

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра электроники и биомедицинских технологий

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
«КОГНИТИВНЫЙ АНАЛИЗ НАНОЭЛЕКТРОННЫХ  
УСТРОЙСТВ»**

Направление подготовки

*11.04.04 Электроника и наноэлектроника*

Направленность *Промышленная электроника*

Квалификация (степень) выпускника

*Магистр.*

Уровень подготовки

*магистратура*

*Форма обучения*

*очная*

Уфа 2015

*Исполнитель: д.т.н., профессор каф. ЭиБТ Ефанов В.Н.*

*Заведующий кафедрой: Жернаков С.В.*

## Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Когнитивный анализ нанoeлектронных устройств» является факультативной дисциплиной ОПОП по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника, направленность: Промышленная электроника.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "30" октября 2014 г. № 1407.

**Целью освоения дисциплины** является изучение общих принципов когнитивного моделирования при исследовании управления слабоструктурированными системами и ситуациями.

### **Задачи дисциплины:**

- изучить принципы когнитивного подхода в моделировании и управлении;
- изучить теоретические основы, методы и технологии построения моделей на базе когнитивного подхода при исследовании слабоструктурированных систем и ситуаций;
- освоить методику формализации первичных представлений о слабоструктурированной проблеме в виде коллективной когнитивной карты с целью обобщения и согласования разных представлений у носителей проблемы, компетентных в различных предметных областях знаний;
- приобрести навыки использования инструментальных средств поддержки интеллектуальной деятельности человека при управлении развитием слабоструктурированных систем и ситуаций.

**Входные компетенции** порогового уровня согласно освоенного ранее плана подготовки бакалавра или специалиста.

Таблица 1

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), практики, научных исследований для которых данная компетенция является формируемой
1	способность адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности	ОК-4	пороговый уровень, первый этап освоения компетенции	История и методология науки и техники в области электроники
2	способность использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры	ОПК-2	пороговый уровень, первый этап освоения компетенции	Компьютерные технологии в современных исследованиях
3	Готовность оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы	ОПК-5	пороговый уровень, второй этап освоения компетенции	Интеллектуальные системы контроля и диагностики СУЛА
4	способность разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач	ПК-2	пороговый уровень, второй этап освоения компетенции	Математические модели СУЛА

	использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию			
--	---	--	--	--

## Исходящие компетенции

Таблица 2

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), практики, научных исследований для которых данная компетенция является входной
1	Способность адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности	ОК-4	базовый	Учебная практика
2	Способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения	ОПК-1	базовый	Научно-исследовательская практика
3	Готовность формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	ПК-1	базовый	Научно-исследовательская работа
4	Готовность обеспечивать технологичность изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценивать экономическую эффективность технологических процессов	ПК-13	базовый	Государственная итоговая аттестация

## Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Таблица 3

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	Способность адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности	ОК-4	основные понятия базовой алгебры структурных композиций древовидных карт с единственной бинарной операцией композиции узлов карты	пользоваться языками рефлексивных карт и графоаналитическими методами и приемами анализа, которые реализуются в технологии ПАВК-51	методологией рефлексивного подхода к анализу обоснования управленческих решений по выходу из проблемных ситуаций, предлагаемых разными субъектами
2	Способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения	ОПК-1	основные версии формульных языков представления композиций древовидных карт, с последующим переходом к функциональным композициям	разрабатывать методы верификации, направленной на раннее обнаружение и блокирование рисков для достоверности результатов применения когнитивных карт и прямых ошибок	информационными технологиями когнитивного анализа и управления развитием ситуаций CASC на основе систем «Ситуация», Strice, Strice-M, ориентированных на имитационное моделирование
3	Готовность формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	ПК-1	классификацию методов структурного анализа трех типов ациклических карт, отличающихся по сложности структуры	применять методы структурного анализа ациклических карт с формульным представлением структурной композиции анализируемой карты в терминах базовой алгебры	экспертным подходом к верификации когнитивных карт и моделей ситуаций на их основе, включая семейство практически значимых критериев отсутствия рисков для достоверности, методами и средствами программной поддержки
4	Готовность обеспечивать	ПК-13	графоаналитические методы анализа	Использовать технологию ПАВК-51,	приемами эмпирической

	<p>технологичность изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценивать экономическую эффективность технологических процессов</p>		<p>динамики ситуации, основанные на имитационном моделировании</p>	<p>поддерживаемую открытым пакетом Star и собственным прототипом MapConstructor, которые служат для решения практических и исследовательских задач, таких как быстрое построение, чтение (понимание), верификация и анализ внешнего поведения когнитивных карт</p>	<p>проверкой работоспособности методов и функций, направленных на повышение достоверности результатов решения целевых задач и подзадач с когнитивной поддержкой решения этих задач</p>
--	---	--	--	--	--

## Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетную единицу (36 часов).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Таблица 4

Вид работы	Трудоемкость, час.	
	2 семестр	Всего
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
КСР	1	1
Курсовая проект работа (КР)	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат	-	-
Самостоятельная работа (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	21	21
Подготовка и сдача экзамена	-	-
Подготовка и сдача зачета (контроль)	-	-
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	Зачет	Зачет

## Содержание разделов и формы текущего контроля

Таблица 5

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература, рекомендуемая студентам	Виды интерактивных образовательных технологий
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	Экспертная система оценки состояния сложных технических объектов с использованием каузальных когнитивных карт. <i>Информационные технологии поддержки принятия решений в задаче оценки состояния сложных технических объектов. Концепция безопасной эксплуатации объектов по их техническому состоянию. Анализ параметров технического состояния. Технологии, ориентированные на работу со знаниями. Причины и механизмы выявления возможных повреждений, их возникновение и развитие. Интеллектуальный анализ проблемных ситуаций</i>	2	2	-	-	5	9	6.1.1 6.1.2 6.1.3 6.2.1	<i>Проблемная лекция</i>
2	Метод оценки технического состояния сложных технических объектов на основе идентификации по динамическим характеристикам <i>Унифицированная архитектура экспертной системы оценки состояния сложных технических объектов. Интеллектуальный интерфейс, пользователи экспертной системы. Интеллектуальная система управления и обработки информации (ИСУиОИ). Подсистема пополнения БЗ. Когнитивное представление знаний. Алгоритмы тестовых проверок и функционального диагностирования</i>	2	2	-	-	5	9	6.1.1, 6.1.2, 6.1.3 6.2.1	<i>работа в команде; обучение на основе опыта; лекция-визуализация</i>

	(безусловные алгоритмы, условные алгоритмы). Модели операций получения и анализа результатов. Интеллектуальный распорядительный центр (ИРС). Режимы исследования объекта. Процесс обработки результатов оперативной диагностики. Методы на основе идентификации по динамическим характеристикам. Процедура идентификации на основе специального ортогонального базиса. Пространство контролируемых параметров, область допустимых значений. Обобщенный параметр как функция контролируемых параметров.								
3	<p>Полная совокупность когнитивных моделей для структуризации знаний экспертов, выраженных в нечетких категориях, с целью разработки правил согласования мнений группы экспертов и подготовки обоснованных оценок технического состояния исследуемых объектов.</p> <p>Когнитивная модель процедуры формирования экспертной группы. Коллективная каузальная когнитивная карта. Факторы-симптомов и факторы-причин проблемной ситуации. Внутренние, определяющие возможные состояния объекта исследования, факторы и внешние по отношению к проблемной ситуации. Первичная понятийная структуризация знаний экспертов. Множество активных субъектов. Множество доступных исследовательских процедур. Целевой образ проблемной ситуации. Когнитивная карта, описывающая общую схему формирования экспертной группы и</p>	2	2	-	-	5	9	6.1.1, 6.1.2, 6.1.3 6.2.1	Проблемная лекция



	<p>оценки компетентности экспертов. Оценка компетентности эксперта методами самооценки и взаимной оценки. Когнитивная модель концептуальной структуризации знаний экспертов. Процедура концептуальной структуризации знаний экспертов о проблемной ситуации. Процедуры получения и анализа результатов в условиях неопределенности. Формирование исходного множества стратегий исследования технического состояния объекта. Формирование результатов проведенных экспериментов. Оценка достижения цели проведенных исследований. Анализ неопределенностей. Анализ предпочтений. Когнитивная карта концептуальной структуризации знаний экспертов. Когнитивная модель оценки степени согласованности мнений экспертов в группе. Анализ значения меры согласованности мнений экспертов в группе. Когнитивная карта оценки степени согласованности мнений экспертов в группе. Когнитивная модель формирования группового решения. Когнитивная карта формирования группового решения.</p>								
4	<p>Исследования эффективности экспертной системы оценки состояния сложных технических объектов на примере турбореактивного двухконтурного двигателя АЛ-31ФП с использованием программного модуля «Экспертная система оценки технического состояния сложных объектов управления».</p>	2	-	1	6	9	6.1.1, 6.1.2, 6.1.3 6.2.1 6.2.2 6.2.3	<p><i>работа в команде; обучение на основе опыта</i></p>	

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 50 % от общего количества аудиторных часов по дисциплине.

### Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Особенности совокупности когнитивных моделей, позволяющей формировать экспертную группу и проводить оценку компетентности экспертов	2
2	2	Особенности совокупности когнитивных моделей, позволяющей проводить концептуальную структуризацию знаний экспертов	2
3	3	Особенности совокупности когнитивных моделей, позволяющей проводить оценка степени согласованности мнений экспертов в группе	2
4	4	Особенности совокупности когнитивных моделей, позволяющей проводить формирование группового решения	2

Подробное содержание дисциплины, структура учебных занятий, трудоемкость изучения дисциплины, входные и исходящие компетенции, уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенций, учебно-методическое, информационное, материально-техническое обеспечение учебного процесса изложены в рабочей программе дисциплины.