

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра электромеханики

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«НАДЕЖНОСТЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ»

Уровень подготовки
бакалавриат

Направление подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность подготовки (профиль, специализация)
Электроэнергетические системы и сети

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

Форма обучения
Очная, заочная

Уфа 2015

Исполнители:
доцент кафедры ЭМ Пашали Д.Ю.

Заведующий кафедрой ЭМ
Исмагилов Ф.Р.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) по направлению подготовки 140400 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "8" декабря 2009 г. № 710 и актуализирована в соответствии с требованиями ФГОС ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "3" сентября 2015 г. № 955.

Дисциплина Надежность электроэнергетических систем является дисциплиной:
Согласно ФГОС ВПО *вариативной* части профессионального цикла.
Согласно ФГОС ВО *вариативной* части.

Матрица соответствия компетенций ФГОС ВПО компетенциям ФГОС ВО представлена в таблице:

Компетенции ФГОС ВПО	Компетенции ФГОС ВО
Готовность участвовать в исследовании объектов и систем электроэнергетики и электротехники ПК38	готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности ПК5
	способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике ПК1
Готовность разрабатывать технологические узлы электроэнергетического оборудования ПК17	готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике ПК7

Целью освоения дисциплины являются формирование систематизированных знаний:

- о современной теории надежности электроэнергетических систем (далее ЭЭС);
- о методах определения параметров надежности оборудования ЭЭС;
- о методах планирования, подготовки и выполнения типовых экспериментальных исследований по определению надежности и обоснованное понимание роли надежности при разработке и эксплуатации ЭЭС.

Задачи дисциплины:

- изучение теоретических основ анализа надежности ЭЭС и их подсистем, основных методов достижения заданного уровня надежности ЭЭС;
- освоение основных методов расчета структурной и функциональной надежности, проектирования элементов и подсистем ЭЭС с учетом современных требований по надежности;
- формирование профессиональных навыков по решению проблемы надежности при проектировании и эксплуатации ЭЭС и/или их компонентов.

Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию
	способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных	ПК-1	базовый	Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения Ремонт и эксплуатация основного оборудования

	исследований по заданной методике			электроэнергетических систем Обслуживание и наладка основного оборудования электроэнергетических систем
	готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	ПК-7	базовый	Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), для которой данная компетенция является входной
1	готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	ПК-5	базовый	
2	способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике	ПК-1	базовый	
3.	готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	ПК-7	базовый	

Перечень результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Надежность электроэнергетических систем»

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	ПК-5	- теоретические основы надежности ЭЭС; - основные термины и определения теории надежности ЭЭС	анализировать показатели надежности ЭЭС с использованием современных методов и средств	методами оценки технико-экономических последствий ненадежной работы ЭЭС
2	способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике	ПК-1	- основы расчёта надежности ЭЭС	- формулировать и обосновывать первоочередные мероприятия по обеспечению эффективного функционирования ЭЭС	методиками разработки эффективной стратегии проведения испытаний на надежность элементов ЭЭС

3	готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	ПК-7	основные методы и средства достижения заданного уровня надежности ЭЭС	исследовать причины отказов ЭЭС и разрабатывать мероприятия по предотвращению отказов ЭЭС принимать инженерные решения в условиях нормальных и аварийных режимов функционирования ЭЭС	методами и средствами повышения надежности (в том числе средствами диагностики), ЭЭС
---	--	------	---	---	--

Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов).

Трудоемкость дисциплины по видам работ очное обучение

Вид работы	Трудоемкость, час.
	8 семестр
Лекции (Л)	28
Практические занятия (ПЗ)	16
Лабораторные работы (ЛР)	20
КСР	5
Самостоятельная работа (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	75
Подготовка и сдача экзамена	36
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	экзамен

Трудоемкость дисциплины по видам работ заочное обучение

Вид работы	Трудоемкость, час.
	8 семестр
Лекции (Л)	8
Практические занятия (ПЗ)	12
Лабораторные работы (ЛР)	8
КСР	5
Самостоятельная работа (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	111
Подготовка и сдача экзамена	36
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	экзамен

Содержание разделов и формы текущего контроля очное обучение

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература, рекомендуемая студентам*	Виды интерактивных образовательных технологий**
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	Связь дисциплины с научно-техническими задачами повышения надежности электроэнергетических систем	6	-	-	1	14	12	1.16.1.2., 2.1	
1.1.	Актуальные проблемы обеспечения надежности электроэнергетических систем	2	-	-	-	2	4	1.2., 1.3., 2.5.	
1.2.	Основные задачи обеспечения надежности ЭЭС	2	-	-	-	2	4	1.2., 2.7., 1.3.	
1.3.	Основные понятия теории надежности ЭЭС	2	-	-	1	10	4	2.1., 1.3.2.8	
2.	Методы и средства оценки надежности ЭЭС	12	12	12	3	21	60	1.1., 1.2., 1.3., 2.3.	
2.1	Теория вероятности в области на надежности ЭЭС. Законы распределения непрерывных случайных величин (закон Вейбулла, экспоненциальное распределение, закон Гаусса, распределение Эрланга, гамма-распределение, логонормальное распределение, распределение Релея). Законы распределения дискретных случайных величин. Биномиальное распределение, распределение Пуассона	4	4	-	1	7	16	1.2, 2.5.	Лекция визуализация 2, работа в команде 4
2.2	Анализ работоспособности и повреждаемости элементов ЭЭС. «Кривая жизни» электроэнергетической системы. Анализ работоспособности и повреждаемости элементов ЭЭС. «Кривая жизни» технической системы. Какие законы распределения характерны для системы в каждый период	4	4	8	1	7	24	1.1, 1.2, 1.3.	работа в команде 12
2.3.	Понятие резервирования. Структурная надежность. Активное и пассивное резервирование. Резервирование скользящее	4	4	4	1	7	20	1.1-1.3	работа в команде 8

	и замещением. Понятие восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем. Основные свойства и показатели надежности ЭЭС и их расчет для восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем. Сравнительная характеристика невосстанавливаемых и восстанавливаемых систем по показателям надежности. Расчет надежности структур с восстановлением и без восстановления элементов с последовательным и параллельным резервированием, с поэлементным и поканальным резервированием								
3	Методы и средства повышения надежности ЭЭС	6	4	8	1	20	39	2.1.-2.7	
3.1.	Мероприятия по повышению надежности ЭЭС	2	2	4	1	6	15	1.2, 1.4., 1.3., 2.6	работа в команде 6
3.2.	Методы и средства диагностики и прогнозирования надежности ЭЭС	2	-	4	-	7	13	1.2, 1.4., 1.3., 2.6	Лекция визуализация 2, работа в команде 4
3.3.	Способы оценки эффективности мероприятий, повышающих надежность электроэнергетических систем	2	2	-	-	7	11	1.2, 1.4., 1.3., 2.6	работа в команде 2
4.	Стандартизация и нормирование надежности ЭЭС	4	-	-	-	20	24	1.2, 1.4., 1.3., 2.6, 62.4., 2.9.	

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 15 % от общего количества аудиторных часов по дисциплине «Надежность электроэнергетических систем».

Содержание разделов и формы текущего контроля очное обучение

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература, рекомендуемая студентам*	Виды интерактивных образовательных технологий**
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	Связь дисциплины с научно-техническими задачами повышения надежности электроэнергетических систем	2	-	-	1	30	33	1.16.1.2., 2.1	
2.	Методы и средства оценки надежности ЭЭС	2	12	8	3	20	45	1.1., 1.2., 1.3., 2.3.	
3	Методы и средства повышения надежности ЭЭС	2			1	20	23	2.1.-2.7	
4.	Стандартизация и нормирование надежности ЭЭС	2			-	30	32	1.2, 1.4., 1.3., 2.6, 2.4., 2.9.	
		8	12	8	5	111	144		

Лабораторные работы очное обучение

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1,2	2	Разработка методики испытаний на надежность элементов электроэнергетических систем	8
3	2	Оценка надежности статорной обмотки однофазного асинхронного двигателя в зависимости от числа пусков и остановов (методика Гольберга)	4
4	3	Структурные и параметрические методы обеспечения безотказности элементов ЭЭС	4
5	3	Испытания на надежность статорной обмотки однофазного асинхронного двигателя в зависимости от изменения нагрузки	4

Лабораторные работы заочное обучение

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1,2	2	Разработка методики испытаний на надежность элементов электроэнергетических систем	8
3	2	Оценка надежности статорной обмотки однофазного асинхронного двигателя в зависимости от числа пусков и остановов (методика Гольберга)	4

Практические занятия очное обучение

№ ПЗ	№ раздела	Наименование практических занятий	Кол-во часов
1	2	Законы распределения дискретных случайных величин	4
2	2	Законы распределения непрерывных случайных величин	4

3	3	Вероятностные методы контроля и оценки надежности	4
4	3	Планирование эксперимента при решении задач надежности ЭЭС	4

Практические занятия заочное обучение

№ ПЗ	№ раздела	Наименование практических занятий	Кол-во часов
1	2	Законы распределения дискретных случайных величин	4
2	2	Законы распределения непрерывных случайных величин	4

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1 Основная литература

1.1. Гольберг О.Д. Надежность электрических машин: учебник для студентов высших учебных заведений / О.Д. Гольберг, С.П. Хелемская; под ред. О.Д. Гольберга. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 288 с.

1.2. Папков Б. В., Пашали Д. Ю. Надежность электроэнергетических систем: учебное пособие. – Уфа: Изд-во УГАТУ. 2007. – 199 с.

1.3. Китушин В.Г. Надежность электроэнергетических систем. Новосибирск, Изд-во НГТУ, 2003 г. — 256с.

2 Дополнительная литература

2.1. Исмагилов Ф. Р., Бабилова Н. Л., Пашали Д. Ю. Словарь терминологии по электроэнергетике (Глоссарий) (учебное пособие) / Учебное пособие по направлению 140200 – «Электроэнергетика» – Уфа, УГАТУ. – 2012.

2.2. Пашали Д. Ю. и др. Электроэнергетика: термины и определения: учебное пособие по направлению 140200 – Электроэнергетика. Уфа.: УГАТУ. 2008. 180 с.

2.3. Северцев. Н. А. Надежность сложных систем в эксплуатации и отработке: Учеб. пособие для вузов / Н.А. Северцев. — М.: Высш.шк., 1989. — 432с.: ил. 22см. — Библиогр.: с.427-428(65 назв.). — ISBN 5-06-000550-X.

2.4. Надежность и эффективность в технике: Справочник: В 10 т. / ред. совет: В. С. Авдуевский и др. — Москва: Машиностроение, 1986.

2.5. Переверзев Е. С. Надежность и испытания технических систем / Е. С. Переверзев; АН УССР, Ин-т технической механики. – Киев: Наукова думка, 1990. — 326 с. ; 22 см. — Библиогр.: с. 315-327 (337 назв.). – ISBN 5-12-001291-4.

2.6. Яманов С. А. Старение, стойкость и надежность электрической изоляции / С.А. Яманов, Л.В. Яманова.— М.: Энергоатомиздат, 1990. – 174 с.: ил. 20см. — Библиогр.: с.167-173(146назв.). – ISBN 5-283-00593-3.

2.7. Кубарев, А.И. Надежность в машиностроении / А.И. Кубарев. — 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во стандартов, 1989. – 224с.: ил.; 21см. – Библиогр.: с.224(15 назв.). – ISBN 5-7050-0006-5.

3. Интернет-ресурсы (электронные учебно-методические издания, лицензионное программное обеспечение)

Интегрированная офисная система – *Microsoft Office*, в которую должны входить: текстовый процессор *MS Word*, система электронных таблиц *MS Excel*, система управления базами данных – *MS Access*, приложение для создания компьютерных презентаций – *MS Power Point*, приложение для работы с электронной почтой и ведения организационной работы в офисе *MS Outlook. Internet*.

Пакеты прикладных программ для проведения расчетов, например *Matlab*, *Microsoft Excel*.

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1	http://www.iqlib.ru	Интернет библиотека образовательных изданий, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. Удобный поиск по ключевым словам, отдельным темам и отраслям знания
2	Консультант +	Справочно-правовая система. Содержит законодательную базу, нормативно-правовое обеспечение, статьи

4 Методические указания к практическим занятиям

Пашали Д. Ю., Бойкова О. А. Расчет надежности электрооборудования электроэнергетических систем: Практикум по дисциплине «Надежность электроэнергетических систем» / Уфимск. гос авиац. техн. ун-т; Сост.: Д. Ю. Пашали, О. А. Бойкова – Уфа, 2013. – 34 с.

5. Методические указания к лабораторным занятиям

Пашали Д. Ю., Бойкова О. А. Исследование надежности всыпных обмоток и изоляции электрических машин (учебно-методическая разработка) / Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Надежность электромеханических систем» Уфа, УГАТУ. – 2013, 50 с.

6 Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы

Пашали Д.Ю., Волкова Т.Ю. Расчет показателей надежности системы электроснабжения потребителей: методические указания к выполнению курсового проекта. Сост. Пашали Д.Ю., Волкова Т.Ю. – Уфа: УГАТУ.2009.76 с.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Надежность электроэнергетических систем» соответствует требованиям ФГОС. Необходимый для реализации дисциплины перечень материально-технического обеспечения приведен в таблице 9.1. Лабораторные работы проводятся в лабораториях 4-214 и 4-317.

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Перечень оборудования для проведения ЛР
1,2	2	Разработка методики испытаний на надежность элементов электроэнергетических систем	Стенд лабораторный, мультимедийные средства, компьютерные и телекоммуникационные средства

3	2	Испытания на надежность статорной обмотки однофазного асинхронного двигателя в зависимости от числа пусков и остановов (методика Гольберга)	Стенд лабораторный, амперметр, вольтметр, термометр комнатной температуры, штангенциркуль частотомер, однофазный асинхронный двигатель ДВН-1, Термопары T , прибора Mastech MY-67 пирометра Питон-2М электромагнитный тормоз.
4	3	Структурные и параметрические методы обеспечения безотказности электроэнергетических и электромеханических систем	Стенд лабораторный, мультимедийные средства, компьютерные и телекоммуникационные средства
5	3	Испытания на надежность статорной обмотки однофазного асинхронного двигателя в зависимости от изменения нагрузки	Стенд лабораторный, термометр комнатной температуры, штангенциркуль амперметр, вольтметр, частотомер, однофазный асинхронный двигатель ДВН-1, Термопары T , прибора Mastech MY-67 пирометра Питон-2М электромагнитный тормоз.

Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

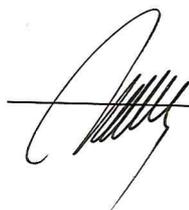
Данное направление подготовки входит в Перечень специальностей и направлений подготовки, при приеме на обучение по которым поступающие проходят обязательные предварительные медицинские осмотры (обследования) в порядке, установленном при заключении трудового договора или служебного контракта по соответствующей должности или специальности, утвержденный постановлением Правительства Российской Федерации от 14 августа 2013 г. № 697. На основании этого на данное направление подготовки лица, требующие индивидуальных условий обучения, не принимаются.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Научно-методического совета по УГСН 13.00.00 Электро- и теплотехника.

Настоящим подтверждаю, что представленный комплект аннотаций рабочих программ учебных дисциплин по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» по направленности «Электроэнергетические системы и сети» реализуемой по очной и заочной формам обучения, **соответствует** рабочим программам учебных дисциплин основной профессиональной образовательной программы.

Председатель НМС
по УГСН 13.00.00



Исмагилов Ф.Р.

«28» 09 2015г.