

**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 № 3030/299А**

**АННОТАЦИЯ  
к рабочей программе  
дисциплины «Проектирование измерительно-вычислительных систем  
медицинского назначения»**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.10.02**

Направление подготовки: **12.03.04 Биомедицинские системы и технологии**

Квалификация: **бакалавр**

Профиль подготовки: **Биотехнические и медицинские аппараты и системы**

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

Разработчик: **А.А. Порунов**

Казань 2017 г.

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

## **1.1 Цель изучения дисциплины**

Целью изучения учебной дисциплины Б1.В.ДВ.10.02 «Проектирование измерительно-вычислительных систем медицинского назначения» является формирование специальных знаний, умений, навыков по основам теории и методам построения современных биотехнических и медицинских систем различного назначения, приобретение практических навыков по использованию полученных знаний при решении инженерных задач.

## **1.2 Задачи дисциплины**

Задачами дисциплины являются:

- Формирование знаний по свойствам и истокам развития биотехнических систем;
- Формирование знаний о системном подходе при сопряжении элементов живой и неживой природы;
- Формирование знаний о бионической методологии изучения живых организмов; классификация биотехнических систем по их целевой функции;
- Формирование знаний об особенностях биологических систем и их управлении и бионических принципах синтеза биотехнических систем;
- Формирование знаний о биотехнических системах эргатического типа и методе поэтапного моделирования;
- Формирование представлений о мониторинговых и скрининг системах, системах лечебно-терапевтического назначения;
- Формирование представлений о системах временного и длительного замещения функций живого организма;

- Формирование представлений о биотехнических системах управления состоянием и поведением живого организма и биотехнических комплексах с использованием животных.

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

Дисциплина Б1.В.ДВ.10.02 «Проектирование измерительно-вычислительных систем медицинского назначения» относится к вариативной части цикла дисциплин (модулей) по выбору 10 (ДВ.10). Пререквизитом данной дисциплины является дисциплина Б1.В.ДВ.01.01 «Биология человека и животных», Б1.Б.10.01 "Информатика", Б.3.Б.12 «Биофизические основы живых систем», Б1.В.07 «Информационные технологии в медицинском приборостроении». Предварительно должны быть обязательно изучены такие дисциплины как Б1.В.ДВ.04.01 «Системный анализ».

Дисциплина закладывает знания, необходимые для освоения последующих дисциплин Б1.В.ДВ.11.01 «Узлы и элементы биотехнических систем», Б1.В.08 «Микропроцессоры в медицинской технике» и Б1.В.ДВ.07.01 «Моделирование биологических процессов и систем», связанных с синтезом и анализом биотехнических систем медицинского назначения.

Дисциплина непосредственно связана с дисциплинами Б1.В.ДВ.03.01 «Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы», Б1.В.ДВ.12.01 «Автоматизация обработки биомедицинской информации» и с тематикой выпускной квалификационной работой.

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

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины(модуля)	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
<i>ПК-3</i> – готовностью формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях			
<b>Знание</b> основных требований и правил оформления презентаций, научно-технические отчеты, публикации и докладов с результатами исследований и их анализом. (ПК-33)	Иметь представление и необходимый объем знаний об основных положениях по оформлению презентаций, научно-технические отчеты, публикации и докладов с результатами исследований и их анализом	Иметь достаточный объем знаний, включающих основные требования и правила оформления презентаций, научно-технических отчетов, публикаций и докладов с результатами исследований и их анализом	Иметь расширенный объем знаний, позволяющим охватить полный спектр требований и правил оформления презентаций, научно-технических отчетов, публикаций и докладов с результатами исследований и их анализом
<b>Умение</b> учитывать и использовать в учебно-исследовательской работе и при оформлении отчетов по лабораторным работам, выполненным в рамках изучаемой дисциплины требования и правила по оформлению и представлений результатов работы (ПК-3У)	Иметь необходимый уровень готовности к выполнению работ по оформлению презентаций, научно-технические отчеты, публикации и докладов с результатами исследований и их анализом	Иметь достаточный уровень готовности к выполнению работ по оформлению презентаций, научно-технические отчеты, публикации и докладов с результатами исследований и их анализом	Иметь высокий уровень готовности к выполнению работ по оформлению презентаций, научно-технические отчеты, публикации и докладов с результатами исследований и их анализом

<p><b>Владение</b> принципами и практическими навыками формирования презентаций, научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, оформления результатов исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-3В)</p>	<p>Иметь начальный уровень владения методами и практическими навыками формирования презентаций, научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, оформления результатов исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях</p>	<p>Иметь достаточный уровень владения методами и практическими навыками формирования презентаций, научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, оформления результатов исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях</p>	<p>Иметь высокий уровень владения методами и практическими навыками формирования презентаций, научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, оформления результатов исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях</p>
<p><b>ПК-20</b> – готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования</p>			
<p><b>Знание</b> принципов и методик выполнения расчетов при проектировании деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием и с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-20З)</p>	<p>Иметь представления и необходимый объем знаний по принципам и методикам выполнения расчетов при проектировании деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием и с использованием средств автоматизации проектирования</p>	<p>Иметь достаточный объем знаний по принципам и методикам, позволяющий самостоятельно выполнять расчеты при проектировании деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием и с использованием средств автоматизации проектирования</p>	<p>Иметь расширенный объем знаний, позволяющий обоснованно выбирать методики расчета и выполнять их при проектировании деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием и с использованием средств автоматизации проектирования</p>

<p><b>Умение</b> выполнять расчеты при проектировании деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием, существующими принципами и методиками, а также с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-20У)</p>	<p>Иметь необходимый уровень способностей и умения выполнять расчеты при проектировании деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием, существующими принципами и методиками, а также с использованием средств автоматизации проектирования</p>	<p>Иметь достаточный уровень способностей и умения выполнять расчеты при проектировании деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием, существующими принципами и методиками, а также с использованием средств автоматизации проектирования</p>	<p>Иметь высокий уровень способностей и умения выполнять расчеты при проектировании деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием, существующими принципами и методиками, а также с использованием средств автоматизации проектирования</p>
<p><b>Владение</b> принципами и практическими навыками выполнения расчетов при проектировании деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием, существующими принципами и методиками, а также с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-20В)</p>	<p>Иметь начальный уровень владения методами и практическими навыками выполнения расчетов при проектировании деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием, существующими принципами и методиками, а также с использованием средств автоматизации</p>	<p>Иметь достаточный уровень владения методами и практическими навыками выполнения расчетов при проектировании деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием, существующими принципами и методиками, а также с использованием средств автоматизации</p>	<p>Иметь высокий уровень владения методами и практическими навыками выполнения расчетов при проектировании деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием, существующими принципами и методиками, а также с использованием средств автоматизации</p>

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

### 2.1. Структура дисциплины, 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.		
<i>Раздел 1. Общие сведения о биотехнических системах медицинского назначения</i>							<i>ФОС ТК-1</i>
Тема 1.1. Введение. Общие сведения, терминология	7	2	-	-	5		Устный опрос
Тема 1.2. Основные характеристики биотехнических систем	7	2	-	-	5		Устный опрос
Тема 1.3. Классификация и общие принципы построения биотехнических систем	9	2	-	2	5		Письменный опрос
<i>Раздел 2. Обобщенные свойства и принципы синтеза БТС медицинского назначения</i>							<i>ФОС ТК-2</i>
Тема 2.1. Биотехническая система как объект исследова-	14	2	-	2	10		Устный опрос

ния							
Тема 2.2. Свойства биотехнических систем и основы их синтеза.	14	2	-	2	10		Устный опрос
Тема 2.3. Идентификация звеньев биотехнической системы.	16	2	-	4	10		Письменный опрос
<i>Раздел 3. Принципы и структуры построения БТС медицинского назначения</i>							<i>ФОС ТК-3</i>
Тема 3.1. Медицинские биотехнические системы терапевтического типа	25	2	6/6	2	15		Устный опрос Защита лабораторной работы
Тема 3.2. Медицинские диагностические биотехнические системы	21	2	-	4	15		Устный опрос
Тема 3.3. Биотехнические системы для проведения мониторинга и скрининг-исследований	31	2	12/12	2	15		Письменный опрос Защита лабораторных работ
Экзамен	36	-	-	-	36	ПК-3 ПК-20	ФОС ПА
ИТОГО:	180	18/0	18/18	18/0	126		



## **РАЗДЕЛ 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **3.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

#### **3.1.1. Основная литература:**

1. Корневский Н.А. Биотехнические системы медицинского назначения: учебник для студ. вузов / Н.А. Корневский, Е.П. Попечителей. – Старый Оскол: ТНТ, 2014. – 688 с. (15 экз.)

2. Попечителей Е.П. Системный анализ медико-биологических исследований : учеб. пособие для студ. вузов / Е.П. Попечителей. – Старый Оскол: ТНТ, 2014. – 420 с. (15 экз.)

3. Корневский Н.А. Эксплуатация и ремонт биотехнических систем медицинского назначения : учеб. пособие для студ. вузов / Н.А. Корневский, Е.П. Попечителей. – Старый Оскол: ТНТ, 2014. – 432 с. (25 экз.)

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

4. Акулов С.А., Федотов А.А. Основы теории биотехнических систем. М.: Физматлит, 2014. – 259с.

5. Корневский Н.А. Введение в направление подготовки "Биотехнические системы и технологии" : учеб. пособие для студ. вузов / Н.А. Корневский. – Старый Оскол: ТНТ, 2013. – 360 с. (10 экз.)

6. Ахутин В.М. и др. Биотехнические системы: теория и проектирование. Учебное пособие. / В.М.Ахутин, А. П.Немирко, Попечителей Е. П. и др.– СПб: ГОУ ОГУ, 2008 г. , 204 с.

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

1. Поронов А.А. Анализ и принципы построения обобщенной модели БТС медицинского назначения / Методические указания к лабораторной работе №2. – Казань: КНИТУ им. А.Н. Туполева – КАИ, каф. ПИИС, 2013 г. –

25 с.

2. Порунов А.А. Биотехническая система управления функциональными процессами головного мозга / Методические указания к лабораторной работе №2. – Казань: КНИТУ им. А.Н. Туполева - КАИ, каф. ПИИС, 2013 г. – 34 с.

3. Павлов Е.Г. Биотехническая система мониторинга и управления роторным насосом крови / Методические указания к лабораторной работе №3. – Казань: КНИТУ им. А.Н. Туполева - КАИ, каф. ПИИС, 2013 г. – 28 с.

4. Порунов А.А. Исследование принципов построения адаптивной биотехнической системы управления летательным аппаратом на основе БОС-методологии / Методические указания к лабораторной работе №4. – Казань: КНИТУ им. А.Н. Туполева - КАИ, каф. ПИИС, 2013 г. – 42 с.

## **3.2. Информационное обеспечение дисциплины**

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

1. Порунов А.А., Тюрина М.М. Биотехнические системы медицинского назначения [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения по направлению подготовки 12.03.04. «Биотехнические системы и технологии» ФГОСЗ / КНИТУ-КАИ, Казань, 2016. – Доступ по логину и паролю. URL:

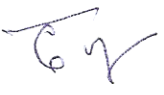
[https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=\\_141586\\_1&course\\_id=\\_10894\\_1&mode=reset](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=_141586_1&course_id=_10894_1&mode=reset)

### **3.3.1. Базовое образование**

Требования к образованию:

- высшее образование в предметной области (электронного и медицинского приборостроения),
- 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».	

### Лист ознакомления

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