

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Волхонов Михаил Станиславович

Должность: Вице-директора

Дата подписания: 06.06.2020

Уникальный программный ключ:

b2dc75470204b27b6c58d577a1b983ae227ea375559d45a98c273df0610c6c81

**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

_____/И.Г. Третьяков/

_____/А.В. Рожнов/

29 июня 2020 года

30 июня 2020 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«НАДЁЖНОСТЬ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ»**

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: формирование у студентов системы знаний и практических навыков для решения профессиональных задач в области обеспечения надежности электроснабжения объектов.

Задачи дисциплины:

- предоставить обучающимся необходимый объем знаний в области показателей надежности систем электроснабжения, понятий об оптимальной надежности и принципах нормирования надежности, понятий об ущербе от перерыва электроснабжения;
- научить студентов применять полученные знания с использованием математических моделей систем электроснабжения и методов их исследования для решения практических задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

2.1. Дисциплина Б1.В.06 «Надежность электроснабжения» относится к части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

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

«Специальная математика»

«Электроснабжение»

«Электрические станции и подстанции»

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-7.

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Наименование индикатора формирования компетенции
Профессиональные компетенции		
Профессиональные компетенции, установленные самостоятельно	ПКос-7. Способен осуществлять оценку технического состояния кабельных и воздушных линий электропередачи	ИД-1 _{ПКос-7} Осуществляет оценку технического состояния кабельных и воздушных линий электропередачи

В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ СТУДЕНТ ДОЛЖЕН

Знать: нормальные, аварийные, послеаварийные и ремонтные режимы работы отдельных воздушных и кабельных линий электропередачи, допустимые перегрузки по току и температурам воздушных и кабельных линий электропередачи; передовой производственный опыт организации эксплуатации и ремонта линий электропередачи; терминологию; физическую природу отказов электрооборудования; методы расчёта показателей надёжности; модели надежности электроустановок и систем; способы проведения обоснования проектных решений; критерии оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования.

Уметь: работать с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами, специализированными программами; оперативно принимать и реализовывать решения (в рамках должностных обязанностей); планировать работы по ремонту кабельных линий электропередачи; определять остаточный ресурс электрооборудования на основе статистических данных и аппарата теории вероятностей; проводить обоснование проектных решений; оценивать техническое состояние оборудования.

Владеть: приемами осуществления учета и методами анализа повреждаемости оборудования; навыками подготовки данных о техническом состоянии кабельных линий

электропередачи, отдельных линейных сооружений, местах установки и техническом состоянии фиксирующих индикаторов, приборов определения мест повреждений и других устройств; навыками сбора и анализа информации об отказах новой техники и электрооборудования; приемами изучения и анализа информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщения и систематизации; навыками использования методов расчета показателей структурной и функциональной надежности объектов систем электроснабжения; навыками оценки технического состояния и определения остаточного ресурса электрооборудования.

4. Структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы, 144 часа. **Форма промежуточной аттестации экзамен.**

Вид учебной работы		Всего часов	Распределение по семестрам
			№ 8 часов
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 практическим занятиям		10	10
Выполнение контрольных работ		10	10
Самостоятельное изучение учебного материала		36,15	36,15
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.	8	Общие сведения о теории надежности систем электроснабжения	2				15	17	ТСк Сб КНР
2.		Показатели надежности электроснабжения	2		4		15	21	ТСк Сб КНР
3.		Модели отказов элементов систем электроснабжения	4		4		15	23	ТСк Сб КНР
4.		Факторы, нарушающие надежность электроснабжения потребителей	2		4		15	21	ТСк Сб КНР
5.		Расчеты надежности	5		18		15	38	ТСк Сб КНР
6.		Мероприятия по повышению надежности электроснабжения	2		4		17,15	23,15	ТСк Сб КНР
		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	8	Показатели надежности электроснабжения	Единичные показатели надежности	2
			Комплексные показатели надежности	2
Модели отказов элементов систем электроснабжения		Виды моделей отказов	2	
		Показатели надежности для различных моделей отказов	2	
3		Факторы, нарушающие надежность электроснабжения потребителей	Влияние различных факторов на показатели надежности электрооборудования	2
			Статистика отказов и причины выхода из строя элементов систем электроснабжения	2
4		Расчеты надежности	Расчет надежности неремонтируемых систем при проектировании	4
			Расчет надежности восстанавливаемых систем	6
			Расчет надежности по статистическим данным об отказах электрооборудования	6
			Моделирование показателей надежности на ЭВМ	2
5	Мероприятия по повышению надежности электроснабжения	Требования нормативных документов к надежности электроснабжения потребителей	2	
		Обеспечение надежности электроснабжения при проектировании	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.	8	Общие сведения о теории надежности систем электроснабжения	Самостоятельное изучение учебного материала, подготовка к контрольным испытаниям в течение семестра	15
2.		Показатели надежности электроснабжения	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельное изучение учебного материала, подготовка к контрольным испытаниям в течение семестра	15
3.		Модели отказов элементов систем электроснабжения	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельное изучение учебного материала, подготовка к контрольным испытаниям в течение семестра	15
4.		Факторы, нарушающие надежность электроснабжения потребителей	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельное изучение учебного материала, подготовка к контрольным испытаниям в течение семестра	15
5.		Расчеты надежности	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельное изучение учебного материала, подготовка к контрольным испытаниям в течение семестра	15
6.		Мероприятия по повышению надежности электроснабжения	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельное изучение учебного материала, подготовка к контрольным испытаниям в течение семестра	17,15
ИТОГО часов в семестре:				92,15

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

1. Надежность электроснабжения [Электронный ресурс] : лаборатор. практикум для студентов направления подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника", профиль "Электроснабжение" очной и заочной форм обучения / Костромская ГСХА. Каф. электроснабжения ; Олин Д.М. ; Семенов А.Е. - Электрон. дан. (1 файл). - Караваево : Костромская ГСХА, 2015. - Режим доступа: <http://lib.ksaa.edu.ru/marcweb>, требуется регистрация. - Загл. с экрана. - Яз. рус. - М115.

2. Надежность электроснабжения [Текст] : лаборатор. практикум для студентов направления подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника", профиль "Электроснабжение" очной и заочной форм обучения / Костромская ГСХА. Каф. электроснабжения ; Олин Д.М. ; Семенов А.Е. - Караваево : Костромская ГСХА, 2015. - 56 с.

3. Малафеев, С.И. Надежность электроснабжения [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. И. Малафеев. - 2-е изд., испр. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2018. - 368 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/101833/#2>, требуется регистрация. - Загл. с экрана. - Яз. рус. - ISBN 978-5-8114-1876-3.

4. Фролов, Ю.М. Основы электроснабжения [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2012. - 480 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/reader/book/4544/>, требуется регистрация. - Загл. с экрана. - Яз. рус. - ISBN 978-5-8114-1385-0.

5. Хорольский, В.Я. Надежность электроснабжения [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. Я. Хорольский, М. А. Таранов. - М. : Форум : ИНФРА-М, 2014. - 128 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-91134-796-3. - к215 : 146-69.

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" ; АООТ "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.

9. 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.

10. 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 №44 от 14.02.2020, 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	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 218. Оснащена специализированной мебелью. Плакаты по электробезопасности — 20 шт. Демонстрационный стенд с проводниками и эл. кабелями. Модель крепления гирлянды изоляторов 110кВ. Полимерный изолятор 110 кВ. Демонстрационный стенд: Основные и дополнительные средства защиты в электрических сетях	
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 218	

1	2	3
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	<p style="text-align: center;">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 style="text-align: center;">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 «Надежность электроснабжения» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Составитель:

доцент кафедры
информационных технологий
в электроэнергетике

_____ Н.А. Климов

Заведующий кафедрой
информационных технологий
в электроэнергетике

_____ В.А. Солдатов