

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 ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ»**

Уровень подготовки  
*бакалавриат*


Направление подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

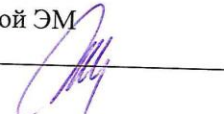
Направленность подготовки (профиль, специализация)  
Электромеханика

Квалификация (степень) выпускника  
бакалавр

Форма обучения  
очная

Уфа, 2015

Исполнители:  
профессор кафедры ЭМ Гизатуллин Ф.А. 

Заведующий кафедрой ЭМ  
Исмагилов Ф.Р. 

## Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Надежность электромеханических систем» является обязательной дисциплиной вариативной части.

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 электромеханических 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
способностью разрабатывать простые конструкции электроэнергетических и электротехнических объектов ПК-9	Способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной тематике ПК-1
готовностью участвовать в исследовании объектов и систем электроэнергетики и электротехники ПК-38	Готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности ПК-5
	Готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике ПК-7

**Целью освоения дисциплины** является формирование у студентов систематизированных знаний в области теории надежности электромеханических систем, методов анализа, расчета и прогнозирования надежности электромеханических систем различного назначения.

Приобретенные знания позволяют выпускникам успешно решать задачи в сфере профессиональной деятельности, связанной с проектированием, обслуживанием и эксплуатацией электромеханических систем.

### Задачи:

- изучение теоретических основ анализа надежности электромеханических систем, изучение основных методов обеспечения требуемого уровня надежности;
- освоение методов расчета надежности электромеханических систем различного назначения;
- формирование умений, навыков по решению задач обеспечения требуемой надежности при проектировании и эксплуатации устройств и систем.

### Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), для которой компетенция является входной.
2	способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике	ПК-1	Базовый уровень	Ремонт и эксплуатация основного оборудования электромеханических систем  Обслуживание и наладка основного оборудования электромеханических систем

				Испытания электрических машин Техическаядиагностика электромеханических устройств и систем Электрические машины автоматических устройств Информационные электрические машины
	Готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	ПК-5	Базовый	Электрический привод Электротехнология Энергосберегающий привод Расчет и проектирование электрических машин Производственная практика
	готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	ПК-7	базовый	Микропроцессорные устройства в электромеханических преобразователях энергии ЭМПЭ с микропроцессорным управлением Технология сборки электрических машин Технология изготовления электрических машин

#### Исходящие компетенции:

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

#### Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	Способность участвовать в планировании, подготовке и	ПК-1	Основы теории вероятностей и теории надежности электромеханически	Проводить экспериментальные исследования по определению	Методологией испытаний электромеханических систем на

	выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной тематике		х систем.	показателей надежности устройств и систем.	надежность
2	Готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	ПК-5	Методы определения показателей надежности электромеханических систем различного назначения	Рассчитывать показатели надежности электромеханических систем	Методологией расчета критериев надежности устройств и систем на стадиях проектирования и эксплуатации
3	Готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	ПК-7	Методы испытаний на надежность устройств и систем различного назначения	Проводить испытания электромеханических систем по заданным методикам	Методологией исследований электромагнитных процессов в электромеханических системах, определяющих эффективность и надежность устройств и систем

### Содержание и структура дисциплины (модуля)

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

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.
	8 семестр
Лекции (Л)	28
Практические занятия (ПЗ)	16
Лабораторные работы (ЛР)	16
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.)	79
Подготовка и сдача экзамена	24
Подготовка и сдача зачета	12
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	экзамен, зачет

Содержание разделов и формы текущего контроля

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература, рекомендуемая студентам*	Виды интерактивных образовательных технологий**
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	<u>Элементы теории вероятностей.</u> Случайные события и их вероятности. Основные теоремы теории вероятности. Случайные величины и их характеристики. Математическое ожидание случайной величины и ее свойства.дисперсия случайной величины и ее свойства. Среднее квадратическое отклонение случайной величины. Интегральная и дифференциальная функции распределения случайной величины. Основные законы распределения случайных величин в теории надежности. Критерии согласия.	4	2	-	-	15	21	№1, гл.1 №2, гл. 1-3 №3, гл. 1-3	Проблемное обучение 2ч.
2	<u>Основы теории надежности электромеханических систем.</u> Восстанавливаемые и невосстанавливаемые устройства и системы. Количественные критерии надежности невосстанавливаемых устройств и систем и их определение из опытных данных. Количественные критерии надежности восстанавливаемых устройств и систем. Составление схемы расчета надежности устройств и систем. Расчет надежности устройств и систем при основном соединении элементов и при резервировании.	4	4	-	-	12	20	№1, гл.2 №4, гл. 1-4 №5, гл.1	Проблемное обучение, 4ч.
3	<u>Надежность электрических машин постоянного и переменного тока.</u> Надежность электрических машин постоянного тока. Надежность синхронных электрических машин. Надежность асинхронных электрических машин. Модели надежности обмоток электрических машин. Надежность	6	4	4	-	20	34	№1, гл. 3-4 №6, гл. 1-2	Проблемное обучение 4ч, опережающая самостоятельная работа

	авиационных синхронных генераторов. Условия окружающей среды и их влияние на надежность электрических машин. Механические характеристики механизмов в составе электроприводов различного назначения.								
4	<u>Надежность статических источников электрической энергии.</u> Надежность топливных элементов. Надежность термоэлектрических и термоэмиссионных генераторов. Надежность фотоэлектрических генераторов. Расчет надежности статических источников эл. энергии.	4	2	-	-	8	14	№4, гл.2-5	Лекция классическая
5	<u>Надежность преобразователей электрической энергии различных типов.</u> Надежность электромагнитных устройств. Надежность полупроводниковых преобразователей различных типов (выпрямителей, инверторов, преобразователей частоты, стабилизаторов, конверторов). Нестандартные аварийные режимы работы преобразователей. Методы расчета надежности преобразователей.	6	4	12	5	16	43	№4, гл.2-5	Проблемное обучение 4ч, опережающая самостоятельная работа
6	<u>Испытания электромеханических систем на надежность.</u> Испытание электрических машин на надежность. Основные задачи, решаемые при разработка методики испытаний электрических машин. Ускоренные испытания электромеханических систем. Коэффициенты ускорения и ускоряющие факторы. Ускоренные испытания электромагнитных устройств и преобразователей.	4	-	-	-	8	12	№1, гл. 6-7	Лекция классическая

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют \_\_\_\_\_% от общего количества аудиторных часов по дисциплине

\_\_\_\_\_.

### Лабораторные работы

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

### Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Применение основных теорем теории вероятностей	2
2	2	Определение количественных критериев надежности электромеханических систем из опытных данных.	2
3	2	Расчет надежности устройств и систем при основном соединении элементов и при резервировании.	2
4	3	Надежность электрических машин постоянного и переменного тока.	2
5	3	Механические характеристики механизмов в составе электроприводов различного назначения.	2
6	4	Определение критериев надежности статических источников электрической энергии.	2
7	5	Моделирование нестандартных аварийных режимов работы преобразователей, не связанных с выходов из строя отдельных элементов.	2
8	6	Надежность электромагнитных устройств.	2

#### 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

##### Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

##### Основная литература

1. Гольдберг О.Д. Надежность электрических машин. Учебник для студентов высших учебных заведений./ О.Д. Гольдберг, С.П. Хелемская; под ред. О.Д. Гольдберга. М.: Электроэнергетика, 2010,232с.

2. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория вероятностей и ее инженерные приложения.- М.: Высшая школа, 2007, 490с.
3. Половко А.М., Туров С.В. Основы теории надежности. –М.: Высшая школа, 2006, 702с.

**Дополнительная литература**

4. Исмагилов Ф.Р. и др. Конструирование электромеханических преобразователей энергии: учебное пособие.- Уфа: Изд-во УГАТУ, 2012, 124с.
5. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. –М.: Высшая школа, 1999, 576с.

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

На сайте библиотеки УГАТУ <http://library.ugatu.ac.ru/> в разделе «Информационные ресурсы», подраздел «Доступ к БД» размещены ссылки на интернет-ресурсы.

**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. Пошали, О.А. Бойкова – Уфа, 2013. -34с.

**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, 50с.

**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 Т, прибора MastechMY-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



### **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 осмотры (обследования) в порядке, установленном при заключении трудового договора или служебного контракта по соответствующей должности или специальности, утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 14 августа 2013г. №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 «Электромеханика» реализуемой по очной форме обучения, соответствует рабочим программам учебных дисциплин основной профессиональной образовательной программы.

Председатель НМС  
по УГСН 13.00.00



Исмагилов Ф.Р.

«28» 09 2015 г.