

**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 №3030/287А

**АННОТАЦИЯ
к рабочей программе
дисциплины «Системный анализ»**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.04.01**

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: М.М. Тюрина

Казань 2017 г.

РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель изучения дисциплины

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.01 «Системный анализ» имеет своей целью сформировать у студентов компетенции, необходимые для применения методологии и методик системного анализа в задачах исследования биологических объектов и систем, развитие способностей к анализу и синтезу сложных биотехнических систем на основе основных принципов системного анализа.

1.2 Задачи дисциплины

Задачами дисциплины являются:

1. Изучение основ теории, этапов и методов проведения системного анализа в задачах исследования сложных биологических систем и в задачах синтеза биотехнических и медицинских устройств, систем и комплексов.

2. Освоение навыков по постановке цели исследования, по анализу и синтезу биологических, биотехнических и медицинских систем различного назначения, по оцениванию результатов системного исследования и дальнейшего его использования для проектирования биотехнических и медицинских устройств, систем и комплексов.

1.3 Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.01 «Системный анализ» относится к вариативной части дисциплин (модулей) по выбору 8 (ДВ.8) учебного процесса бакалавров направления подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» профиля " Биотехнические и медицинские аппараты и системы". Пререквизитом данной дисциплины являются дисциплины базовой части математического и естественно научного цикла дисциплин Б1.Б.09 «Математика» и вариативной части дисциплин по выбору Б1.В.ДВ.1 «Биология человека и

животных», а также дисциплин базовой части профессионального цикла Б.3.Б.10 «Информационные технологии», Б1.Б.10.01 "Информатика".

Дисциплина закладывает знания, необходимые для освоения последующих дисциплин вариативной части дисциплин (модулей) по выбору Б1.В.ДВ.10.01 «Биотехнические системы медицинского назначения», Б1.В.ДВ.11.01 «Узлы и элементы биотехнических систем», а также дисциплины Б1.В.ДВ.07.01 «Моделирование биологических процессов и систем», связанных с синтезом и анализом биотехнических систем медицинского назначения.

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-1 – способностью выполнять эксперименты и интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений</i> | | | |
| Знание целей, условий проведения, принципов построения абстрактного эксперимента (ПК-13) | Знание целей, условий проведения, принципов построения абстрактного эксперимента, проводимого над простыми объектами. | Знание целей, условий проведения, принципов построения абстрактного эксперимента, проводимого над сложными объектами. | Знание целей, условий проведения, принципов построения абстрактного эксперимента, проводимого над сложными, многоуровневыми объектами. |

| | | | |
|---|--|--|--|
| <p>Умение проводить абстрактный эксперимент и интерпретировать его результаты, используя методы и способы системного анализа (ПК-1У)</p> | <p>Умение проводить абстрактный эксперимент над простыми объектами и интерпретировать результаты его проведения, используя методы и способы системного анализа.</p> | <p>Умение проводить абстрактный эксперимент над сложными объектами и интерпретировать результаты его проведения, используя методы и способы системного анализа.</p> | <p>Умение проводить абстрактный эксперимент над сложными, многоуровневыми объектами и интерпретировать результаты его проведения, используя методы и способы системного анализа.</p> |
| <p>Владение методами проведения абстрактного эксперимента (ПК-1В)</p> | <p>Владение методами проведения абстрактного эксперимента над простыми объектами.</p> | <p>Владение методами проведения абстрактного эксперимента над сложными объектами.</p> | <p>Владение методами проведения абстрактного эксперимента над сложными, многоуровневыми объектами.</p> |
| <p><i>ПК-2 – готовностью к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов</i></p> | | | |
| <p>Знание методов постановки и методики проведения научно-технических исследований медико-биологических объектов, выполняемых с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов (ПК-23)</p> | <p>Знание в общих чертах базовых методов постановки и методики проведения научно-технических исследований медико-биологических объектов, выполняемых с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов.</p> | <p>Знание основных методов постановки и методики проведения научно-технических исследований медико-биологических объектов, выполняемых с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов.</p> | <p>Знание перспективных методов постановки и методики проведения научно-технических исследований медико-биологических объектов, выполняемых с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов, и их полное понимание.</p> |

| | | | |
|---|--|---|--|
| <p>Умение планировать, организовывать и проводить с позиций системного анализа и синтеза научно-технические исследования медико-биологических объектов, а также биотехнических и медицинских систем. (ПК-2У)</p> | <p>Уметь находить информацию по обоснованию и сравнительному анализу направлений и альтернативных вариантов проведения системных научно-технических исследований медико-биологических объектов, а также биотехнических и медицинских аппаратов и систем.</p> | <p>Уметь использовать информацию сравнительного анализа результатов предыдущих научно-технических исследований и уметь выбирать предпочтительный вариант направления проведения системного научно-технического исследования медико-биологических объектов, а также биотехнических и медицинских аппаратов и систем.</p> | <p>Уметь находить и использовать информацию в рамках системного исследования и анализ, включающую использование оптимальных методов для получения детерминированных оценок, методов многокритериальной оптимизации и статистических методов получения оценок вариантов структурного построения многосвязных биотехнических и медицинских аппаратов и систем на стадии их предпроектной разработки.</p> |
| <p>Владение методикой планирования, организации и проведения научно-технических исследований медико-биологических объектов в области системного анализа. (ПК-2В)</p> | <p>Владение базовыми навыками планирования, организации и проведения научно-технических исследований медико-биологических объектов в области системного анализа.</p> | <p>Владение основными навыками планирования, организации и проведения научно-технических исследований медико-биологических объектов в области системного анализа.</p> | <p>Свободное владение навыками планирования, организации и проведения научно-технических исследований медико-биологических объектов в области системного анализа.</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 составляющих компетенций | Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств) |
|--|-------------|---|-----------|----------|-----------|--|---|
| | | лекции | лаб. раб. | пр. зан. | сам. раб. | | |
| <i>Раздел 1. История и методология системного анализа</i> | | | | | | <i>ФОС ТК-1</i> | |
| Тема 1.1. Введение. Общие сведения, терминология | 4 | 2 | - | - | 2 | <i>ПК-13 ПК-23</i> | Устный опрос |
| Тема 1.2. Системный анализ и его основные составляющие | 12 | 2 | 4 | - | 6 | <i>ПК-13 ПК-1У ПК-1В ПК-2У</i> | Устный опрос Защита лабораторной работы |
| Тема 1.3. Сложные системы, виды и способы их описания | 4 | 2 | - | - | 2 | <i>ПК-13</i> | Устный опрос |
| <i>Раздел 2. Системные аспекты исследования биологических систем</i> | | | | | | <i>ФОС ТК-2</i> | |
| Тема 2.1. Биологический объект с позиций системного анализа | 12 | 2 | 4 | - | 6 | <i>ПК-13 ПК-1У ПК-1В ПК-23 ПК-2У</i> | Устный опрос Защита лабораторной работы |

| | | | | | | | |
|--|----------|----------|----------|---|----------|--|--|
| Тема 2.2. Системные аспекты управления в биологической системе | 4 | 2 | - | - | 2 | <i>ПК-13</i> <i>ПК-23</i> <i>ПК-2У</i> | Устный опрос |
| Тема 2.3. Уровни и типы регуляции физиологических функций организма. | 4 | 2 | - | - | 2 | <i>ПК-23</i> <i>ПК-2У</i> | Устный опрос |
| <i>Раздел 3. Системные аспекты разработки биотехнических и медицинских приборов и систем</i> | | | | | | | ФОС ТК-3 |
| Тема 3.1. Особенности биологических объектов с позиций его исследования | 6 | 2 | - | - | 4 | <i>ПК-13</i> <i>ПК-2У</i> | Устный опрос |
| Тема 3.2. Особенности анализа и синтеза биотехнических и медицинских аппаратов и систем | 12 | 2 | 4 | - | 6 | <i>ПК-13</i> <i>ПК-1У</i> <i>ПК-1В</i> <i>ПК-23</i> <i>ПК-2У</i> <i>ПК-2В</i> | Устный опрос Защита лабораторной работы |
| Тема 3.3. Особенности проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по созданию биотехнических и медицинских аппаратов и систем | 14 | 2 | 6 | - | 6 | <i>ПК-13</i> <i>ПК-1У</i> <i>ПК-1В</i> <i>ПК-23</i> <i>ПК-2У</i> <i>ПК-2В</i> | Устный опрос Защита лабораторной работы |
| Зачет | | | | | | <i>ПК-1</i> <i>ПК-2</i> | ФОС ПА |
| ИТОГО: | 72/ 0 | 18/ 0 | 18/ 0 | - | 36/ 0 | | |

РАЗДЕЛ 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

3.1.1. Основная литература:

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

2. 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.

3. 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.

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

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

1. Тюрина М.М. Учебно-методическое пособие по дисциплине «Системный анализ». Казань: КНИТУ-КАИ. Кафедра Приборов и информационно-измерительных систем. 2015. – 42 с.

3.2. Информационное обеспечение дисциплины

3.2.1. Основное информационное обеспечение

1. Тюрина М.М. Системный анализ [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения по направлению подготовки 12.03.04. «Биотехнические системы и технологии» 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

2. Ахутин В.М., Немирко А. П., Першин Н. Н., Пожаров А. В., Попечителей Е. П., Романов С. В. Биотехнические системы: теория и проектирование ГОУ ОГУ, 2008 г., 204 с. Режим доступа: http://edulib.pgta.ru/els/teoriya_biotehn_sistem.pdf, свободный. – Загл. с экрана.

3. Ризниченко Г. Ю. Математически модели в биофизике и экологии. – Москва Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2003. – 184 с. Режим доступа: <http://www.inp.nsk.su/students/radio/TNK/Riznichenko.pdf>, свободный. – Загл. с экрана.

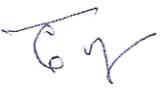
3.3. Кадровое обеспечение

3.3.1. Базовое образование

Требования к образованию:

- высшее образование в области биологии или биотехнических систем и технологий, а также или/и наличие ученой степени 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, отче- ство | Должность | Дата ознакомления | Подпись |
|----------|-----------------------------|-----------|----------------------|---------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |