

**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 №3030/237

**АННОТАЦИЯ
к рабочей программе
«Системы управления в биотехническом и медицинском
приборостроении»**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.04.02**

Направление подготовки: **12.04.01 Приборостроение**

Квалификация: **магистр**

Магистерская программа: **Биотехническое и медицинское приборостроение**

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

Разработчик: **Смирнова С.В.**

Казань 2017 г.

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

1.1 Цель изучения дисциплины (модуля).

Целью дисциплины «Системы управления в биотехническом и медицинском приборостроении» является обучение студентов современным методам оптимизации и оптимального управления динамическими системами в области биотехнического и медицинского приборостроения.

1.2 Задачи дисциплины (модуля).

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

- изучение вариационного исчисления, принципа максимума Понтрягина и метода динамического программирования как теоретической основы построения оптимальных систем;
- изучение методов синтеза оптимального управления динамических систем в условиях неопределенности;
- освоение численных методов оптимизации динамических систем;
- решение прикладных задач оптимизации систем и синтеза оптимального управления.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО.

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.02 «Системы управления в биотехническом и медицинском приборостроении» в соответствии с учебным планом направления подготовки магистров «Приборостроение» относится к дисциплинам профессионального цикла подготовки (Б1) и является дисциплиной вариативной части и по выбору для магистров в области приборостроения. Методы и средства, изученные студентами в рамках данной дисциплины, также используются в параллельно изучаемых дисциплинах «Математическое моделирование», «Компьютерные и информационные технологии в науке и про-

изводстве», «Анализ и синтез многомерных измерительных систем», а также в научно-исследовательских и курсовых работах, предусмотренными учебным планом подготовки магистров по направлению «Приборостроение».

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

ПК-2 - способность и готовность к выбору оптимального метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению измерений с выбором технических средств и обработкой результатов.

ПК-8. Способность к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономическому и функционально-стоимостному анализу эффективности проектируемых приборов и систем, включая оценку инновационных рисков коммерциализации проектов.

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

2.1. Структура дисциплины (модуля), ее трудоемкость

Распределение фонда времени по видам занятий

Таблица 1. Распределение фонда времени по видам занятий в 3-ем семестре

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1. Основы вариационного исчисления						ФОС ТК-1	

Тема 1.1. Функции сравнения, меры близости, понятие функционала. Постановка задачи оптимального управления	6	0	2	0	4	ПК-23 ПК-2У ПК-83 ПК-8У	Текущий опрос Защита отчетов по лабораторным работам
Тема 1.2. Необходимые и достаточные условия относительного экстремума	6	0	2	0	4	ПК-23 ПК-2У ПК-83 ПК-8У	Текущий опрос Защита отчетов по лабораторным работам
Тема 1.3. Вариационные задачи с нефиксированными границами, условие трансверсальности.	6	0	2	0	4	ПК-2В ПК-8В	Текущий опрос Защита отчетов по лабораторным работам
Тема 1.4. Вариационные задачи на условный экстремум. Разрывные задачи вариационного исчисления.	6	0	2	0	4	ПК-2В ПК-8В	Текущий опрос Защита отчетов по лабораторным работам
<i>Раздел 2. Принцип Максимума Понтрягина</i>							<i>ФОС ТК-2</i>
Тема 2.1. Формулировка принципа максимума Понтрягина.	6	0	2	0	4	ПК-23 ПК-2У ПК-83 ПК-8У	Текущий опрос Защита отчетов по лабораторным работам
Тема 2.2. Принцип максимума для задачи с закрепленными граничными условиями.	6	0	2	0	4	ПК-23 ПК-2У ПК-83 ПК-8У	Текущий опрос Защита отчетов по лабораторным работам
Тема 2.3. Задача на максимальное быстрое действие.	6	0	2	0	4	ПК-2В ПК-8В	Текущий опрос Защита отчетов по лабораторным работам
<i>Раздел 3. Метод динамического программирования</i>							<i>ФОС ТК-3</i>
Тема 3.1.	6	0	2	0	4	ПК-23	Текущий опрос

Принцип оптимальности Беллмана.						ПК-2У ПК-83 ПК-8У	Защита отчетов по лабораторным работам
Тема 3.2. Основное уравнение метода динамического программирования.	6	0	2	0	4	ПК-23 ПК-2У ПК-83 ПК-8У	Текущий опрос Защита отчетов по лабораторным работам
Тема 3.3. Задача аналитического конструирования оптимальных регуляторов.	6	0	2	0	4	ПК-2В ПК-8В	Текущий опрос Защита отчетов по лабораторным работам
<i>Раздел 4 Оптимальное управление в условиях неопределенности.</i>							<i>ФОС ТК-4</i>
Тема 4.1. Характеристики случайных процессов.	6	0	2	0	4	ПК-23 ПК-2У ПК-83 ПК-8У	Текущий опрос Защита отчетов по лабораторным работам
Тема 4.2. Задача оптимального структурного синтеза. Уравнение Винера-Хопфа.	6	0	2	0	4	ПК-23 ПК-2У ПК-83 ПК-8У	Текущий опрос Защита отчетов по лабораторным работам
Тема 4.3. Фильтр Калмана-Бьюси.	6	0	2	0	4	ПК-23 ПК-2У ПК-83 ПК-8У	Текущий опрос Защита отчетов по лабораторным работам
Тема 4.4. Задача идентификации и методы её решения.	6	0	2	0	4	ПК-2В ПК-8В	Текущий опрос Защита отчетов по лабораторным работам
<i>Раздел 5. Численные методы оптимизации с применением программ MathCAD, Simulink</i>							<i>ФОС ТК-5</i>
Тема 5.1. Задача минимизации функций многих переменных.	6	0	2	0	4	ПК-2В ПК-8В	Текущий опрос Защита отчетов по лабораторным работам
Тема 5.2. Численные методы нахождения экстремума функций многих переменных при ограничениях.	6	0	2	0	4	ПК-2В ПК-8В	Текущий опрос Защита отчетов по лабораторным работам

Тема 5.3 Методы оптимизации с использованием системы MathCAD, Simulink	12	0	4	0	8	ПК-2В ПК-8В	Текущий опрос Защита отчетов по лабораторным работам
Зачет	0				0	ПК-2 ПК-8	ФОС ПА
ИТОГО за 3-ий семестр:	108	0	36	0	72		

РАЗДЕЛ 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).

3.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины(модуля).

3.1.1. Основная литература:

1. Балоев А.А. Теория автоматического управления. Линейные аналоговые системы: учеб. пособие / А. А. Балоев ; Мин-во образ-я и науки РФ, ФГБОУ ВПО КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева. - 2-е изд., испр. и доп. - Казань : Изд-во КНИТУ-КАИ, 2013. - 204 с.
2. Основы автоматического управления: учеб. пособие для студ. вузов / Г. Г. Сазонов. - Старый Оскол : ТНТ, 2013. - 236 с.

3.1.2. Дополнительная литература:

3. Моделирование систем: учебник для студ. вузов / С.И. Дворецкий, Муромцев Ю.Л., Погонин В.А., Схиртладзе А.Г. М.: Академия, 2009.- 320с.
4. Востриков А.С., Французова Г.А. Теория автоматического регулирования. Учебное пособие – М.: Высшая школа, 2006.- 365 с.

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

5. Современные программные средства для проектирования, моделирования измерительных систем в приборостроении. Программа математического моделирования MathCAD: учебно-методическое пособие для лабораторных работ/ отв. ред. С.В. Смирнова. – Казань: Изд-е каф. ПИИС, 2015. – 100 с.

3.2. Информационное обеспечение дисциплины (модуля)

3.2.1. Основное информационное обеспечение.

6. <http://www.ni.com> LabVIEW 8.5 – 2013, DAQmx, Real Time, FPGA – программные компоненты для LabVIEW.
7. Смирнова С.В. Приборостроение [Электронный ресурс]: курс дистанц. обучения по направлению подготовки магистров 12.04.01 «Приборостроение» ФГОСЗ / КНИТУ-КАИ, Казань, 2015. – Доступ по логину и паролю. URL:

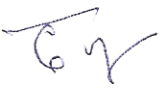
https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=_74032_1&course_id=_9272_1&mode=reset

3.3. Кадровое обеспечение.

3.3.1. Базовое образование.

- 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».	

Лист ознакомления

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