

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Волхонов Михаил Михайлович

Должность: Преподаватель

Дата подписания: 06.07.2021 11:12:08

Уникальный программный ключ:

b2dc75470204bc2b9ec58d577a1b983ee223ea27559d45aa8c272df0610c6c81

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/

09 июня 2021 года

09 июня 2021 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ»

Направление подготовки	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
Направленность (профиль)	<u>Электроснабжение</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 «Электроэнергетические системы и сети»: сформировать у студентов необходимые знания в области расчета и анализа режимов работы электроэнергетических систем и сетей.

Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины, являются специальными и используются при эксплуатации и проектировании электрических сетей. В результате изучения дисциплины студенты должны иметь представление о возможностях применения методик расчета параметров и режимов электрических систем и сетей при проектировании, эксплуатации, научных исследованиях и организационном управлении.

Задачи дисциплины: сформировать у обучающихся комплекс знаний и навыков в области применения методик расчета параметров и режимов электрических систем и сетей при проектировании, эксплуатации, научных исследованиях и организационном управлении.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

2.1. Дисциплина Б1.В.11. «Электроэнергетические системы и сети» 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:

«Электрические станции и подстанции»

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-2.

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Наименование индикатора формирования компетенции
Профессиональные компетенции		
Профессиональные компетенции, установленные самостоятельно	ПКос-2. Способен осуществлять оценку технического состояния кабельных и воздушных линий электропередачи	ИД-1 _{ПКос-2} . Осуществляет оценку технического состояния кабельных и воздушных линий электропередачи

В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ СТУДЕНТ ДОЛЖЕН

Знать: правила технической эксплуатации силовых кабельных линий электропередачи электрических станций и сетей; технические характеристики, конструктивные особенности основного оборудования и сооружений воздушных и кабельных линий; методы проектирования объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, различные технические, энергоэффективные и экологические требования; способы обеспечения требуемых режимов и заданных параметров технологического процесса; принципы составления схем электроэнергетических систем и сетей; способы конструктивного выполнения воздушных и кабельных линий электропередачи; методы расчета режимов работы электроэнергетических систем и сетей; методы регулирования напряжения и компенсации реактивной мощности в электрических сетях.

Уметь: оперативно принимать и реализовывать решения (в рамках должностных обязанностей); обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике; определять параметры схем замещения основных элементов электроэнергетических систем и сетей; составлять исходные данные к программам по расчету параметров, а также нормальных режимов электрических сетей; рассчитывать установившиеся режимы электроэнергетических систем и сетей; выбирать средства регулирования напряжения; участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике.

Владеть: навыками обеспечения требуемых режимов и заданных параметров технологического процесса по заданной методике; методами расчета параметров электроэнергетических устройств и электроустановок, а также электроэнергетических сетей и систем; методами анализа режимов работы электроэнергетического оборудования и систем; программами расчета параметров и режимов электрических сетей.

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 № 6
Контактная работа (всего)		51,85	51,85
В том числе:			
Лекции (Л)		17	17
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)		34	34
Лабораторные работы (ЛР)			
Консультации		0,85	0,85
Курсовой проект (работа)	КП		
	КР		
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		92,15	92,15
В том числе:			
Курсовой проект (работа)	КП		
	КР		
<i>Другие виды СРС:</i>			
Подготовка к лекциям и практическим занятиям		18	18
Выполнение домашних заданий		17	17
Самостоятельное изучение учебного материала		21,15	21,15
Форма промежуточной аттестации	зачет (З)		
	экзамен (Э)	36*	36
Общая трудоемкость / контактная работа	часов	144/51,85	144/51,85
	зач. ед.	4/1,4	4/1,4

* – 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.	6	Введение. Научно-технические, экономические и экологические аспекты электроэнергетики. Электрические переменные и графические обозначения	1		2			11	14	Тс ИДЗ
2.		Электроэнергетические системы. Электрические сети и устройство электрических сетей. Требования к электрическим сетям. Классификация электрических сетей	1		2			11	14	Тс ИДЗ
3.		Конструктивное выполнение и условия работы воздушных и кабельных линий	2		4			11	17	Тс ИДЗ
4.		Схемы замещения ЛЭП	2		4			11	17	Тс ИДЗ
5.		Конструктивное выполнение, параметры и схемы замещения двухобмоточных и трехобмоточных трансформаторов	2		4			11	17	Тс ИДЗ
6.		Характеристики электрических нагрузок. Графики нагрузок. Модели нагрузок в расчетах установившихся режимов. Схемы замещения нагрузок	2		4			11	17	Тс ИДЗ
7.		Режимы нейтралей электрических сетей	2		4			10,15	16,15	Тс ИДЗ
8.		Моделирование и анализ режимов работы схем электрических сетей. Векторные диаграммы. Баланс мощностей	2		5			10	20	Тс ИДЗ
9.		Анализ режимов работы. Падение и потеря напряжения	2		3			3	6	Тс ИДЗ
10.		Натуральная мощность и пропускная способность ЛЭП	1		2			3	5	Тс ИДЗ
		Консультации				0,85		0,85		
		ИТОГО:	17		34	0,85	92,15	144		

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.	6	Введение. Научно-технические, экономические и экологические аспекты электроэнергетики. Электрические переменные и графические обозначения	Исходные данные. Методика расчета параметров	2
2.		Электроэнергетические системы. Электрические сети и устройство электрических сетей. Требования к электрическим сетям. Классификация электрических сетей	Исходные данные. Методика расчета электрической сети	2
3.		Конструктивное выполнение и условия работы воздушных и кабельных линий	Исходные данные. Методика расчета параметров воздушных и кабельных линий	4
4.		Схемы замещения ЛЭП	Исходные данные. Методика расчета схем замещений ЛЭП	4
5.		Конструктивное выполнение, параметры и схемы замещения двухобмоточных и трехобмоточных трансформаторов	Исходные данные. Методика расчета схем замещения трансформаторов	4
6.		Характеристики электрических нагрузок. Графики нагрузок. Модели нагрузок в расчетах установившихся режимов. Схемы замещения нагрузок	Исходные данные. Методика расчета параметров нагрузок	4
7.		Режимы нейтралей электрических сетей	Исходные данные. Методика расчета режимов электрических сетей с глухозаземленной и изолированной нейтралью	4
8.		Моделирование и анализ режимов работы схем электрических сетей. Векторные диаграммы. Баланс мощностей	Исходные данные. Методика расчета режимов электрических сетей различной конфигурации. Построение векторных диаграмм	5
9.		Анализ режимов работы. Падение и потеря напряжения	Исходные данные. Методика расчета падений и потерь напряжений. Построение векторных диаграмм	3
10.		Натуральная мощность и пропускная способность ЛЭП	Исходные данные. Методика расчета пропускной способности	2
		ИТОГО:		34

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.	6	Введение. Научно-технические, экономические и экологические аспекты электроэнергетики. Электрические переменные и графические обозначения	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Самостоятельное изучение учебного материала. Выполнение ИДЗ. Подготовка к контрольным испытаниям	11
2.		Электроэнергетические системы. Электрические сети и устройство электрических сетей. Требования к электрическим сетям. Классификация электрических сетей	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Самостоятельное изучение учебного материала. Выполнение ИДЗ. Подготовка к контрольным испытаниям	11
3.		Конструктивное выполнение и условия работы воздушных и кабельных линий	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Самостоятельное изучение учебного материала. Выполнение ИДЗ. Подготовка к контрольным испытаниям	11
4.		Схемы замещения ЛЭП	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Самостоятельное изучение учебного материала. Выполнение ИДЗ. Подготовка к контрольным испытаниям	11
5.		Конструктивное выполнение, параметры и схемы замещения двухобмоточных и трехобмоточных трансформаторов	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Самостоятельное изучение учебного материала. Выполнение ИДЗ. Подготовка к контрольным испытаниям	11
6.		Характеристики электрических нагрузок. Графики нагрузок. Модели нагрузок в расчетах установившихся режимов. Схемы замещения нагрузок	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Самостоятельное изучение учебного материала. Выполнение ИДЗ. Подготовка к контрольным испытаниям	11
7.		Режимы нейтралей электрических сетей	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Самостоятельное изучение учебного материала. Выполнение ИДЗ. Подготовка к контрольным испытаниям	10,15
8.		Моделирование и анализ режимов работы схем электрических сетей. Векторные диаграммы. Баланс мощностей	Самостоятельное изучение учебного материала. Выполнение ИДЗ. Подготовка к контрольным испытаниям	10
9.		Анализ режимов работы. Падение и потеря напряжения	Самостоятельное изучение учебного материала. Выполнение ИДЗ. Подготовка к контрольным испытаниям	3
10.		Натуральная мощность и пропускная способность ЛЭП	Самостоятельное изучение учебного материала. Выполнение ИДЗ. Подготовка к контрольным испытаниям	3
ИТОГО часов в семестре:				92,15

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

1. Электроэнергетика [Текст] : учеб. пособие для вузов / Ю. В. Шаров [и др.]. - М. : Форум : ИНФРА-М, 2015. - 384 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-91134-782-6.
2. Солдатов, В.А. Электроэнергетические системы и сети [Текст] : учеб.-метод. пособие для студентов направления подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" профиль "Электроснабжение" очной и заочной форм обучения / В. А. Солдатов ; Костромская ГСХА. Каф. информационных технологий в электроэнергетике. - Караваево : Костромская ГСХА, 2015. - 77 с. - к116 : 57-00.
3. Солдатов, В.А. Электроэнергетические системы и сети [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие для студентов направления подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" профиль "Электроснабжение" очной и заочной форм обучения / В. А. Солдатов ; Костромская ГСХА. Каф. информационных технологий в электроэнергетике. - Электрон. дан. (1 файл). - Караваево : Костромская ГСХА, 2015. - Режим доступа: <http://lib.ksaa.edu.ru/marcweb>, требуется регистрация. - Загл. с экрана. - Яз. рус. - М115.
4. Солдатов, В.А. Электроэнергетические системы и сети [Текст] : учеб.-метод. пособие по выполнению контрольной работы для студентов направлений подготовки 35.03.06 "Агроинженерия", 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" заочной формы обучения / В. А. Солдатов ; Костромская ГСХА. Каф. информационных технологий в электроэнергетике. - Караваево : Костромская ГСХА, 2015. - 17 с. - к116 : 14-00.
5. Солдатов, В.В. Электроэнергетические системы и сети [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие по выполнению контрольной работы для студентов направлений подготовки 35.03.06 "Агроинженерия", 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" заочной формы обучения / В. В. Солдатов ; Костромская ГСХА. Каф. информационных технологий в электроэнергетике. - Электрон. дан. (1 файл). - Караваево : Костромская ГСХА, 2015. - Режим доступа: <http://lib.ksaa.edu.ru/marcweb>, требуется регистрация. - Загл. с экрана. - Яз. рус.
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. 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.
8. 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.
9. 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.
10. 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.
11. 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.
12. 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 №1553 от 25.09.2019, 1 год
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 250-499Node 1 year Educational Renewal License	ООО «ДримСофт», лицензионный договор № 99 от 18.03.2021, 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 307, оснащенная специализированной мебелью и техническими средствами обучения: Intel(R) Pentium(R) CPU G620 @ 2.60GHz, проектор Benq. Телевизор Dexp 65", 2 телевизора Dexp 42"	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 11 шт	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
	Аудитория 357, оснащенная специализированной мебелью и техническими средствами обучения: Intel(R) Core(TM) i3-4150 CPU @ 3.50GHz 9 шт	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)
1	2	3

<p>Учебные аудитории для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) и самостоятельной работы</p>	<p>Аудитория 257, оснащенная специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Программа для компьютерного контроля знаний студентов по теоретическому и практическому материалу дисциплины SunRay TestOfficePro. Бездисковые терминальные станции 12шт. с выходом в Интернет и ЭИОС ФГБОУ ВО Костромской ГСХА, Intel(R) Pentium(R) CPU G4600 @ 3.60GHz</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. 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)</p>
<p>Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации</p>	<p>Аудитория 357</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 «Электроэнергетические системы и сети» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Составитель:
заведующий кафедрой
информационных технологий
в электроэнергетике

_____ В.А. Солдатов