

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Волхонов Михаил Станиславович

Должность: Декан факультета

Дата подписания: 02.10.2023 11:13:33

Уникальный идентификатор:

b2dc75470204bc2bfec58d577a1b983ee223ea27559d45aa8c272df0610c6c81

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Согласовано:  
председатель методической комиссии  
электроэнергетического факультета

\_\_\_\_\_/А.С. Яблоков/

13 июня 2023 года

Утверждаю:  
декан электроэнергетического факультета

\_\_\_\_\_/А.В. Рожнов/

14 июня 2023 года

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОННЫЕ АППАРАТЫ»

Направление подготовки	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
Направленность (профиль)	<u>Электроснабжение</u>
Квалификация выпускника	<u>бакалавр</u>
Формы обучения	<u>очная, заочная</u>
Сроки освоения ОПОП ВО	<u>4 года, 4 г. 7 мес.</u>

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины «Электрические и электронные аппараты»: формирование у студентов знаний в области изучения особенностей процессов, возникающих в коммутационных устройствах и системах управления, приводах и других элементах аппаратов, физических явлений в них, основных соотношений и зависимостей и характерных технических параметров.

Задачи дисциплины: формирование знаний об электрических и электронных аппаратах, как средствах управления режимами работы, защиты и регулирования параметров электротехнических и электроэнергетических систем; научить методам выбора и расчета электрических и электронных аппаратов электротехнических систем.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

2.1. Дисциплина Б1.В.09 «Электрические и электронные аппараты» относится к части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

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

«Высшая математика»

«Физика»

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

«Электрические станции и подстанции»

«Электрическая часть электростанций и подстанций»

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие компетенций: ПКос-1; ПКос-3.

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Наименование индикатора формирования компетенции
<b>Профессиональные компетенции</b>		
Профессиональные компетенции, установленные самостоятельно	ПКос-1. Способен осуществлять мониторинг технического состояния оборудования подстанций электрических сетей	ИД-2 <sub>ПКос-1</sub> Рассчитывает параметры электрооборудования системы электроснабжения объекта ИД-3 <sub>ПКос-1</sub> Рассчитывает режимы работы системы электроснабжения объекта ИД-4 <sub>ПКос-1</sub> Обеспечивает заданные параметры режима работы системы электроснабжения объекта
	ПКос-3. Способен осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	ИД-1 <sub>ПКос-3</sub> Организует монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок

#### В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ СТУДЕНТ ДОЛЖЕН

Знать: современное электроэнергетическое и электротехническое оборудование, электрические и электронные аппараты; методы испытаний вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования и правила ведения пусконаладочных работ; методы расчета параметров и режимов работы электрооборудования системы электроснабжения объекта, способы обеспечения заданных параметров режима работы

системы электроснабжения объекта; способы организации монтажа, наладки, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок.

Уметь: испытывать вводимые в эксплуатацию электроэнергетическое и электротехническое оборудование; производить пусконаладочные работы; рассчитывать параметры и режимы работы электрооборудования системы электроснабжения объекта, обеспечивать заданные параметры режима работы системы электроснабжения объекта; организовывать монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок.

Владеть: навыками проведения испытаний вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования и пусконаладочных работ; навыками расчета параметров и режимов работы электрооборудования системы электроснабжения объекта, способы обеспечения заданных параметров режима работы системы электроснабжения объекта; навыками организации монтажа, наладки, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок.

#### 4. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа. **Форма промежуточной аттестации зачет.**

##### Очная форма обучения

Вид учебной работы		Всего часов	Распределение по семестрам
			Семестр №5 часов
<b>Контактная работа (всего)</b>		<b>34,85</b>	<b>34,85</b>
В том числе:			
Лекции (Л)		17	17
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)		17	17
Консультации		0,85	0,85
Курсовой проект (работа)	КП		
	КР		
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		37,15	37,15
В том числе:			
Курсовой проект (работа)	КП		
	КР		
<i>Другие виды СРС:</i>			
Подготовка к лекциям и лабораторным работам		7	7
Оформление отчётов по лабораторным работам		7	7
Подготовка к защите лабораторных работ		3	3
Самостоятельное изучение учебного материала		14,15	14,15
Форма промежуточной аттестации	зачет (З)	6*	6
	экзамен (Э)		
Общая трудоемкость / контактная работа	<b>часов</b>	<b>72/34,85</b>	<b>72/34,85</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>2/1</b>	<b>2/1</b>

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам	
		Семестр №5	
		часов	
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>12,6</b>	<b>12,6</b>	
В том числе:			
Лекции (Л)	4	4	
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)	6	6	
Консультации	0,6	0,6	
Курсовой проект (работа)	КП		
	КР		
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)	61,4	61,4	
В том числе:			
Курсовой проект (работа)	КП		
	КР		
<i>Другие виды СРС:</i>			
Подготовка к лекциям и лабораторным работам	7	15	
Оформление отчётов по лабораторным работам	7	10	
Подготовка к защите лабораторных работ	3	10	
Самостоятельное изучение учебного материала	20,4	20,4	
Форма промежуточной аттестации	зачет (З)	6*	6
	экзамен (Э)		
Общая трудоемкость / контактная работа	<b>часов</b>	<b>72/12,6</b>	<b>72/12,6</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>2/0,4</b>	<b>2/0,4</b>

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

## 5. Содержание дисциплины

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

#### Очная форма обучения

№ 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	5	Электрический аппарат как средство управления режимами работы, защиты и регулирования параметров системы. Физические основы и процессы при отключении электрических цепей, физические явления в электрических аппаратах	12	9			21	42	ТСк ЗЛР Сб
2		Электронные аппараты. Бесконтактные и микропроцессорные аппараты	5	8			16,15	29,15	ТСк ЗЛР Сб
		Консультации				0,85	0,85		
		<b>ИТОГО</b>	<b>17</b>	<b>17</b>		<b>0,85</b>	<b>37,15</b>	<b>72</b>	

#### Заочная форма обучения

№ 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	5	Электрический аппарат как средство управления режимами работы, защиты и регулирования параметров системы. Физические основы и процессы при отключении электрических цепей, физические явления в электрических аппаратах	2	4			31,4	37,4	ТСк ЗЛР Сб
2		Электронные аппараты. Бесконтактные и микропроцессорные аппараты	2	2			30	34	ТСк ЗЛР Сб
		Консультации				0,5	0,6		
		<b>ИТОГО</b>	<b>4</b>	<b>6</b>		<b>0,6</b>	<b>61,4</b>	<b>72</b>	

## 5.2. Практические и семинарские занятия, лабораторные работы

### Очная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	5	Электрический аппарат как средство управления режимами работы, защиты и регулирования параметров системы. Физические основы и процессы при отключении электрических цепей, физические явления в электрических аппаратах	Исследование электромагнитного реле	2
2			Исследование плавких предохранителей	2
3			Исследование теплового реле	2
4			Исследование автоматических выключателей	3
5		Электронные аппараты. Бесконтактные и микропроцессорные аппараты	Исследование блока широтно-импульсного управления двигателем	2
6			Исследование бесконтактного коммутационного аппарата	3
7			Исследование тиристорного регулятора напряжения	3
		<b>ИТОГО</b>		<b>17</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	5	Электрический аппарат как средство управления режимами работы, защиты и регулирования параметров системы. Физические основы и процессы при отключении электрических цепей, физические явления в электрических аппаратах	Исследование электромагнитного реле	1
2			Исследование плавких предохранителей	1
3			Исследование теплового реле	1
4			Исследование автоматических выключателей	1
5		Электронные аппараты. Бесконтактные и микропроцессорные аппараты	Исследование бесконтактного коммутационного аппарата	1
6			Исследование тиристорного регулятора напряжения	1
		<b>ИТОГО</b>		<b>6</b>

## 5.3. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовых проектов (работ) не предусмотрено.

## 5.4. Самостоятельная работа студента

### Очная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды СР	Всего часов
1	2	3	4	5
1	5	Электрический аппарат как средство управления режимами работы, защиты и регулирования параметров системы. Физические основы и процессы при отключении электрических цепей, физические явления в электрических аппаратах	Подготовка к контрольным испытаниям, подготовка к лабораторным работам. Самостоятельное изучение учебного материала, оформление отчётов по лабораторным работам	21
2		Электронные аппараты. Бесконтактные и микропроцессорные аппараты	Подготовка к контрольным испытаниям, подготовка к лабораторным работам. Самостоятельное изучение учебного материала, оформление отчётов по лабораторным работам	16,5
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>37,15</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды СР	Всего часов
1	2	3	4	5
1	5	Электрический аппарат как средство управления режимами работы, защиты и регулирования параметров системы. Физические основы и процессы при отключении электрических цепей, физические явления в электрических аппаратах	Подготовка к контрольным испытаниям, подготовка к лабораторным работам. Самостоятельное изучение учебного материала, оформление отчётов по лабораторным работам	31,4
2		Электронные аппараты. Бесконтактные и микропроцессорные аппараты	Подготовка к контрольным испытаниям, подготовка к лабораторным работам. Самостоятельное изучение учебного материала, оформление отчётов по лабораторным работам	30
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>61,4</b>

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Рекомендуемая литература

1. Бушуев, И.В. Электрические и электронные аппараты : метод. рекомендации по выполнению лабораторных работ для студентов направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электроснабжение» очной и заочной форм обучения / И. В. Бушуев ; Костромская ГСХА. Каф. электропривода и электротехнологии. - Электрон. дан. (1 файл). - Караваево : Костромская ГСХА, 2015. - Режим доступа: <http://lib.ksaa.edu.ru/marcweb>, требуется регистрация.

2. **Основы теории электрических аппаратов** : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Электроэнергетика и электротехника" / Курбатов П. А., ред. - 5-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 592 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1800-8. - Текст : электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/168796>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. **Аполлонский, С.М.** Электрические аппараты автоматики : учебное пособие / С. М. Аполлонский, Ю. В. Куклев. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 228 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-3728-3. — Текст : электронный. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206732>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. **Аполлонский, С. М.** Надежность и эффективность электрических аппаратов : учебное пособие для вузов / С. М. Аполлонский, Ю. В. Куклев. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 448 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1130-6. - Текст : электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/167900>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Щербаков, Е.Ф. Электрические аппараты [Текст] : учеб. пособие для вузов / Е. Ф. Щербаков, Д. С. Александров. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2015. - 304 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-91134-929-5. - к215 : 554-92.

6. Механизация и электрификация сельского хозяйства [Текст] : теоретический и научно-практический журнал / РАСХН ; АНО Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства". - М. - 6 вып. в год. - ISSN 0206-572X.

7. Электротехника [Текст] : научно-практический журнал / Департамент машиностроения Минпрома РФ ; АО "Электровыпрямитель" ; АО "Холдинговая компания "Электрозавод" ; АО "Электроника" ; АО "ВЭЛНИИ" ; "Ассоциация инженеров силовой электроники" ; Ассоциация "Автоматизированный электропривод" ; НТА "Прогрессэлектро" ; АО "Росэлпром". - М. : ЗАО "знак". - 12 вып. в год. - ISSN 0013-5860.

8. Электричество [Текст] : теоретический и научно-практический журнал / РАН ; Российское научно-техническое общество энергетиков и электротехников. - М. : ЗАО "Знак". - 12 вып. в год. - ISSN 0013-5380.

## 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
Программное обеспечение «Антиплагиат»	АО «Антиплагиат», лицензионный договор № 5442 от 05.09.2022, 1 год
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 250-499 Node 1 year Educational Renewal License	ООО «ДримСофт», договор №126 от 30.03.2023, 1 год



### 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 405, оснащенная специализированной мебелью и техническими средствами обучения: Intel(R) Pentium(R) CPU G3260 @ 3.30GHz, проектор Benq	Microsoft Windows 7 (Windows Prof 7 Academic Open License Майкрософт 47105956 30.06.2010). Google Chrome (не лицензируется). Microsoft Office 2007 (Microsoft Office 2010 Russian Academic Open License Майкрософт 47105956 30.06.2010)
Учебные аудитории для проведения лабораторно-практических занятий и занятий семинарского типа	Ауд. № 207. Лаборатория специальных видов электротехнологии, оснащенная специализированной мебелью, лабораторным оборудованием: 7 стендами с 30 электроизмерительными приборами, электронным осциллограф, электроизгородями ИЭ-200, ЭК-1М, ультразвуковым генератором УЗУ-0,25; высокочастотным генератором УВЧ-66, киловольтметром С-97; микроскопом «Биолам-М»; счётчиком аэроионов «Сапфир»; самодельными электрозерноочистительными машинами барабанного, транспортерного типов и с бифилярной обмоткой; Электроаэрозольным генератором, электрофильтром	
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 7 (Windows Prof 7 Academic Open License Майкрософт 47105956 30.06.2010). Google Chrome (не лицензируется). Microsoft Office 2007 (Microsoft Office 2010 Russian Academic Open License Майкрософт 47105956 30.06.2010). Mathcad 14. Autodesk AutoCAD 2015 (Autodesk Education Master Suite 2020 Autodesk 555-70284370 21.10.2020). CorelDRAW Graphics Suite X6. АИБС MAPK-SQL 1.17. КОМПАС-3D V15.2 (КОМПАС-Автопроект КОМПАС 3D V14 АСКОН МЦ-14-00430 01.01.2010 постоянная)

1	2	3
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Аудитория 207	
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Аудитория 440 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	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
	Аудитория 117 Компьютер i7/4/500, Компьютер Celeron 2.8/512/360, Паяльная станция, осциллограф, мультиметр, микроскоп	Windows 7, Office 2007, Microsoft Open License 64407027,47105956

\*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 «Электрические и электронные аппараты» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Адаптированная рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по адаптированной образовательной программе высшего образования, разрабатывается индивидуально с учетом их особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Составитель:

доцент кафедры электроснабжения  
и эксплуатации электрооборудования

\_\_\_\_\_ И.В. Бушуев

Заведующий кафедрой электроснабжения  
и эксплуатации электрооборудования

\_\_\_\_\_ А.А. Васильков