

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Волхонов Михаил Станиславович

Должность: Вице-ректора

Дата подписания: 18.06.2024 13:02:29

Уникальный программный ключ:

b2dc75470204bc2b7ec588577a1b9b5ee225ea27556a43aab272d40010c0c81

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
«АНАЛИЗ РАБОТЫ СЕТЕЙ И ПОТРЕБИТЕЛЕЙ»

Направление подготовки	<u>35.03.06 Агроинженерия</u>
Направленность (профиль)	<u>Электрооборудование и электротехнологии</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 и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Анализ работы сетей и потребителей»: подготовка студентов к работе на предприятиях и в организациях по наладке, эксплуатации и ремонту электрооборудования, экономичному использованию энергетических установок.

Задачи дисциплины: сформировать у студентов систему знаний в области электроснабжения, электрических машин и эксплуатации электрооборудования; научить студентов проводить анализ работы сетей и потребителей.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

2.1. Дисциплина Б1.В.ДВ.02.02 «Анализ работы сетей и потребителей» 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:

«Электрические машины»

«Теоретические основы электротехники» (ТОЭ)

«Эксплуатация электрооборудования»

«Электроснабжение»

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

ВКР

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие компетенций: ПКос-1; ПКос-2.

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 _{ПКос-1} Находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи. ИД-3 _{ПКос-1} . Использует информационные технологии для контроля и поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов
	ПКос-2. Способен осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	ИД-1 _{ПКос-2} Осуществляет планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей

В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ СТУДЕНТ ДОЛЖЕН:

Знать: правила технической эксплуатации электрических станций и сетей в части оборудования подстанций; основы электротехники; методики определения параметров технического состояния оборудования и его оценки; методы анализа качественных показателей работы оборудования подстанции; влияние приемников электроэнергии на работу источников питания, назначение и места установки коммутационных аппаратов в сетях, средства регулирования напряжения в сетях и у потребителей; информационные технологии контроля и

поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов.

Уметь: анализировать направления развития отечественной и зарубежной практики в области передачи данных; предлагать и реализовывать мероприятия по совершенствованию производства работ; анализировать данные, обрабатывать большие объемы технической информации, систематизировать, интерпретировать информацию; анализировать несимметричные режимы, изменение токов и напряжений при однофазных повреждениях изоляции, влияние обрыва фазных и нулевого проводов на работу сетей и потребителей; применять средства защиты в бытовых условиях от поражения электрическим током; информационные технологии для контроля и поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов.

Владеть: методикой анализа несимметричных режимов, изменения токов и напряжений при однофазных повреждениях изоляции, влияния обрыва фазных и нулевого проводов на работу сетей и потребителей; навыками использования средств защиты в бытовых условиях от поражения электрическим током.

4. Структура дисциплины

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

Очная форма обучения

Вид учебной работы		Всего часов	Распределение по семестрам
			Семестр № 7
Контактная работа (всего)		52,9	52,9
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)		19,1	19,1
Форма промежуточной аттестации	зачет (З)	10*	10
	экзамен (Э)		
Общая трудоемкость / контактная работа	часов	108/52,9	108/52,9
	зач. ед.	3/1,5	3/1,5

Заочная форма обучения

Вид учебной работы		Всего часов	Распределение по семестрам
			Семестр № 8
Контактная работа (всего)		6,3	6,3
В том числе:			
Лекции (Л)		2	2
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)		4	4
Лабораторные работы (ЛР)			
Консультации		0,3	0,3
Курсовой проект (работа)	КП		
	КР		
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		101,7	101,7
В том числе:			
Курсовой проект (работа)	КП		
	КР		
<i>Другие виды СРС:</i>			
Подготовка к лекциям		6	6
Оформление отчетов по практическим работам		10	10
Самостоятельное изучение учебного материала (по литературе, электронным изданиям и Интернет-ресурсам)		81,7	81,7
Форма промежуточной аттестации	зачет (З)	4*	4
	экзамен (Э)		
Общая трудоемкость / контактная работа	часов	108/6,3	108/6,3
	зач. ед.	3/0,2	3/0,2

* – 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	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	7	<i>Симметричные режимы работы источников электроэнергии и потребителей.</i> Влияние приемников электроэнергии на работу источников питания. Назначение и места установки коммутационных аппаратов в сетях. Средства регулирования напряжения в сетях и у потребителей	6		14		23	42	ЗПР Тсп
2.		<i>Несимметричные режимы работы источников электроэнергии и потребителей.</i> Методы анализа несимметричных режимов. Метод двух узлов. Изменение токов и напряжений при однофазных повреждениях изоляции. Влияние обрыва фазных и нулевого проводов на работу сетей и потребителей. Средства защиты в бытовых условиях от поражения электрическим током	8		14		23	44	ЗПР Тсп
3.		<i>Замыкания на землю в сетях 380 В и 10 кВ и их влияние на работу потребителей.</i> Замыкания на землю в сетях с изолированной и глухозаземленной нейтралью. Современный учет потребленной электроэнергии	4		6		9,1	21,1	ЗПР Тсп
		Консультации				0,9		0,9	
		ИТОГО:	18		34	0,9	55,1	108	

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	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.		<i>Симметричные режимы работы источников электроэнергии и потребителей. Влияние приемников электроэнергии на работу источников питания. Назначение и места установки коммутационных аппаратов в сетях. Средства регулирования напряжения в сетях и у потребителей</i>	1		2		34	37	ЗПР Тсп
5.	8	<i>Несимметричные режимы работы источников электроэнергии и потребителей. Методы анализа несимметричных режимов. Метод двух узлов. Изменение токов и напряжений при однофазных повреждениях изоляции. Влияние обрыва фазных и нулевого проводов на работу сетей и потребителей. Средства защиты в бытовых условиях от поражения электрическим током</i>	0,5		1		34	35,5	ЗПР Тсп
6.		<i>Замыкания на землю в сетях 380 В и 10 кВ и их влияние на работу потребителей. Замыкания на землю в сетях с изолированной и глухозаземленной нейтралью. Современный учет потребленной электроэнергии</i>	0,5		1		33,7	35,2	ЗПР Тсп
		Консультации				0,3		0,3	
		ИТОГО:	2		4	0,3	101,7	108	

5.2. Практические и семинарские занятия, лабораторные работы

Очная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование практических работ	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	7	Симметричные режимы работы источников и потребителей	Схема питания приемников и потребителей электроэнергии	2
2.			Определение нагрузок потребителей. Векторные диаграммы токов и напряжений	4
3.			Коммутационные аппараты в электрических сетях и у потребителей	2
4.			Конструктивные особенности контакторов и магнитных пускателей	2
5.			Управление магнитными пускателями и разработка схемы соединений	2
6.			Средства регулирования напряжения у потребителей	2
7.		Несимметричные режимы работы источников электроэнергии и потребителей	Изменение напряжений при несимметричной нагрузке	3
8.			Роль зануления и его защитная функция	2
9.			Роль повторных заземлений в сетях 380 В	2
10.			Устройства защитного отключения	2
11.			Расчет и проверка заземляющих устройств	3
12.			Работа потребителей при обрывах питающих проводов	2
13.		Замыкания на землю в сетях 380 В и 10 кВ и их влияние на работу потребителей	Опасность замыканий на землю с сетей 0,38...10 кВ	2
14.			Определение количества потребленной электроэнергии в электрических сетях	2
15.			Проверка работоспособности защитных устройств	2
		ИТОГО:		34

Заочная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование практических работ	Всего часов
1	2	3	4	5
16.	8	Симметричные режимы работы источников и потребителей	Схема питания приемников и потребителей электроэнергии	0,5
17.			Коммутационные аппараты в электрических сетях и у потребителей	0,5
18.			Управление магнитными пускателями и разработка схемы соединений	0,5
19.			Средства регулирования напряжения у потребителей	0,5
20.		Несимметричные режимы работы источников электроэнергии и потребителей	Роль зануления и его защитная функция	0,5
21.			Устройства защитного отключения	0,5
22.		Замыкания на землю в сетях 380 В и 10 кВ и их влияние на работу потребителей	Опасность замыканий на землю с сетях 0,38...10 кВ	0,5
23.			Определение количества потребленной электроэнергии в электрических сетях	0,5
ИТОГО:				4

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 (темы) дисциплины	Виды СР	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	7	Симметричные режимы работы источников и потребителей	Подготовка к лекциям и практическим занятиям, самостоятельное изучение учебного материала, подготовка к контрольным испытаниям. Подготовка к тестированию	23
2.		Несимметричные режимы работы источников электроэнергии и потребителей	Подготовка к лекциям и практическим занятиям, самостоятельное изучение учебного материала, подготовка к контрольным испытаниям. Подготовка к тестированию	23
3.		Замыкания на землю в сетях 380 В и 10 кВ и их влияние на работу потребителей	Подготовка к лекциям и практическим занятиям, самостоятельное изучение учебного материала, подготовка к контрольным испытаниям. Подготовка к тестированию	9,1
ИТОГО часов в семестре:				55,1

Заочная форма обучения

№ п/п	№ семестра.	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды СР	Всего часов
1	2	3	4	5
4.	8	Симметричные режимы работы источников и потребителей	Подготовка к лекциям и практическим занятиям, самостоятельное изучение учебного материала, подготовка к контрольным испытаниям. Подготовка к тестированию	34
5.		Несимметричные режимы работы источников электроэнергии и потребителей	Подготовка к лекциям и практическим занятиям, самостоятельное изучение учебного материала, подготовка к контрольным испытаниям. Подготовка к тестированию	34
6.		Замыкания на землю в сетях 380 В и 10 кВ и их влияние на работу потребителей	Подготовка к лекциям и практическим занятиям, самостоятельное изучение учебного материала, подготовка к контрольным испытаниям. Подготовка к тестированию	33,7
ИТОГО часов в семестре:				101,7

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

1. **Анализ работы сетей и потребителей** [Электронный ресурс] : практикум для контактной и самостоятельной работы студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, направленности (профили) Информационные технологии в электроэнергетике и Электрооборудование и электротехнологии, очной и заочной форм обучения / Голятин Н. Ю. ; Костромская ГСХА. Кафедра электроснабжения и эксплуатации электрооборудования. - Караваево : Костромская ГСХА, 2021. - 72 с. - Текст : электронный. - URL: http://lib.ksaa.edu.ru/marcweb/books/metod/M21_4246.pdf. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - М121.3.

2. **Попов, Н.М.** Измерения в электрических сетях 0,4...10 кВ : учебное пособие / Н. М. Попов. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 228 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/118629/#2>, требуется регистрация. - ISBN 978-5-8114-3598-2.

3. **Хорольский, В. Я.** Экономия электроэнергии в сельских электроустановках : учебное пособие / В. Я. Хорольский, М. А. Таранов. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 272 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2521-1. - Текст : электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/167423>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. **Реконструкция и техническое перевооружение распределительных электрических сетей** : учебное пособие / В. Я. Хорольский [и др.]. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 296 с. - ISBN 978-5-8114-7743-2. - Текст : электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/176852/#2>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. **Щербаков, Е.Ф.** Электроснабжение и электропотребление в сельском хозяйстве : учебное пособие / Е. Ф. Щербаков, Д. С. Александров, А. Л. Дубов. - 2-е изд., стереотип. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 392 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-3114-4. - Текст: электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/130498/#2>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

6. **Марков, В. С.** Главные электрические схемы и схемы питания собственных нужд электростанций и подстанций : учебное пособие / В. С. Марков. - 2-е изд., испр. и доп. - Вологда :

Инфра-Инженерия, 2020. - 192 с. : ил. - ISBN 978-5-9729-0403-7. - Текст : электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/148375>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Правила устройства электроустановок [Текст] : все действующие разделы шестого и седьмого издания с изменениями и дополнениями по состоянию на 1 июля 2010 г. - М. : КНОРУС, 2010. - 488 с. - ISBN 978-5-406-01161-4. - вин310 : 337-00.

8. 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, требуется регистрация. - ISSN 2072-2672.

9. 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, 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 205, оснащенная специализированной мебелью, лабораторным оборудованием. Комплектная трансформаторная подстанция КТП-10/100. Секционирующий пункт 10 кВ с вакуумным выключателем КН-102. Разъединитель для наружной установки РЛНД-10/200. Разъединитель для внутренней установки РВ-10/400. Выключатель нагрузки ВНП-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. Автоматический выключатель АП-50. Магнитный пускатель ПМЕ-222	
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
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Аудитория 205	
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	<p>Аудитория 440</p> <p>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</p> <p>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 «Анализ работы сетей и потребителей» 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:

старший преподаватель

кафедры электроснабжения

и эксплуатации электрооборудования _____ Н.Ю. Голятин

Заведующий кафедрой

электроснабжения

и эксплуатации электрооборудования _____ А.А. Васильков