

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Волхонов Михаил Иванович

Должность: Руководитель

Дата подписания: 18.06.2024 12:58:49

Уникальный программный ключ:

b2dc75470204bc2b9ec58d577a1b985ee223ea27559d45aa8c272df0610c6c81

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
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/

13 июня 2024 года

14 июня 2024 года

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

#### «АЛГОРИТМЫ И ПРОГРАММЫ РАСЧЕТА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ»

Направление подготовки	<u>35.03.06 Агроинженерия</u>
Направленность (профиль)	<u>Информационные технологии в электроэнергетике</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 «Алгоритмы и программы расчета электрических сетей»: научить студентов использовать основные алгоритмы и программы расчета параметров нормальных, оптимальных и несимметричных режимов элементов электрических сетей.

Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины, являются специальными и используются при эксплуатации и проектировании электрических сетей. В результате изучения дисциплины у студентов должны сформироваться представления о возможностях применения методик расчета параметров и режимов электрических сетей при проектировании, эксплуатации, научных исследованиях и организационном управлении.

Задачи дисциплины: сформировать у обучающихся представление о возможностях применения методик расчета параметров и режимов электрических сетей при проектировании, эксплуатации, научных исследованиях и организационном управлении.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

2.1. Дисциплина Б1.В.ДВ.04.01.04 «Алгоритмы и программы расчета электрических сетей» 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:

«Информатика и цифровые технологии»

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

ГИА, ВКР

### 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	ПКос-1. Способен осуществлять мониторинг технического состояния оборудования подстанций электрических сетей	ИД-2 <sub>ПКос-1</sub> Находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи. ИД-3 <sub>ПКос-1</sub> . Использует информационные технологии для контроля и поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов

#### В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ СТУДЕНТ ДОЛЖЕН

Знать: способы поиска и анализа информации для решения поставленной задачи; способы использования информационных технологий для контроля и поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов; особенности поиска, хранения, обработки и анализа исходных данных к программам расчета параметров и режимов электрических сетей; особенности использования способов и средств получения, хранения и переработки информации; особенности использования основных алгоритмов и программ расчета параметров и режимов электрических сетей; способы обработки результатов экспериментальных исследований.

Уметь: находить и анализировать информацию для решения поставленной задачи; использовать информационные технологии для контроля и поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов; составлять исходные данные к программам по расчету параметров, а также нормальных, оптимальных и несимметричных режимов элементов электрических сетей; рассчитывать параметры, электромагнитные поля, режимы

и потери электроэнергии в сетях различного класса напряжения; использовать способы и средства работы с информацией; обрабатывать результаты к программам по расчету параметров, а также нормальных, оптимальных и несимметричных режимов элементов электрических сетей; применять методы обработки результатов экспериментальных исследований; представлять информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

Владеть: навыками поиска и анализа информации для решения поставленной задачи; навыками использования информационных технологий для контроля и поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов; методами сбора и анализа исходных данных к программам расчета параметров и режимов электрических сетей; способами и средствами работы с информацией и навыками представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; программами расчета параметров, электромагнитных полей, режимов и потерь электроэнергии в сетях различного класса напряжения; применения методов математического анализа и моделирования; навыками сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования; методами обработки результатов экспериментальных исследований.

#### 4. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. **Форма промежуточной аттестации экзамен.**

Вид учебной работы		Всего часов	Распределение по семестрам
			Семестр № 7
<b>Контактная работа (всего)</b>		<b>30,5</b>	<b>30,5</b>
В том числе:			
Лекции (Л)		10	10
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)		20	20
Лабораторные работы (ЛР)			
Консультации		0,5	0,5
Курсовой проект (работа)	КП		
	КР		
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего):		113,5	113,5
В том числе:			
Курсовой проект (работа)	КП		
	КР		
<i>Другие виды СРС:</i>			
Подготовка к лекциям и практическим занятиям		15	15
Выполнение индивидуальных домашних заданий		10	10
Самостоятельное изучение учебного материала		52,7	52,7
Форма промежуточной аттестации	зачет (З)		
	экзамен (Э)	36*	36
Общая трудоемкость / контактная работа	<b>часов</b>	<b>144/30,5</b>	<b>144/30,5</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>4/0,9</b>	<b>4/0,9</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	Методика и программа расчета параметров трансформаторов	1		2		12	15	Тс ИДЗ
2.		Методика и программа расчета параметров линий электропередачи	1		2		12	15	Тс ИДЗ
3.		Методика и программа расчета симметричных и несимметричных режимов электропередачи	1		2		11	14	Тс ИДЗ
4.		Методика и программа расчета напряженности электрического поля в пространстве, окружающем линию электропередачи	1		2		11	14	Тс ИДЗ
5.		Методика и программа расчета напряженности электрического поля на поверхности проводников линии	1		2		11	14	Тс ИДЗ
6.		Методика и программа расчета режимов линий электропередачи	1		2		11	14	Тс ИДЗ
7.		Методика и программа расчета потерь электроэнергии в сетях 0,38 кВ	1		2		11	14	Тс ИДЗ
8.		Методика и программа расчета потерь электроэнергии в сетях 10 кВ	1		2		11	14	Тс ИДЗ
9.		Методика и программа расчета потерь электроэнергии в сетях 35 кВ и выше	1		2		11	14	Тс ИДЗ
10.		Методика и программа расчета коммерческих потерь	1		2		12,5	15,5	Тс ИДЗ
		Консультации				0,5		0,5	
<b>Итого за семестр</b>			<b>10</b>		<b>20</b>	<b>0,5</b>	<b>113,5</b>	<b>144</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	Методика и программа расчета параметров трансформаторов	Исходные данные, алгоритм расчета, результаты вычислений параметров схем замещения в фазных координатах и в 3-х симметричных координатах	2
2.		Методика и программа расчета параметров линий электропередач	Исходные данные, алгоритм расчета, результаты вычислений параметров схем замещения в фазных координатах и в 3-х симметричных координатах	2
3.		Методика и программа расчета симметричных и несимметричных режимов электропередач	Исходные данные, алгоритм расчета, результаты вычислений токов, напряжений в точках вдоль длины электропередачи	2
4.		Методика и программа расчета напряженности электрического поля в пространстве, окружающем линию электропередачи	Исходные данные, алгоритм расчета, результаты расчета электрического поля в точках пространства и в виде областей, ограниченных изолиниями	2
5.		Методика и программа расчета напряженности электрического поля на поверхности проводников линии	Исходные данные, алгоритм расчета, результаты расчета электрического поля на поверхности проводников	2
6.		Методика и программа расчета режимов линий электропередачи	Исходные данные, алгоритм расчета, результаты вычисления режимов (токов, напряжений и мощностей в узлах и ветвях схемы) на конкретных примерах схем	2
7.		Методика и программа расчета потерь электроэнергии в сетях 0,38 кВ	Исходные данные, алгоритм расчета, результаты вычисления на примере выборок из сетей 0,38 кВ	2
8.		Методика и программа расчета потерь электроэнергии в сетях 10 кВ	Исходные данные, алгоритм расчета, результаты вычисления на примере фидеров 10 кВ	2
9.		Методика и программа расчета потерь электроэнергии в сетях 35 кВ и выше	Исходные данные, алгоритм расчета, результаты вычисления на примере схем сетей 35 кВ выше	2
10.		Методика и программа расчета коммерческих потерь	Исходные данные, алгоритм расчета, результаты вычисления коммерческих потерь	2
		<b>ИТОГО:</b>		<b>20</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	Методика и программа расчета параметров трансформаторов	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Самостоятельное изучение учебного материала. Подготовка к контрольным испытаниям Выполнение ИДЗ	12
2.		Методика и программа расчета параметров линий электропередач	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Самостоятельное изучение учебного материала. Подготовка к контрольным испытаниям Выполнение ИДЗ	12
3.		Методика и программа расчета симметричных и несимметричных режимов электропередач	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Самостоятельное изучение учебного материала. Подготовка к контрольным испытаниям Выполнение ИДЗ	11
4.		Методика и программа расчета напряженности электрического поля в пространстве, окружающем линию электропередачи	Самостоятельное изучение учебного материала. Подготовка к контрольным испытаниям. Подготовка к лекциям и практическим занятиям Выполнение ИДЗ	11
5.		Методика и программа расчета напряженности электрического поля на поверхности проводников линии	Самостоятельное изучение учебного материала. Подготовка к контрольным испытаниям. Подготовка к лекциям и практическим занятиям Выполнение ИДЗ	11
6.		Методика и программа расчета режимов линий электропередачи	Самостоятельное изучение учебного материала. Подготовка к контрольным испытаниям Выполнение ИДЗ	11
7.		Методика и программа расчета потерь электроэнергии в сетях 0,38 кВ	Самостоятельное изучение учебного материала. Подготовка к контрольным испытаниям Выполнение ИДЗ	11
8.		Методика и программа расчета потерь электроэнергии в сетях 10 кВ	Самостоятельное изучение учебного материала. Подготовка к контрольным испытаниям Выполнение ИДЗ	11
9.		Методика и программа расчета потерь электроэнергии в сетях 35 кВ и выше	Самостоятельное изучение учебного материала. Подготовка к контрольным испытаниям Выполнение ИДЗ	11
10.		Методика и программа расчета коммерческих потерь	Самостоятельное изучение учебного материала. Подготовка к контрольным испытаниям Выполнение ИДЗ	12,5
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>113,5</b>

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

### **6.1. Рекомендуемая литература**

1. **Алгоритмы и программы расчета электрических сетей** : учебное пособие для контактной и самостоятельной работы студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, направленность «Информационные технологии в электроэнергетике» очной и заочной форм обучения / Солдатов В. А., сост. ; Костромская ГСХА. Кафедра информационных технологий в электроэнергетике. - Караваево : Костромская ГСХА, 2021. - 78 с. : ил. - Текст : электронный. - URL: [http://lib.ksaa.edu.ru/marcweb/books/metod/M21\\_3798.pdf](http://lib.ksaa.edu.ru/marcweb/books/metod/M21_3798.pdf). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - М121.1.

2. **Мозохин, А. Е.** Алгоритмы и программы расчета электрических сетей. Современные цифровые технологии в электроэнергетике : учебное пособие для контактной и самостоятельной работы студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, направленность «Информационные технологии в электроэнергетике», очной и заочной форм обучения / А. Е. Мозохин, В. А. Солдатов, Б. А. Староверов ; Костромская ГСХА. Кафедра информационных технологий в электроэнергетике. - Караваево : Костромская ГСХА, 2021. - 128 с. : ил. - Текст : электронный. - URL: [http://lib.ksaa.edu.ru/marcweb/books/metod/M21\\_4115.pdf](http://lib.ksaa.edu.ru/marcweb/books/metod/M21_4115.pdf). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - М121.2.

3. **Савина, Н. В.** Методы расчета и анализа потерь электроэнергии в электрических сетях : учебное пособие / Н. В. Савина. - Благовещенск : АмГУ, 2014. - 150 с. - Текст: электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/156467/#2>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

4. Прикладные методы для решения задач электроэнергетики и агроинженерии [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. Я. Хорольский [и др.]. - М. : Форум : ИНФРА-М, 2015. - 176 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-91134-940-0. - к215 : 282-45.

5. Герасименко, А.А. Передача и распределение электрической энергии [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. А. Герасименко, В. Т. Федин. - 3-е изд., перераб. - М. : КНОРУС, 2012. - 648 с. - (Для бакалавров). - ISBN 978-5-406-00284-1. - глад213 : 630-00.

6. Экспериментальные исследования в электротехнике и агроинженерии [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. Я. Хорольский [и др.]. - М. : Форум : ИНФРА-М, 2014. - 96 с. - ISBN 978-5-91134-882-3. - к215 : 211-81.

7. Вестник Ивановского государственного энергетического университета [Электронный ресурс] : научно-практический журнал / Ивановский ГЭУ. - Иваново : Ивановский ГЭУ. - 6 вып. в год. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/journal/element.php?pl10\\_id=2445](http://e.lanbook.com/journal/element.php?pl10_id=2445), требуется регистрация. - ISSN 2072-2672.

8. 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
Программное обеспечение «Антиплагиат»	АО «Антиплагиат», лицензионный договор № 7373 от 09.10.2023, 1 год
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 250-499 Node 1 year Educational Renewal License	ООО «ДримСофт», договор № 54 от 12.04.2024, 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 407, оснащенная специализированной мебелью и техническими средствами обучения: Intel(R) Celeron(R) CPU 2.40GHz, 4 телевизора	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	Аудитория 110, оснащенная специализированной мебелью и техническими средствами обучения: пк Intel(R) Core(TM)2 Quad CPU Q6600 @ 2.40GHz 10 шт Аудитория №357, оснащенная специализированной мебелью и техническими средствами обучения: Intel(R) Core(TM) i3-4150 CPU @ 3.50GHz 11шт	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). CorelDRAW Graphics Suite 2020. Mathcad 15
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 МАРК-SQL 1.17. КОМПАС-3D V15.2 (КОМПАС-Автопроект КОМПАС 3D V14 АСКОН МЦ-14-00430 01.01.2010 постоянная)

1	2	3
<p>Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации</p>	<p>Аудитория 357</p>	<p>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. CorelDRAW Graphics Suite 2020. Mathcad 15. Autodesk 2020 (Autodesk Education Master Suite 2020 Autodesk 555-70284370 21.10.2020). КОМПАС-3D V15.2 (КОМПАС-Автопроект КОМПАС 3D V14 АСКОН МЦ-14-00430 01.01.2010 постоянная)</p>
<p>Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</p>	<p>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</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>Аудитория 117 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 «Алгоритмы и программы расчета электрических сетей» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия.

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:

заведующий кафедрой  
информационных технологий  
в электроэнергетике

\_\_\_\_\_ Н.А. Климов

Заведующий кафедрой  
информационных технологий  
в электроэнергетике

\_\_\_\_\_ Н.А. Климов