

**Министерство образования и науки Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технический университет  
им. А.Н. Туполева-КАИ»**

Институт Автоматики и электронного приборостроения

Кафедра Приборов и информационно-измерительных систем

**Регистрационный №3030/242**

**АННОТАЦИЯ  
к рабочей программе дисциплины**

**Диагностика и принятие решений  
в биотехнических и медицинских системах**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.04**

Направление подготовки: **12.04.01 «Приборостроение»**

Квалификация: **магистр**

Магистерская программа: **Биотехническое и медицинское приборостроение**

Вид(ы) профессиональной деятельности: **научно-исследовательская,  
проектная**

Разработчик: **М.М. Тюрина**

Казань 2017 г.

## **РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).**

### **1.1 Цель изучения дисциплины (модуля).**

Дисциплина Б1.В.04 «Диагностика и принятие решений в биотехнических и медицинских системах» имеет своей целью сформировать у студентов компетенции, необходимые для применения методологии и методик системного анализа в задачах диагностики биотехнических и медицинских систем, развитие способностей к анализу и синтезу сложных биотехнических систем на основе основных принципов системного анализа при принятии решений.

### **1.2 Задачи дисциплины (модуля).**

К задачам изучения дисциплины в соответствии с требованиями к компетенции направления подготовки магистров относятся

- Получение знаний по методам и средствам диагностики и принятия решений в биотехнических и медицинских системах.
- Владение современными типовыми методиками, применяемыми при диагностике и принятии решений в биотехнических и медицинских системах.
- Владение программными средствами LabView, MatLab, Simulink и т.д.

Изучение дисциплины направлено на способность выпускника решать следующие задачи профессиональной деятельности:

Проектная: проектирование на схемотехническом уровне систем принятия решений;

Научно-исследовательская деятельность: проведение диагностического анализа биотехнических и медицинских систем, выполнение моделирования систем принятия решений с применением компьютерных и информационных технологий.

По итогам изучения дисциплины студент должен уметь и владеть навыками:

Использовать современные компьютерные информационные технологии по решению вопросов диагностики и принятия решений в области медицинского приборостроения;

Применять пакеты прикладных программ для математического моделирования биотехнических и медицинских систем.

### **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО.**

Дисциплина Б1.В.04 «Диагностика и принятие решений в биотехнических и медицинских системах» относится к вариативной части дисциплин учебного плана направления подготовки 12.04.01 «Приборостроение» магистерской программы " Биотехническое и медицинское приборостроение». Пререквизитом данной дисциплины являются дисциплины базовой части учебного плана направления подготовки 12.04.01 «Приборостроение» Б1.Б.03 «Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве». Дисциплина закладывает знания, необходимые для выполнения выпускной квалификационной работы в виде магистерской диссертации.

### **1.4 Перечень компетенций, которые должны быть реализованы в ходе освоения дисциплины.**

Формируемые компетенции

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины(модуля)	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
<i>ОПК-1</i> – способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки			
<b>Знание</b> целей, условий проведения и задачи исследования при проведении диагностики в биотехнических и медицинских системах, а также при решении вопросов принятия решений (ОПК-13)	Знание целей, условий проведения и задачи исследования при проведении диагностики в биотехнических и медицинских системах, а также при решении вопросов принятия решений применительно к простым объектам.	Знание целей, условий проведения и задачи исследования при проведении диагностики в биотехнических и медицинских системах, а также при решении вопросов принятия решений применительно к сложным объектам.	Знание целей, условий проведения и задачи исследования при проведении диагностики в биотехнических и медицинских системах, а также при решении вопросов принятия решений применительно к сложным, многоуровневым объектам.
<b>Умение</b> проводить диагностические расчеты в биотехнических и медицинских системах и интерпретировать их результаты, а также умение решать вопросы принятия решений в биотехнических и медицинских системах (ОПК-1У)	Умение проводить диагностические расчеты в простых биотехнических и медицинских системах и интерпретировать их результаты, а также умение решать вопросы принятия решений в биотехнических и медицинских системах	Умение проводить диагностические расчеты в сложных биотехнических и медицинских системах и интерпретировать их результаты, а также умение решать вопросы принятия решений в биотехнических и медицинских системах	Умение проводить диагностические расчеты в сложных, многоуровневых биотехнических и медицинских системах и интерпретировать их результаты, а также умение решать вопросы принятия решений в биотехнических и медицинских системах

<p><b>Владение</b> методами проведения диагностических расчетов и принятия решения в биотехнических и медицинских системах (ОПК-1В)</p>	<p>Владение методами проведения диагностических расчетов и принятия решения в простых биотехнических и медицинских системах.</p>	<p>Владение методами проведения диагностических расчетов и принятия решения в сложных биотехнических и медицинских системах.</p>	<p>Владение методами проведения диагностических расчетов и принятия решения в сложных, многоуровневых биотехнических и медицинских системах.</p>
<p><i>ОПК-2</i> – способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы</p>			
<p><b>Знание</b> современных методов принятия решений в биотехнических и медицинских системах на основе различных методов системного анализа, с использованием математического аппарата на базе нечетких множеств и нейронных сетей. (ОПК-2З)</p>	<p>Знание в общих чертах базовых методов принятия решений в биотехнических и медицинских системах на основе различных методов системного анализа, с использованием математического аппарата на базе нечетких множеств и нейронных сетей.</p>	<p>Знание основных методов принятия решений в биотехнических и медицинских системах на основе различных методов системного анализа, с использованием математического аппарата на базе нечетких множеств и нейронных сетей.</p>	<p>Знание перспективных методов принятия решений в биотехнических и медицинских системах на основе различных методов системного анализа, с использованием математического аппарата на базе нечетких множеств и нейронных сетей, и их полное понимание.</p>
<p><b>Умение</b> применять методы принятия решений при решении задач проектирования биотехнических и медицинских систем на основе различных методов системного анализа, с использованием математического аппарата на базе нечетких множеств и нейронных сетей. (ОПК-2У)</p>	<p>Уметь находить информацию по обоснованию и сравнительному анализу направлений и альтернативных вариантов применения методов принятия решений при решении задач проектирования биотехнических и медицинских систем на основе различных методов системного анализа.</p>	<p>Уметь использовать информацию сравнительного анализа применения методов принятия решений при решении задач проектирования биотехнических и медицинских систем на основе различных методов системного анализа, с использованием математического аппарата на базе нечетких</p>	<p>Уметь находить и использовать информацию в рамках системного исследования и анализа, включающую использование оптимальных методов принятия решений при решении задач проектирования биотехнических и медицинских систем на основе различных методов системного анализа, с ис-</p>

		множеств.	пользованием математического аппарата на базе нечетких множеств и нейронных сетей.
<b>Владение</b> методикой принятия решений в биотехнических и медицинских системах на основе различных методов системного анализа, с использованием математического аппарата на базе нечетких множеств и нейронных сетей (ОПК-2В)	Владение базовыми навыками принятия решений в биотехнических и медицинских системах на основе различных методов системного анализа, с использованием математического аппарата на базе нечетких множеств и нейронных сетей.	Владение основными навыками принятия решений в биотехнических и медицинских системах на основе различных методов системного анализа, с использованием математического аппарата на базе нечетких множеств и нейронных сетей.	Свободное владение навыками принятия решений в биотехнических и медицинских системах на основе различных методов системного анализа, с использованием математического аппарата на базе нечетких множеств и нейронных сетей.
<i>ПК-2</i> - способность и готовность к выбору оптимального метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению измерений с выбором технических средств и обработкой результатов			
<b>Знание</b> основных положений и правил, определяющих способность и готовность к выбору оптимального метода принятия решений в биотехнических и медицинских системах. (ПК-23)	Иметь необходимый уровень знаний для выбора оптимального метода принятия решений в биотехнических и медицинских системах.	Иметь достаточный объем знаний, включающих основные требования и правила по выбору оптимального метода принятия решений в биотехнических и медицинских системах.	Иметь расширенный объем знаний, позволяющий охватить полный спектр требований и правил выбора оптимального метода принятия решений в биотехнических и медицинских системах.
<b>Умение</b> проводить разработку программ и моделей принятий решений в биотехнических и медицинских системах. (ПК-2У)	Иметь начальный уровень умения при разработке программ и моделей принятий решений в биотехнических и медицинских системах, уметь использовать современные информационные	Иметь достаточный уровень умения при проведении разработки программ и моделей принятий решений в биотехнических и медицинских системах, уметь использовать современные	Иметь высокий уровень умения для проведения разработки программ и моделей принятий решений в биотехнических и медицинских системах, уметь использовать современные информа-

	технологии и методы обработки результатов .	информационные технологии и методы обработки результатов.	ционные технологии и методы обработки результатов.
<b>Владение</b> принципами и практическими навыками проведения разработки программ и моделей принятий решений в биотехнических и медицинских системах, а также современными информационными технологиями и методами обработки результатов (ПК-2В)	Иметь начальный уровень владения способами разработки программ и моделей принятий решений в биотехнических и медицинских системах, а также современными информационными технологиями и методами обработки результатов.	Иметь достаточный уровень владения принципами и способами разработки программ и моделей принятий решений в биотехнических и медицинских системах, а также современными информационными технологиями и методами обработки результатов	Иметь высокий уровень владения методами и практическими навыками разработки программ и моделей принятий решений в биотехнических и медицинских системах, а также современными информационными технологиями и методами обработки результатов

## РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ.

### 2.1. Структура дисциплины (модуля), ее трудоемкость

Распределение фонда времени по видам занятий

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/интерактивные часы)				Коды состав-ляющих компетен-ций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1. Техническая диагностика биотехнических							<i>ФОС ТК-1</i>

и медицинских систем							
Тема 1.1. Основные типы диагностических задач и методы их решения.	10	-	-	2	8	<i>ОПК-13</i>	Устный опрос по контрольным вопросам к практическим занятиям
Тема 1.2. Точные методы организации диагностических программ.	16	-	6	2	8	<i>ОПК-13 ОПК-1У ОПК-1В</i>	Устный опрос по контрольным вопросам к практическим занятиям Защита отчетов по лабораторным работам
Тема 1.3. Приближенные методы организации диагностических программ.	6	-	-	2	4	<i>ОПК-13 ОПК-1У</i>	Письменный опрос по контрольным вопросам к практическим занятиям
Раздел 2. Принятие решений в биотехнических и медицинских систем							<i>ФОС ТК-2</i>
Тема 2.1. Принятие решения на основе методов системного анализа	10	-	-	2	8	<i>ОПК-23 ОПК-2У ПК-23</i>	Устный опрос по контрольным вопросам к практическим занятиям
Тема 2.2. Метод принятия решения на основе анализа ситуаций и семантических технологий	10	-	-	2	8	<i>ОПК-23 ОПК-2У ПК-23 ПК-2У</i>	Устный опрос по контрольным вопросам к практическим занятиям
Тема 2.3. Системы поддержки принятия решений на основе многоатрибутивных методов	10	-	4	2	8	<i>ОПК-23 ОПК-2У ОПК-2В ПК-23 ПК-2У ПК-2В</i>	Письменный опрос по контрольным вопросам к практическим занятиям Защита отчетов по лабораторным работам
Раздел 3. Структура и технологии применения нейронных сетей в процедуре принятия решения в биотехнических и медицинских системах							<i>ФОС ТК-3</i>
Тема 3.1. Введение в есте-	10	-	-	2	8	<i>ОПК-23 ПК-23</i>	Письменный опрос по контрольным вопросам к практи-



ственные и искусственные нейронные сети. Структура нейронной сети.							ческим занятиям
Тема 3.2. Обучение и функционирование линейных нейронной сети, простейшей нейронной сети.	16	-	-	2	10	<i>ОПК-23</i> <i>ОПК-2У</i> <i>ПК-23</i> <i>ПК-2У</i>	Письменный опрос по контрольным вопросам к практическим занятиям Защита отчетов по лабораторным работам
Тема 3.3. Нелинейные нейронные сети. Нейронные сети с самообучением. Нейронные сети с самоорганизацией. Рекуррентные сети.	20	-	8	2	10	<i>ОПК-23</i> <i>ОПК-2У</i> <i>ОПК-2В</i> <i>ПК-23</i> <i>ПК-2У</i> <i>ПК-2В</i>	Письменный опрос по контрольным вопросам к практическим занятиям Защита отчетов по лабораторным работам
Зачет						<i>ОПК-1</i> <i>ОПК-2</i> <i>ПК-2</i>	ФОС ПА
ИТОГО:	108 /24	-	18/ 12	18/ 12	72/ 0		

### РАЗДЕЛ 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).

#### 3.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины(модуля).

##### 3.1.1. Основная литература:

1. Качала В.В. Основы теории систем и системного анализа: учеб. пособие для студ. вузов / В. В. Качала. - 2-е изд., испр. – М.: Горячая линия - Телеком, 2015. – 210 с.

2. Борисов В.В. Основы теории нечетких множеств : учеб. пособие для вузов / В. В. Борисов , А. С. Федулов, М. М. Зернов . – М. : Горячая Линия –

Телеком, 2014. – 88 с.

3. Попечителей Е.П. Системный анализ медико-биологических исследований: учеб. пособие для студ. вузов / Е. П. Попечителей. – Старый Оскол: ТНТ, 2014. – 420 с.

### **3.1.2. Дополнительная литература:**

4. Тарасенко Ф.П. Прикладной системный анализ: учеб. пособие / Ф. П. Тарасенко. – М.: КНОРУС, 2010. – 224 с.

5. Романов В. Н. Системный анализ : научное издание / В.Н. Романов ; Федеральное Агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образ-я РФ; Северо-западный гос. заочн. техн. ун-т. - СПб. : СЗТУ, 2005. – 187 с.

6. Моисеев В.С. Теория системного анализа и принятия решений : учеб. пособие / В. С. Моисеев, П. И. Тутубалин , А. В. Бутузова ; Мин-во образ-я и науки РФ, Фед. агентство по образованию, ГОУ ВПО "КГТУ им. А.Н. Туполева". – Казань: Изд-во КГТУ им. А.Н. Туполева, 2010. – 71 с.

7. Глущенко П.В. Техническая диагностика: Моделирование в диагностировании и прогнозировании состояния технических объектов: научное издание / П.В. Глущенко. – М. : Вузовская книга, 2004. – 248 с.

8. Алексеев А.А. Идентификация и диагностика систем: учебник для студ. вузов / А. А. Алексеев, Ю. А. Кораблев, М. Ю. Шестопапов. – М. : Академия, 2009. – 352 с.

9. Коньшева Л.К. Основы теории нечетких множеств : для бакалавров и специалистов : учеб. пособие для студ. вузов / Л. К. Коньшева, Д. М. Назаров. – СПб. : Питер , 2011. – 192 с.

10. Борисов В.В. Нечеткие модели и сети / В. В. Борисов, В. В. Круглов, А. С. Федулов. – 2-е изд., стер. – М. : Горячая линия – Телеком, 2015. – 284 с.

### **3.1.3. Методическая литература к выполнению практических и/или лабораторных работ:**

В разработке на основе рукописи

1. Тюрина М.М. Учебно-методическое пособие по дисциплине «Диагностика и принятие решений в биотехнических и медицинских системах». Казань: КНИТУ-КАИ. Кафедра Приборов и информационно-измерительных систем. 2015. – 64 с.

## **3.2. Информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **3.2.1. Основное информационное обеспечение.**

1. Тюрина М.М. Диагностика и принятие решений в биотехнических и медицинских системах [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения по направлению подготовки 12.04.01. «Приборостроение» ФГОСЗ / КНИТУ-КАИ, Казань. – Доступ по логину и паролю. URL: [https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=137472\\_1&course\\_id=10813\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=137472_1&course_id=10813_1)

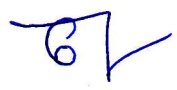

## **3.3. Кадровое обеспечение.**

### **3.3.1. Базовое образование.**

Требования к образованию:

- высшее образование в области электронного приборостроения и вычислительной техники, наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области; наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.

## Лист регистрации изменений и дополнений

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Председатель УМК ИАЭП
1	2	3	4	5
1	1	01.02.2019	Изменение наименования учредителя университета. В соответствии с утверждением устава федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» в новой редакции (Приказ №1042 от 26.11.2018) наименование «Министерство образования и науки Российской Федерации» читать как «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации».	
2	1	01.09.2020	Изменение наименования кафедры. В соответствии с Приказом ректора №0889-о от 10.08.2020 наименование «кафедра приборов и информационно-измерительных систем» в новой редакции читать как «кафедра электронного приборостроения и менеджмента качества».	

### Лист ознакомления

№ п\п	Фамилия, имя, отчество	Должность	Дата ознакомления	Подпись