



АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины

Б1.В.ДВ.04.02 Надежность систем управления

Направление подготовки бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

1.	<p>Цель изучения дисциплины «Надежность систем управления» являются – изучение основ и методов расчета надежности систем управления методик выбора оптимальной степени их надежности.</p>		
2.	<p>Место дисциплины в структуре ОПОП ВО бакалавриата Дисциплин « Надежность систем управления» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений дисциплин по выбору основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», изучается в 8 семестре. Индекс дисциплины Б1.В.ДВ.04.02</p>		
3.	<p>Результаты освоения дисциплины (модуля) «Надежность систем управления»</p>		
	<p>Код и наименование компетенции</p>	<p>Индикаторы</p>	<p>Дескрипторы</p>
<p>Профессиональные компетенции (ПК)</p>			
<p>ПК-1. Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения объектов</p>	<p>ПК-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования систем электроснабжения объектов</p>	<p>Знать: способен собирать и анализировать данные для проектирования систем электроснабжения объектов Уметь: Использовать данные для проектирования систем электроснабжения объектов Владеть: Навыками сбора и анализа данных для проектирования систем электроснабжения объектов</p>	



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»
факультет**

Кафедра «_____»

	ПК-4. Способен участвовать в монтаже, испытаниях, пусконаладочных работах и эксплуатации элементов оборудования объектов профессиональной деятельности	ПК-4.1. Демонстрирует знания технологии монтажа, наладки энергетического, электротехнического оборудования и передового опыта в области эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования	Знать: технологии монтажа, наладки энергетического, электротехнического оборудования и передового опыта в области эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования Уметь: Выполнять технологии монтажа, наладки энергетического, электротехнического оборудования и передового опыта в области эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования Владеть: навыками выполнения технологического монтажа, наладки энергетического, электротехнического оборудования и передового опыта в области эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования

4.	Структура и содержание дисциплины							
	4.1. Структура дисциплины							
	Вид учебной работы		Всего	П	о	р	я	
								д
о								
	в							
		ь						
			й					
н								
	о							
		м						
			е					
р								
	с							
		е						
			м					
е								
	с							
		т						
			р					
а								
	1							
		2						
			8					
	2 з.е.							
			60					
	30							
			30					



Практические занятия, семинары		30			30	
Лабораторные работы						
Самостоятельная работа всего (в акад. часах), в том числе:		12			12	
КСР						
Зачет		Зачет			Зачет	
Общая трудоемкость дисциплины		72			72	

4.2. Содержание дисциплины

Раздел 1. Основные понятия и показатели надежности.

Тема 1.1 . Методы теории вероятностей и характеристики параметрической надежности систем управления.

Свойства надежности: безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость. Состояния объекта: исправное, работоспособное, неработоспособное, предельное. События, связанные с объектом: повреждение, отказ. Восстанавливаемый и невосстанавливаемый объекты. Показатели надежности: наработка, время восстановления, резервирование (общее, раздельное, постоянное, динамическое, замещением). Характеристики надежности невосстанавливаемых объектов: вероятность безотказной работы объекта; вероятность отказа объекта; плотность вероятности отказа объекта; интенсивность отказа объекта. Характеристики надежности восстанавливаемых объектов: функция отказов и восстановления; интенсивность потока отказов; интенсивность потока восстановлений; вероятность восстановления объекта за период времени; вероятность невосстановления; плотность вероятности восстановления; интенсивность восстановления. Функция готовности и коэффициент готовности. Режимы эксплуатации: длительные, циклические



и факторные.
Элементы общей теории множеств.
Основные операции с множествами.
Графические методы проверки формул алгебры множеств. Общие вопросы теории множеств.
Элементы математической логики.
Основные логические связи. Законы математической логики, их взаимосвязь с формулами теории множеств.
Основные понятия теории вероятностей. Событие и вероятность.
Случайные величины. Операции с элементами в теории вероятностей.
Понятие о надежности элемента технической системы как о вероятностной величине.
Факторы, влияющие на надежность систем управления. Надежность элементов систем управления . Анализ отказов элементов
Невосстанавливаемый элемент.
Восстанавливаемый элемент.
Оценка точности выходных параметров систем управления. Анализ погрешностей выходных параметров.
Согласование параметров функционально связанных составных частей систем управления.

**Тема 1.2. . Статистические методы оценки, анализа и контроля надежности систем управления.
Методы проверки статистических гипотез об их ненадежности.**

Методы оценки по характеристикам надежности, получаемые экспериментальным путем.
Определенные и контрольные испытания.
Вычисление и построение графиков экспериментальных распределений наработки до отказа невосстанавливаемых изделий.
Статистическая оценка показателей надежности невосстанавливаемых изделий при определенных испытаниях.
Выбор закона распределения наработки



до отказа, используемого при оценивании надежности систем управления.
Нормальный закон распределения.
Равновероятностный закон. Закон Симпсона.
Трапецеидальный закон. Композиция нормального и равновероятностного законов. Распределение Вейбулла, Рэля.
Распределение Максвелла. Точечные оценки. Интервальные оценки.
Вычисление и построение экспериментальных графиков параметров потока полных отказов для восстанавливаемых изделий.
Статистическая оценка показателей надежности восстанавливаемых систем при определенных испытаниях.
Интервальные оценки. Разновидность испытания на надежность. Числовые характеристики случайных величин.
Основные понятия метода статистических гипотез. Проверка гипотезы о равенстве двух вероятностей отказа.
Проверка гипотезы об однородности двух выборок. Проверка согласованности теоретического распределения с экспериментальными данными. Проверка гипотезы о законе распределения.
Статистический приемочный контроль надежности.

Раздел 2. Расчеты характеристик надежности.

Тема 2.1. Расчет характеристик надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых объектов

Методы расчета. Модели надежности системы. Логические схемы надежности: с последовательным соединением элементов; с параллельным соединением элементов; с последовательно-параллельным соединением элементов. Схемы состояний. Составление логических схем. Применение схем состояний. Виды расчетов характеристик надежности: прикидочный расчет;



расчет при подборе типов элементов; уточненный расчет. Расчеты характеристик надежности нерезервированных систем. Пассивное резервирование с неизменной нагрузкой. Нагруженное активное резервирование с абсолютно надежными переключателями. Активное ненагруженное и облегченное резервирование с учетом надежности переключателей. Скользящее резервирование. Понятие Марковского случайного процесса. Параметр потока отказов. Вероятность безотказной работы в течение наработки. Вероятность безотказной работы в интервале наработки. Общая характеристика методов расчета надежности восстанавливаемых систем. Вычисление функций готовности и простоя систем. Особенности расчета резервированных систем.

Тема 2.2. Оптимальное резервирование. Повышение надежности систем управления

Методы расчета. Оптимальное число участков резервирования с учетом экономических факторов. Задачи по расчету показателей надежности при минимальных затратах. Задачи по определению требуемого количества резервных элементов, обеспечивающих максимальные значения показателей надежности объекта при величине затрат, не превышающей заданную. Задачи по расчету потребного количества резервных элементов по обеспечению максимально возможного значения показателя надежности объекта при удовлетворении всех заданных ограничений. Градиентный метод. Методы прямого перебора и динамического программирования. Общие принципы повышения надежности при проектировании, при изготовлении систем электроснабжения и в период эксплуатации. Оптимизация надежности элементов. Обеспечение надежности систем



	<p>управления по стадиям жизненного цикла. Модель изменения надежности по стадиям жизненного цикла. Сетевое планирование и управление. Метод ориентированных графов с поглощением ресурсов в вершинах. Модель экспериментальных работ и испытаний. Оценка экономической эффективности технических мероприятий по обеспечению надежности изделий. Надежность систем управления при учете надежности человека как звена сложной системы. Задачи анализа надежности работы систем электроснабжения с учетом надежности работы оператора. Воздействие помехонесущих токов (сетевых помех) и внешних электромагнитных полей (полевых помех) на характеристики надежности систем управления.</p>
5.	<p>Образовательные технологии</p> <p>При подготовке бакалавров-биологов используются следующие основные формы проведения учебных занятий:</p> <ul style="list-style-type: none">• интерактивные лекции;• лекции-пресс-конференции;• тренинги и семинары по развитию профессиональных навыков;• групповые, научные дискуссии, дебаты.
6.	<p>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet»; информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</p> <p>http://www.biblio-online.ru/book/ http://www.biblio-online.ru/book http://www.iprbookshop.ru/ http://www.iprbookshop.ru/ http://elibrary.ru/default.asp Российская национальная библиотека http://primo.nlr.ru http://nbmgu.ru Электронная библиотека</p>



	Российской государственной библиотеки http://elibrary.rsl.ru Научная электронная библиотека
7.	Формы текущего контроля
	Контрольная работа, Реферат
8.	Форма промежуточного контроля
	<i>зачет</i>

Разработчик: ст. преподаватель, Шейхов Микаил Исаевич