

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Волхонов Михаил Станиславович

Должность: Врио декана

Дата подписания: 11.11.2020

Уникальный программный ключ:

b2dc75470204b2bf5c58d4577a1b097ee233ee27559d45ca8-273df0610c6c81

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ"

Согласовано:  
председатель методической комиссии  
электроэнергетического факультета

Утверждаю:  
декан электроэнергетического факультета

\_\_\_\_\_/А.С. Яблоков/

\_\_\_\_\_/А.В. Рожнов/

10 ноября 2020 года

11 ноября 2020 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИИ»**

Направление подготовки	<u>35.03.06 Агроинженерия</u>
Направленность (профиль)	<u>Информационные технологии в электроэнергетике</u> <u>Электрооборудование и электротехнологии</u>
Квалификация выпускника	<u>бакалавр</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Срок освоения ОПОП ВО	<u>4 года</u>

## 1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Энергосбережение в электроснабжении»: формирование у студентов знаний, умений и навыков, необходимых специалисту для работы на предприятиях и в организациях по наладке, эксплуатации и ремонту электрооборудования, экономичному использованию энергетических установок.

Задачи дисциплины: формирование у студентов знаний об энергетическом «потоке» от этапа добычи первичных энергоносителей до отдельных электроприёмников, назначении и видах энергетических балансов, энергосбережении, как о процессе, принципах управления процессом энергосбережения, видах организации энергоучёта и характеристиках его качества.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

2.1. Дисциплина Б1.В.ДВ.02.02 «Энергосбережение в электроснабжении» относится к части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

2.2. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

«Электроснабжение»

«Теоретические основы электротехники» (ТОЭ)

2.3. Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

«Электрооборудование станций и подстанций»

«Релейная защита и автоматика»

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие компетенций: ПКос-1.

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Наименование индикатора формирования компетенции
Профессиональные компетенции		
Профессиональные компетенции, установленные самостоятельно	ПК <sub>ос</sub> -1. Способен осуществлять мониторинг технического состояния оборудования подстанций электрических сетей	ИД-1 <sub>ПКос-1</sub> Осуществляет мониторинг технического состояния оборудования подстанций электрических сетей

### В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ СТУДЕНТ ДОЛЖЕН

Знать: основы электротехники; методы анализа качественных показателей работы оборудования подстанции; правила технической эксплуатации электрических станций и сетей в части оборудования подстанций; методики определения параметров технического состояния оборудования и его оценки; основные режимы работы электрифицированных технологических процессов, назначение и виды энергетических балансов; принципы управления процессом энергосбережения; виды организации энергоучёта и характеристики его качества; методику обследования промышленных объектов с целью выявления энергоресурсов энергосбережения, оценки эффективности энергосберегающих мероприятий; пути и методы энергосбережения.

Уметь: принимать технические решения по составу проводимых работ; анализировать и прогнозировать ситуацию; предлагать и реализовывать мероприятия по совершенствованию производства работ; применять справочные материалы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций; читать схемы первичной и вторичной коммутации; выявлять ресурсы энергосбережения; разрабатывать энергосберегающие мероприятия; оценивать экономическую эффективность отдельных мероприятий и их комплексов; управлять процессом энергосбережения.

Владеть: приемами наладки электрифицированных установок, приемами расчетов потерь энергии в инженерных задачах с использованием цифровых технологий; методикой обследования промышленных объектов с целью выявления энергоресурсов энергосбережения, оценки эффективности энергосберегающих мероприятий; пути и методы энергосбережения.

#### 4. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. **Форма промежуточной аттестации зачет.**

Вид учебной работы		Всего часов	Распределение по семестрам	
			№ 7 часов	
<b>Контактная работа (всего)</b>		<b>52,9</b>	<b>52,9</b>	
В том числе:				
Лекции (Л)		18	18	
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)		34	34	
Лабораторные работы (ЛР)				
Консультации		0,9	0,9	
Курсовой проект (работа)	КП			
	КР			
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		55,1	55,1	
В том числе:				
Курсовой проект (работа)	КП			
	КР			
<i>Другие виды СРС:</i>				
Подготовка к лекциям		11	11	
Оформление отчетов по практическим работам		15	15	
Самостоятельное изучение учебного материала (по литературе, электронным изданиям и Интернет-ресурсам)		24,1	24,1	
Форма промежуточной аттестации	зачет (З)	5*	5	
	экзамен (Э)			
Общая трудоемкость / контактная работа	<b>часов</b>	<b>108/52,9</b>	<b>108/52,9</b>	
	<b>зач. ед.</b>	<b>3/1,5</b>	<b>3/1,5</b>	

\* – часы используются для подготовки к контрольным испытаниям в течение семестра

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)						Форма текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	К, КР (КП)	СР	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	7	Показатели качества электрической энергии, их практическое определение	2		4		6	12	ЗПР ТСп
2.		Ущерб от недоотпуска электроэнергии. КПД элементов сетей и потребителей	2		4		6	12	ЗПР ТСп
3.		Пути повышения надежности электроснабжения потребителей	2		2		8	12	ЗПР ТСп
4.		Методы отыскания повреждений в электрических сетях	2				6	8	ТСп
5.		Резервные источники электроснабжения потребителей	2		3		6	11	ТСп
6.		Нетрадиционные источники электроэнергии	2		4		6	12	ТСп
7		Расчет себестоимости выработки электроэнергии альтернативными источниками энергии	2		4		6	12	ЗПР ТСп
8		Новые схемы учета потребленной электроэнергии в электрических сетях	2		8		4	14	ЗПР ТСп
9		Пути экономии электроэнергии у производственных и бытовых потребителей	2		5		7,1	114,1	ЗПР ТСп
		Консультации				0,9		0,9	
		<b>ИТОГО:</b>	<b>18</b>		<b>34</b>	<b>0,9</b>	<b>55,1</b>	<b>108</b>	

## 5.2. Практические и семинарские занятия, лабораторные работы

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование практических работ	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	7	Показатели качества электрической энергии, их практическое определение	Определение отклонения напряжения у потребителей	2
			Практическое определение коэффициентов несимметрии	2
2.		Ущерб от недоотпуска электроэнергии. КПД элементов сетей и потребителей	Определение потерь мощности и энергии в линиях и трансформаторах	2
			Расчет ущерба на стадии проектирования и в реальных условиях	2
3.		Пути повышения надежности электроснабжения потребителей	КПД передачи электроэнергии от источника до потребителей	2
4.		Резервные источники электроснабжения потребителей	Определение места установки секционирующих пунктов	3
5.		Нетрадиционные источники электроэнергии	Себестоимость выработки электроэнергии резервными электростанциями	4
6.		Расчет себестоимости выработки электроэнергии альтернативными источниками энергии	Расчет мощности ветрового потока	4
7		Новые схемы учета потребленной электроэнергии в электрических сетях	Места размещения счетчиков в электрических сетях	4
			Проверка правильности показаний счетчиков активной и реактивной энергии в сетях 380 В и 10 кВ	4
8	Пути экономии электроэнергии у производственных и бытовых потребителей	Увеличение срока службы электрооборудования	2	
		Проверка пригодности тепловых реле и тепловых расцепителей	2	
		Диагностика электрооборудования (тепловизоры, пирометры)	1	
		<b>ИТОГО:</b>		<b>34</b>

## 5.3. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовых проектов (работ) не предусмотрено.

#### 5.4. Самостоятельная работа студента

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды СР	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	7	Показатели качества электрической энергии, их практическое определение	Подготовка к лекциям, самостоятельное изучение учебного материала, оформление отчетов по практическим работам, подготовка к контрольным испытаниям	6
2.		Ущерб от недоотпуска электроэнергии. КПД элементов сетей и потребителей	Подготовка к лекциям, самостоятельное изучение учебного материала (по литературе, электронным изданиям и Интернет-ресурсам), оформление отчетов по практическим работам, подготовка к контрольным испытаниям	6
3.		Пути повышения надежности электроснабжения потребителей	Подготовка к лекциям, самостоятельное изучение учебного материала, оформление отчетов по практическим работам, подготовка к контрольным испытаниям	8
4.		Методы отыскания повреждений в электрических сетях	Подготовка к лекциям, самостоятельное изучение учебного материала, подготовка к контрольным испытаниям	6
5.		Резервные источники электроснабжения потребителей	Подготовка к лекциям, самостоятельное изучение учебного материала, подготовка к контрольным испытаниям, оформление отчетов по практическим работам	6
6.		Нетрадиционные источники электроэнергии	Подготовка к лекциям, самостоятельное изучение учебного материала, оформление отчетов по практическим работам, подготовка к контрольным испытаниям	6
7.		Расчет себестоимости выработки электроэнергии альтернативными источниками энергии	Подготовка к лекциям, самостоятельное изучение учебного материала, оформление отчетов по практическим работам, подготовка к контрольным испытаниям	6
8.		Новые схемы учета потребленной электроэнергии в электрических сетях	Подготовка к лекциям, самостоятельное изучение учебного материала, оформление отчетов по практическим работам, подготовка к контрольным испытаниям	4
9.		Пути экономии электроэнергии у производственных и бытовых потребителей	Подготовка к лекциям, самостоятельное изучение учебного материала, оформление отчетов по практическим работам, подготовка к контрольным испытаниям	7,1
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>55,1</b>

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Рекомендуемая литература**

1. Хорольский, В.Я. Экономия электроэнергии в сельских электроустановках [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Я. Хорольский, М. А. Таранов. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2017. - 272 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/93707/>, требуется регистрация. - Загл. с экрана. - Яз. рус. - ISBN 978-5-8114-2521-1.

2. Гордеев, А.С. Энергетический менеджмент в сельском хозяйстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. С. Гордеев. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2018. - 308 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/104859/#1>, требуется регистрация. - Яз. рус. - Загл. с экрана. - ISBN 978-5-8114-2941-7.

3. Энергосбережение в электроснабжении [Электронный ресурс] : практикум для студентов направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», профиль «Электрооборудование и электротехнологии» очной и заочной форм обучения / Костромская ГСХА. Каф. электроснабжения ; Попов Н.М. - Электрон. дан. (1 файл). - Караваево : Костромская ГСХА, 2015. - Режим доступа: <http://lib.ksaa.edu.ru/marcweb>, требуется регистрация. - Загл. с экрана. - Яз. рус. - М116.1.

4. Можаяева, С.В. Экономика энергетического производства [Электронный ресурс] : учеб. пособие для бакалавров вузов / С. В. Можаяева. - 6-е изд., доп. и перераб. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2011. - 272 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/reader/book/694/>, требуется регистрация. - Загл. с экрана. - Яз. рус. - ISBN 978-5-8114-0504-6.

5. Основы природопользования и энергоресурсосбережения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Денисов В.В., ред. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2018. - 408 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/99218/#2>, требуется регистрация. - Загл. с экрана. - Яз. рус. - ISBN 978-5-8114-2674-4.

6. Энергосбережение в низковольтных электрических сетях при несимметричной нагрузке [Электронный ресурс] : монография / Косоухов Ф.Д., ред. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2016. - 280 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/reader/book/75512/>, требуется регистрация. - Яз. рус. - Загл. с экрана. - ISBN 978-5-8114-2119-0.

7. Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ. Энергетика [Электронный ресурс] : научно-практический журнал / Белорусский национальный технический университет. - Минск : БНТУ. - 6 вып. в год. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/journal/element.php?pl10\\_id=2416](http://e.lanbook.com/journal/element.php?pl10_id=2416), требуется регистрация. - ISSN 0579-2983.

## 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Сведения о правообладателе (лицензиат, номер лицензии, дата выдачи, срок действия) и заключенном с ним договоре
Microsoft Office 2010 Russian Academic Open License	Майкрософт, 47105956, 30.06.2010, постоянная
Microsoft Windows SL 8.1 Russian Academic Open License	Майкрософт, 64407027, 25.11.2014, постоянная
SunRav TestOfficePro	SunRav Software, 25.04.2012, постоянная
Microsoft Windows Server Standard 2008 Academic	Майкрософт, 44794865, 13.11.2008, постоянная
Microsoft Windows Server Standard 2008 R2 Academic	Майкрософт, 48946846, 24.08.2011, постоянная
Microsoft SQL Server Standard Edition Academic	Майкрософт, 44794865, 13.11.2008, постоянная
Kaspersky Endpoint Security Standart Edition Educational	Касперский, 1688-141029-134054, 13.02.2020, 1 год, ДОГОВОР № 44На поставку программного обеспечения. г. Кострома “ 06 февраля” 2020 г
Программное обеспечение "Антиплагиат"	ЗАО Антиплагиат, 11.09.2020, 1 год, Договор №2831 11.09.2020



## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	2	3
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Аудитория 197, оснащенная специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Intel(R) Pentium(R) CPU G3420 @ 3.20GHz, 6 Телевизоров, проектор Benq	Microsoft Windows SL 8.1 Russian Academic Open License 64407027, Microsoft Office 2010 Russian Academic Open License 47105956, Kaspersky Endpoint Security Standart Edition Educational
Учебные аудитории для проведения лабораторно-практических занятий и занятий семинарского типа	Аудитория 205, оснащенная специализированной мебелью, лабораторным оборудованием. Комплектная трансформаторная подстанция КТП-10/100. Секционированный пункт 10 кВ с вакуумным выключателем КН-102. Разъединитель для наружной установки РЛНД-10/200. Разъединитель для внутренней установки РВ-10/400. Выключатель нагрузки ВМП-16. Кабель с кабельной муфтой на 10 кВ. Пружинный привод для масляного выключателя ПП-67. Разрядник вентильный РВП-10. Разрядник трубчатый РТ-10, 0,2-8. Выкатная тележка с масляным выключателем К-47. Трансформаторы напряжения НТМИ-10. Ограничитель перенапряжения нелинейный ОПН-10/300. Изоляторы 0,38...110 кВ. Трансформаторы тока ТПЛ-10. Трансформаторы тока Т-0,66. Камера вакуумного выключателя 10 кВ в разрезе	
Учебные аудитории для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) и самостоятельной работы	Аудитория 257, оснащенная специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Программа для компьютерного контроля знаний студентов по теоретическому и практическому материалу дисциплины SunRav TestOfficePro. Бездисковые терминальные станции 12шт. с выходом в Интернет и ЭИОС ФГБОУ ВО Костромской ГСХА, Intel(R) Pentium(R) CPU G4600 @ 3.60GHz	Microsoft Windows SL 8.1 Russian Academic Open License 64407027, Microsoft Office 2010 Russian Academic Open License 47105956, Kaspersky Endpoint Security Standart Edition Educational. SunRav TestOfficePro
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Аудитория 205	

1	2	3
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	<p style="text-align: center;">Аудитория 440</p> <p style="text-align: center;">Сервер RStyle , Сервер DEPO, Сервер IntelP4308, Компьютер i5/8G/1TB, Компьютер i5/8/500G, Компьютер i5/8/500G, Компьютер E6850/4/500G, Компьютер i5/4/500G</p>	<p>Microsoft Windows Server Standard 2008 Academic Lic 44794865, Microsoft Windows Server Standard 2008 R2 Academic Lic 48946846, Microsoft SQL Server Standard Edition Academic Lic 44794865, Windows 7, Office 2007, Microsoft Open License 64407027,47105956</p>
	<p style="text-align: center;">Аудитория 117</p> <p style="text-align: center;">Компьютер i7/4/500, Компьютер Celeron 2.8/512/360, Паяльная станция, осциллограф, мультиметр, микроскоп</p>	<p>Windows 7, Office 2007, Microsoft Open License 64407027,47105956</p>

\*Специальные помещения – аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Рабочая программа дисциплины «Энергосбережение в электроснабжении» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия.

Составитель:

профессор кафедры электроснабжения  
и эксплуатации электрооборудования

\_\_\_\_\_ Н.М. Попов

Заведующий кафедрой электроснабжения  
и эксплуатации электрооборудования

\_\_\_\_\_ А.А. Васильков