросы.
«удовлетворительно»	9	- Студент с трудом справляется с решением практических задач, теоретический материал при этом может грамотно изложить, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	8	- Студент с большим трудом справляется с решением практических задач, теоретический материал при этом может грамотно изложить, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	7	- Студент с большим трудом справляется с решением практических задач, теоретический материал при этом излагается с существенными неточностями.

«неудовлетворительно»	0	- Студент не знает, как решать практические задачи, несмотря на некоторое знание теоретического материала.
-----------------------	---	--

Основная оценка, идущая в ведомость, студенту выставляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой. Основой для определения оценки служит уровень усвоения студентами материала, предусмотренного данной рабочей программой.

Оценивание студента по балльно-рейтинговой системе дисциплины «Управление энергопотреблением»:

Активная работа на практических занятиях оценивается действительным числом в интервале от 0 до 100 по накопительной системе с учетом объема и качества выполненных работ:

Посещение занятия – 1 балл;

Выполнение практического задания – до 4 баллов;

Защита отчета практического задания – до 4 баллов;

Активность и правильность ответов на практическом занятии – до 4 баллов.

Набранное количество баллов отражается в результатах промежуточных аттестаций в семестре. Максимальное число набранных баллов – 100. При достижении 85 и более баллов студент претендует на автомат на экзамене. Программа считается выполненной при достижении более 55 баллов.

Результирующая оценка на экзамене выставляется в соответствии с формулой

$$O_{\text{и}} = \frac{\frac{A}{5} + \frac{B - 55}{15} + \frac{(B - 4)}{3} + \Gamma}{4} + 2$$

где А – балл, полученный при ответе на теоретические вопросы,

В – рейтинг работы студента в течении семестра,

В – количество правильных ответов на тестовое задание (общее число тестовых вопросов – 10),

Г – оценка решения задачи (от 1 до 3 баллов).

3 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

3.1 Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Основная литература				
1	Ерошенко Г.П., Медведько Ю.А., Таранов М.А.	Эксплуатация энергооборудования сельскохозяйственных предприятий: учеб. для вузов	Ростов н/Д: Терра, 2010. 592 с.	24
2	Гордеев А.С.	Энергетический менеджмент в сельском хозяйстве: учебное пособие // Электронно-библиотечная система «Лань» [сайт].	СПб.: Лань, 2018. 308 с. https://e.lanbook.com/book/104859 (дата обращения: 06.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС
3	Коломиец Н.В.	Режимы работы и эксплуатация электрооборудования электрических станций: учебное пособие https://e.lanbook.com/book/82854	Томск: ТПУ, 2015. 72 с.	ЭБС
Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
1	Хорольский В.Я., Таранов М.А., Ефанов. А.В.	Экономия электроэнергии в сельских электроустановках: учебное пособие // Электронно-библиотечная система «Лань» [сайт].	СПб.: Лань, 2017. 272 с. https://e.lanbook.com/book/93707 (дата обращения: 06.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС
2	Гордеев А.С., Огородников Д.Д., Юдаев И.В.	Энергосбережение в сельском хозяйстве : учебное пособие // Электронно-библиотечная система «Лань» [сайт]	СПб.: Лань, 2014. 384 с. https://e.lanbook.com/book/42193 (дата обращения: 06.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС

Продолжение

3	Хорольский В.Я., Таранов М.А., Ефанов А.В.	Экономия электроэнергии в сельских электроустановках: учебное пособие // Электронно-библиотечная система «Лань» [сайт].	СПб.: Лань, 2017. 272 с. https://e.lanbook.com/book/93707 (дата обращения: 06.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей	ЭБС
Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
1	Маркарянц Л.М.	Инструкция по переключениям в электроустановках. https://e.lanbook.com/book/38583	М.: ЭНАС, 2013. 96 с.	ЭБС
2	Коробов Г.В.	Электроснабжение: курсовое проектирование https://e.lanbook.com/book/44759 .	СПб.: Лань, 2014. 192 с.	ЭБС

3.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
1	В.А. Строев	Электрические системы и сети в примерах и иллюстрациях.	М.: Высшая школа, 1999. 352 с.	2
2	Расторгуев В.М.	Проектирование систем электрификации.	М.:РГАЗУ, 2004	3
3	Ушаков, В.Я.	Современные проблемы электроэнергетики [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Я. Ушаков. — Электрон. дан.	Томск : ТПУ, 2014. – 447 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/62918 . – Загл. с экрана.	ЭБС
4	Карпова, И.М.	Компьютерные технологии в науке и производстве. Расчет физических полей в электроэнергетике [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.М. Карпова, В.В. Титков. — Электрон. дан.	Санкт-Петербург : СПбГПУ, 2010. – 212 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/50604 . – Загл. с экрана.	ЭБС
5	Полонский В. М	Энергосбережение	М.: АСВ 2005	11

3.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
1	Л.М. Маркарянц	Инструкция по переключениям в электроустановках. https://e.lanbook.com/book/38583	Москва : ЭНАС, 2013. 96 с.	ЭБС
2	Коробов, Г.В.	Электроснабжение. Курсовое проектирование https://e.lanbook.com/book/44759 .	Санкт-Петербург: Лань, 2014. 192 с.	ЭБС

3.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1	http://www.bgsha.com/ru/education/library/index.php	сайт научной библиотеки БГАУ
2	Консультант +	Справочно-правовая система. Содержит законодательную базу, нормативно-правовое обеспечение, статьи.
3	http://www.twirpx.com/files/tek/ Twirpx.com	Служба, обеспечивающая с помощью веб-интерфейса, расположенного только по адресу http://www.twirpx.com , и 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	www.elibrary.ru	Агрегатор научных публикаций. Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн. научных статей и публикаций.
5	www.books.google.ru	Поиск книг Google. Поиск по всему тексту примерно семи миллионов книг: учебная, научная, справочники и другие виды книг
6	http://e.lanbook.com/	Представленная электронно-библиотечная система — это ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.

3.3. Перечень программного обеспечения

1. ОС Windows XP, 7, 10 (подписка Microsoft Imagine Контракт 142 от 16.11.2015).
2. Офисный пакет MS Office std 2010 (Договор 14-0512 от 25.05.2012).

Учебное издание

Яковенко Николай Иванович

УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЕМ

Методические рекомендации
по организации самостоятельной работы студентов
по дисциплине «Управление электропотреблением»
для студентов очной и заочной форм обучения
направления подготовки
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Редактор Осипова Е.Н.

Подписано к печати 11.11.2019 г. Формат 60x84. 1/16.
Бумага офсетная. Усл. п. 0,87. Тираж 25 экз. Изд. № 6541.

Издательство Брянского государственного аграрного университета
243365, Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ