



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

---

**ШКОЛА БИМЕДИЦИНЫ**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заведующая (ий) кафедрой

медицинской биофизики, кибернетических\_  
и биотехнических систем

\_\_\_\_\_ В.И. Короченцев

\_\_\_\_\_ В. Н. Багрянцев

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Системный анализ в биомедицине**

Направление подготовки - 12.03.04, «Биотехнические системы и технологии»

Профиль «Медицинские информационные системы»

Бакалавриат. Форма подготовки очная

курс 4 семестр 7

лекции 18 час.

практические занятия 18 час.

лабораторные работы - \_\_\_\_\_ час.

в том числе с использованием МАО 8 / 18 / 0 час.

всего часов аудиторной нагрузки 36 час.

в том числе с использованием МАО 26 час.

самостоятельная работа 108 час.

контрольные работы (количество)

курсовая работа / курсовой проект \_\_\_ - \_\_\_\_\_ семестр

зачет 7 семестр

экзамен \_\_\_ семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с ОС ВО ДВФУ от 10.03.2016.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Приборостроения,  
протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

Заведующая (ий) кафедрой В.И.Короченцев.

Составитель (ли): Грищенко В.В

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.И.Короченцев.

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.И.Короченцев.

## Summary

The working program of a subject matter "the system analysis in biomedicine" is developed for students 4 courses of a bachelor degree in the direction 12.03.04 – biotechnical systems and technologies according to requirements of the federal state educational standard of the higher education approved by the order of the ministry of education and science of the russian federation from 21.11.2014. №1497 also enters a basic unit of a professional cycle. Labor input of discipline makes to 144 h. The discipline "the system analysis in biomedicine" is based on materials of such disciplines as "informatics", "information technologies", "modeling methods in medicine". Discipline material "the system analysis in biomedicine" is necessary for studying of the following disciplines:" management in biotechnical systems "," biotechnical systems of medical appointment "," technical methods of diagnostic testings and medical influences "," automation of processing of biomedical information "," knots and elements of therapeutic devices and systems", "methods of the analysis and synthesis of medical images" "technology of scientific researches". The working program of discipline has provided lecturing and carrying out a practical training. The important place in mastering contents this discipline is allocated for independent work of students. The discipline "the system analysis in biomedicine" with a total amount of 144 watch is studied during one semester and comes to the end with examination

## АННОТАЦИЯ

Рабочая программа учебной дисциплины «Системный анализ в биомедицине» разработана для студентов 4 курса бакалавриата по направлению 12.03.04 – Биотехнические системы и технологии в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 10.03.2016 и входит в базовую часть профессионального цикла. Трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е. (144 ч). Дисциплина «Системный анализ в биомедицине» основывается на материалах таких дисциплин, как «Информатика», «Информационные технологии», "Методы моделирования в медицине". Материал дисциплины «Системный анализ в биомедицине» является необходимым для изучения следующих дисциплин: "Управление в биотехнических системах", "Биотехнические системы медицинского назначения", "Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий", "Автоматизация обработки биомедицинской информации", «Узлы и элементы терапевтических аппаратов и систем», «Методы анализа и синтеза медицинских изображений» «Технология научных исследований». Рабочей программой дисциплины предусмотрено чтение лекций и проведение практических занятий. Значительное место в овладении содержанием данной дисциплиной отводится самостоятельной работе студентов. Дисциплина «Системный анализ в биомедицине» общим объемом 144 часов изучается в течение одного семестра и завершается экзаменом.

**Цель:** Сформировать у выпускников в результате освоения программы учебной дисциплины **«Системный анализ в биомедицине»:**

- знание принципов, концепций, подходов и методов исследования сложных систем биомедицинского назначения
- знание структур, внутрисистемных отношений, механизмов изменчивости и законов поведения сложных биомедицинских и техносферных систем;

- развитие навыков и умений самостоятельного решения задач системного анализа и принятия решений в биомедицине для управления инновационными проектами и процессами на основе использования программных пакетов MATLAB и MATHCAD.

**Задачи:**

1. Дать студенту представление о системном подходе, структурных и динамических свойства систем, методах анализа и принятия решений в биомедицине;
2. Научить методам декомпозиции, агрегатирования и моделирования биомедицинских систем
3. Научить методологии анализа, классификации, прогнозирования и синтеза биомедицинских систем;
4. Развить практические навыки применения системного подхода при решении задач классификации, агрегатирования, прогнозирования и синтеза систем в области биомедицины.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общекультурные и профессиональные компетенции (элементы компетенций).

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
ОПК-1 способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	Знает	Современную научную картину мира на основе основных положений, законов и методов естественных наук и математики
	Умеет	Представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе основных положений, законов и методов естественных наук и математики
	Владеет	Способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук
ОПК-6 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз	Знает	Способы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
	Умеет	Осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ

данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий		информации из различных источников и баз данных и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
	Владеет	Навыками поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
ПК-1 способностью выполнять эксперименты и интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений	Знает	Способы выполнения, постановки экспериментов и интерпретации результатов по проверке корректности и эффективности решений
	Умеет	Выполнять эксперименты и интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений
	Владеет	Владеет навыками выполнения экспериментов и интерпретации результатов по проверке корректности и эффективности решений

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины дисциплины **«Системный анализ в биомедицине»** применяются следующие образовательные технологии:

Традиционные образовательные технологии:

- лекции;
- практические занятия;
- семинарские занятия

Активные и интерактивные формы занятий:

- проблемная лекция;
- занятия в форме конференций, дискуссий.
- учебная дискуссия, эвристическая беседа, проблемная лекция и др.
- учебные интерактивные упражнения и задания

# I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

## **Тема 1. Введение. Цели и задачи курса. Системный анализ и системный подход в биомедицине. Основные понятия системного анализа. Понятие Система. Классификация систем (2 час.)**

Определение целей и задач курса. Определение системного анализа. Проблема выбора. Основные понятия СА. Системность мира. Системность деятельности. Системный подход. Основные термины и понятия. Цель системы. Классификация целей. Понятие Система. Определение. Состав системы. Классификация систем.

## **Тема 2. Понятие Система. Классификация систем. Модели и моделирование в биомедицине (2 час.)**

Понятие Система. Определение. Состав системы. Классификация систем. Понятие модель. Моделирование. Классификация моделей.

## **Тема 3. Системообразующие факторы, целенаправленность и управление. Проблема и алгоритм ее решения в биомедицине (2 час.)**

Классификация системообразующих факторов. Целенаправленность. Управление. Кибернетические системы. Классификация способов управления. Проблемный анализ. Проблемы и задачи, преобразование проблемы в задачи. Предпосылки выбора.

## **Тема 4. Декомпозиция-процедура системного анализа. Формирование множества альтернатив (2 час.)**

Модель для декомпозиции. Формальная модель. Стратегии декомпозиции. Структуризация. Иерархическая структура работ. Проблематика формирования альтернатив. Методы формирования альтернатив. Коллективные экспертные оценки. Мозговой штурм. Синектика. Сценарии. Морфологический анализ. Деловые игры. Метод 635.

### **Тема 5. Выбор (принятие решений) в биомедицине (2 час.)**

Методы принятия решений. Многокритериальный выбор. Метод анализа иерархий. Групповой выбор. Метод Дельфи. Функционально-стоимостной анализ. Метод за-против. Выбор в условиях неопределенности.

### **Тема 6. Методы системного анализа в биомедицине (2час.)**

Метод проб и ошибок. SWOT анализ. Метод анализа конкретных ситуаций. Балинтова сессия. Метод Дельбека. Дискуссия с разделением интеллектуальных функций. Анализ ожидаемой денежной стоимости. Диаграмма дерева решений.

**Тема 7. Биологический организм с позиции системного анализа. Особенности биологического объекта как объекта исследований (2 час.)**  
Организм, как биологическая система. Состав и взаимосвязи биологической системы организма. Механизмы регуляции организма. Гомеостаз. Параметры организма. Методы оценки параметров организма. Особенности измерения и анализа параметров организма.

**Тема 8. Биологическая обратная связь. Исследование сложных систем и пример функциональных систем гомеостатического типа (2 час.)**

Определение и история развития. Области применения. Примеры. Ограничения. Основные этапы исследования. Классификация методов анализа сложных систем. Регуляция содержания глюкозы в крови млекопитающих.

**Тема 9. Методология IDEFO. Введение в управление проектами в биомедицине (2 час.)** Описание нотации. Модель. Основные элементы. Правила документирования процессов. Основные понятия. Стандарты в управлении проектами. Руководство PMBOK. Основные процессы управления проектами по PMBOK.



## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Практические занятия (36 час.)**

**Занятие 1. Введение. Цели и задачи курса. Системный анализ и системный подход в биомедицине. Основные понятия системного анализа. Понятие Система. Классификация систем (4час)**

**Занятие 2. Понятие Система. Классификация систем. Модели и моделирование в биомедицине (4час)**

**Занятие 3. Системообразующие факторы, целенаправленность и управление. Проблема и алгоритм ее решения в биомедицине (4час)**

**Занятие 4. Декомпозиция-процедура системного анализа. Формирование множества альтернатив (4 час)**

**Занятие 5. Выбор (принятие решений). Методы системного анализа (4 час)**

**Занятие 6. Методы системного анализа в биомедицине (4 час)**

**Занятие 7. Биологический организм с позиции системного анализа. Особенности биологического объекта как объекта исследований (4 час)**

**Занятие 8. Биологическая обратная связь. Исследование сложных систем и пример функциональных систем гомеостатического типа (4 час)**

## Занятие 9. Методология IDEFO. Введение в управление проектами в биомедицине (4 час)

### III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Системный анализ в биомедицине» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства – наименование	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Тема 1. Введение. Цели и задачи курса. Системный анализ и системный подход в биомедицине. Основные понятия системного анализа. Понятие Система. Классификация систем	ОПК-1 ОПК-6	К, УО	Вопросы по теме 1 1 - 8
2	Тема 2. Понятие Система. Классификация систем. Модели и моделирование в биомедицине	ОПК-1 ОПК-6 ПК-1	К, КР, УО, ИДЗ	Вопросы по теме 2 1 - 6
3	Тема 3. Системообразующие факторы, целенаправленность и управление. Проблема и	ОПК-1 ОПК-6 ПК-1	К, КР, УО, ИДЗ	Вопросы по теме 3 1 - 8

	алгоритм ее решения в биомедицине			
4	Тема 4. Декомпозиция-процедура системного анализа. Формирование множества альтернатив	ОПК-1 ОПК-6 ПК-1	К, УО, ИДЗ, КР	Вопросы по теме 4 1 - 14
5	Тема 5. Выбор (принятие решений) в биомедицине	ОПК-1 ОПК-6 ПК-1	К, УО, ИДЗ, ИКР	Вопросы по теме 5 1 - 8
6	Тема 6. Методы системного анализа в биомедицине	ОПК-6 ПК-1	К, УО, ИДЗ, КР	Вопросы по теме 6 1 - 8
7	Тема 7. Биологический организм с позиции системного анализа. Особенности биологического объекта как объекта исследований	ОПК-1 ОПК-6	К, УО, ИДЗ, КР	Вопросы по теме 7 1 - 7
8	Тема 8. Биологическая обратная связь. Исследование сложных систем и пример функциональных систем гомеостатического типа	ОПК-1 ОПК-6 ПК-1	К, УО, ИДЗ, КР	Вопросы по теме 8 1 - 7
9	Занятие 9. Методология IDEFO. Введение в управление проектами в биомедицине	ОПК-6 ПК-1	К, УО, ИКР, З	Подготовка к зачету, Вопросы по теме 9 1 - 8

К - конспект, УО - устный опрос, ИДЗ - индивидуальное домашнее задание, КР – контрольная работа, ИКР – итоговая контрольная работа, З - зачет.

Предусмотрено проведение на первом лекционном занятии диагностики остаточных знаний по разделам дисциплин, на которые опирается построение дисциплины **«Системный анализ в биомедицине»**. Разработаны контрольные вопросы и тесты по каждой теме, а также индивидуальные домашние задания, выполняемые самостоятельно и две итоговые контрольные работы.

Контрольные и методические материалы, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и

характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы представлены в Приложении 2.

## **v. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Ахутин В. М., Немирко А. П., Першин Н. Н., Пожаров А. В., Попечителей Е. П., Романов С. В. **БИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ: ТЕОРИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ**. Учебное пособие. ГОУ ОГУ, 2011 г., 204 с.
2. Статистический анализ данных: учебник / А.А. Халафян. – 2-е изд. М. : ООО «Бином-Пресс», 2012. – 528 с.
3. Вдовин В. М. , Суркова Л. Е. , Теория систем и системный анализ. Учебник, 2-е. изд. - М.: Дашков и Ко, 2013.-644с.
4. Суздалов Е.Г. Конспект лекций по дисциплине "Теория систем и системный анализ". - СПб.: СПбГУТД, 2011. - 47 с.
5. Системный анализ передачи информации в системе "Неспецифические факторы защиты - воспаление - иммунные реакции" / А. А. Куяров, Л. А. Сайгушева Информатика и системы управления . - N 4 (22) 2009 <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:622905&theme=FEFU>
6. О формализованной системной модели старения человека / Б. А. Кауров Информатика и системы управления . - N 4 (22) 2009 <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:622902&theme=FEFU>

### **Дополнительная литература**

1. Теория систем и системный анализ в управлении организациями: . Справочник: учеб.пособие/ пол ред . В.Н. Волковой, А.А. Емельянова. – М.: Финансы и статистика, 2012.-368с.

2. Хемди А. Таха. Глава 14. Теория игр и принятия решений // Введение в исследование операций = Operations Research: An Introduction. — 7-е изд. — М.: «Вильямс», 2007. — С. 549-594.
3. Лоскутов А. Ю., Михайлов А. С. Основы теории сложных систем. — М.-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2007. — 620 с.
4. Анфилатов В. С., Емельянов А. А., Кукушкин А. А. Системный анализ в управлении
5. Финансы и статистика - 2009 год - 368 страниц
6. А. Э. Системные исследования: базовые понятия, принципы и методология // «Знание. Понимание. Умение». — 2013. — № 6
7. Системный анализ / В. Н. Романов. - СПб. : СЗТУ, 2002. – 187 с.
8. Статистический анализ данных: учебник / А.А. Халафян. – 2-е изд.
9. М. : ООО «Бином-Пресс», 2009. – 528 с.

### **Электронные образовательные ресурсы**

1. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – URL: <http://school-collection.edu.ru>
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – URL: <http://window.edu.ru>
3. Издательство «Лань» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://e.lanbook.com/>
4. Издательство «Юрайт» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://biblio-online.ru>
5. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – URL: <http://www.elibrary.ru>
6. ibooks.ru [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://ibooks.ru>
7. Znaniium.com [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://znaniium.com>

## **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

- Интернет-браузеры;
- Notepad++;
- Компьютер с операционной системой Windows, локальная сеть с доступом в Интернет;
- Microsoft Office;

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

На изучение дисциплины отводится 54 часа аудиторных занятий и 90 часов самостоятельной работы. Рекомендации по планированию и организации времени, отведенного на изучение дисциплины приведены в приложении «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся».

Для освоения дисциплины следует изучить источники из списка основной и дополнительной литературы, электронных образовательных ресурсов, охватывающих данную тему, рассматривать практические примеры по темам, знакомиться с понятиями и определениями, находить ответы на вопросы для самоконтроля.

### **Рекомендации по подготовке к зачету**

По окончании лекционного курса следует заключительный этап самостоятельной работы студента по подготовке к зачету. При подготовке к зачету студенту следует повторить лекционный материал, изучить источники из списка литературы, подготовиться к ответу на все вопросы, включенные в «Перечень вопросов к зачету». Во время подготовки к зачету студент должен систематизировать знания, полученные им при изучении основных тем дисциплины в течение семестра. Это позволяет объединить отдельные темы в единую систему дисциплины.

Следует выделить последний день (либо часть его) перед зачетом для дополнительного повторения всего объема вопросов в целом. Это позволяет студенту самостоятельно перепроверить усвоение материала.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

- Учебные аудитории, оборудованные комплектом мебели, доской.
- Комплект проекционного мультимедийного оборудования.
- Специально оборудованные аудитории и лаборатории №605, №606, №611, №624, №223 для проведения лекционных и практических занятий: видеопроектор, интерактивная доска, компьютер, обычная доска, пластиковая доска;
- Компьютерный класс (аудитория № 624, №223).
- Использование ресурсов сети Интернет, в том числе электронных библиотечных систем.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
**(ДФУ)**

---

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Системный анализ в биомедицине»  
12.03.04 – Биотехнические системы и технологии**

**Форма подготовки очная**

**Владивосток**

**2016**



## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п, тема работы	Дата/сроки выполнения	Вид СРС	Примерны е нормы времени на выполнен ие	Форма контроля
Тема 1. Введение. Цели и задачи курса. Системный анализ. Системный подход. Основные понятия системного анализа. Понятие Система. Классификация систем.	Первая- вторая недели семестра	Изучение теоретическ их вопросов, подготовка к практически м занятиям	5 час.	устный опрос, контрольна я работа
Тема 2. Системообразующ ие факторы, целенаправленнос ть и управление. Модели и моделирование	Третья- четвертая недели семестра	Изучение теоретическ их вопросов, подготовка к практически м занятиям	5 час.	устный опрос, контрольна я работа
Тема 3. Проблема и алгоритм ее решения	Пятая-шестая недели семестра	Изучение теоретическ их вопросов, подготовка к практически м занятиям, решение задач	5 час.	устный опрос, доклад, презентаци я
Тема 4. Декомпозиция- процедура системного	Седьмая- восьмая недели	Изучение теоретическ их вопросов, подготовка к	5 час.	устный опрос, контрольна я работа

анализа. Формирование множества альтернатив	семестра	практически м занятиям, решение задач		
Тема 5. Выбор (принятие решений). Методы системного анализа	Девятая-десятая недели семестра	Изучение теоретических вопросов, подготовка к практическим занятиям	5 час.	<b>Доклад, презентация</b>
Тема 6. Биологический организм с позиции системного анализа	Одиннадцатая-двенадцатая	Изучение теоретических вопросов, подготовка к практическим занятиям	4 час.	<b>устный опрос, контрольная работа</b>
Тема 7. Особенности биологического объекта как объекта исследований. Биологическая обратная связь	Тринадцатая-четырнадцатая недели семестра	Изучение теоретических вопросов, подготовка к практическим занятиям, решение задач	5 час.	<b>Доклад, презентация</b>
Тема 8. Исследование сложных систем. Пример функциональных систем гомеостатического типа	Пятнадцатая-шестнадцатая недели семестра	Изучение теоретических вопросов  Повторение пройденного материала, решение задач	5 час.	<b>Доклад, презентация</b>
Тема 9. Методология IDEFO. Введение в управление	Семнадцатая-восемнадцатая неделя	Повторение пройденного материала,	5 час.	<b>устный опрос, контрольная работа</b>

проектами	семестра	решение задач подготовка к зачету		
-----------	----------	--	--	--

**Зачет**

### **Программа самостоятельной работы студентов.**

Внеаудиторная самостоятельная работа включает в себя следующие формы учебной деятельности:

- проработка лекций;
- самостоятельное изучение основного и дополнительного теоретического материала по учебникам, пособиям, монографиям, периодической литературе;
- подготовка к практическим занятиям;
- выполнение индивидуальных заданий;
- подготовка к контрольным занятиям;
- подготовка к зачету в 7 семестре

В процессе изучения курса студентам даются на самостоятельную проработку несколько тем, дополняющих лекционный курс. При выполнении индивидуальных заданий студенты должны найти и изучить дополнительную литературу, справочные материалы. В ходе обучения в семестре проводятся контрольные работы по основным разделам курса. По окончании семестра студенты должны подготовиться к зачету (7 семестр).

Текущий контроль производится путем проведения контрольных работ (КР), оценки качества выполненных индивидуальных заданий. Контрольная работа представляет собою перечень вопросов по тематике изученного раздела, на который студенты отвечают письменно. Вопросы для контрольных работ предоставляются студентам заранее.

## **Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению**

**Задание по теме 1.** Введение. Цели и задачи курса. Системный анализ. Системный подход. Основные понятия системного анализа. Понятие Система. Классификация систем.

Изучить источники из списка литературы и электронных образовательных ресурсов, охватывающих данную тему, выбрать практические примеры по темам, ознакомиться с понятиями и определениями, найти ответы на вопросы для самоконтроля.

Вопросы для самоконтроля по теме 1:

1. Основные термины и понятия СА.
2. Определение системного анализа
3. Проблема выбора.
4. Системность мира и системность деятельности.
5. Системный подход. Основные термины и понятия.
6. Цель системы. Классификация целей.
7. Понятие Система. Определение. Состав системы.
8. Классификация систем.

**Задание по теме 2.** Понятие Система. Классификация систем. Модели и моделирование в биомедицине.

Изучить источники из списка литературы и электронных образовательных ресурсов, охватывающих данную тему, выбрать практические примеры по темам, ознакомиться с понятиями и определениями, найти ответы на вопросы для самоконтроля.

Вопросы для самоконтроля по теме 2:

1. Понятие Система. Определение.
2. Состав системы в биомедицине и биоинженерии.
3. Классификация систем в биомедицине и биоинженерии.
4. Понятие модели систем в биомедицине и биоинженерии.

5. Моделирование в биомедицине.

6. Классификация моделей в биомедицине и биоинженерии

**Задание по теме 3.** Системообразующие факторы, целенаправленность и управление. Проблема и алгоритм ее решения в биомедицине.

Изучить источники из списка литературы и электронных образовательных ресурсов, охватывающих данную тему, выбрать практические примеры по темам, ознакомиться с понятиями и определениями, найти ответы на вопросы для самоконтроля.

Вопросы для самоконтроля по теме 3:

1. Классификация системообразующих факторов в биомедицине и биомедицинской инженерии.
2. Целенаправленность в биомедицине и биомедицинской инженерии.
3. Управление в биомедицине и биомедицинской инженерии
4. Кибернетические системы в биомедицине и биомедицинской инженерии.
5. Классификация способов управления в биомедицине и биомедицинской инженерии .
6. Проблемный анализ в биомедицине и биомедицинской инженерии.
7. Проблемы и задачи, преобразование проблемы в задачи в биомедицине и биомедицинской инженерии .
8. Предпосылки выбора в биомедицине и биомедицинской инженерии.

**Задание по теме 4.** Декомпозиция-процедура системного анализа.

Формирование множества альтернатив.

Изучить источники из списка литературы и электронных образовательных ресурсов, охватывающих данную тему, выбрать практические примеры по темам, ознакомиться с понятиями и определениями, найти ответы на вопросы для самоконтроля.

Вопросы для самоконтроля по теме 4:

1. Модель для декомпозиции в биотехнических системах.

2. Формальная модель декомпозиции.
3. Стратегии декомпозиции в биомедицине и биотехнических системах.
4. Структуризация в биомедицине и биомедицинской инженерии.
5. Иерархическая структура работ в биомедицине и биотехнических системах
6. Проблематика формирования альтернатив в биомедицине и биотехнических системах.
7. Методы формирования альтернатив в биомедицине и биотехнических системах.
8. Коллективные экспертные оценки в биомедицине и биотехнических системах.
9. Мозговой штурм в биомедицине и биомедицинской инженерии.
10. Синектика в биомедицине и биотехнических системах.
11. Сценарии в биомедицине и биотехнических системах.
12. Морфологический анализ в биомедицине и биотехнических системах.
13. Деловые игры в биомедицине и биотехнических системах.
14. Метод 635 в биомедицине и биотехнических системах.

**Задание по теме 5. Выбор (принятие решений) в биомедицине.**

Изучить источники из списка литературы и электронных образовательных ресурсов, охватывающих данную тему, выбрать практические примеры по темам, ознакомиться с понятиями и определениями, найти ответы на вопросы для самоконтроля.

Вопросы для самоконтроля по теме 5:

1. Методы принятия решений в биомедицине и биомедицинской инженерии.
2. Многокритериальный выбор в биомедицине .
3. Метод анализа иерархий в биомедицине и биомедицинской инженерии.

4. Групповой выбор в биомедицине и биотехнических системах.
5. Метод Дельфи в биомедицине и биомедицинской инженерии.
6. Функционально-стоимостной анализ в биомедицине и биомедицинской инженерии.
7. Метод за-против в биомедицине и биомедицинской инженерии.
8. Выбор в условиях неопределенности в биомедицине и биомедицинской инженерии.

**Задание по теме 6.** Методы системного анализа в биомедицине.

Изучить источники из списка литературы и электронных образовательных ресурсов, охватывающих данную тему, выбрать практические примеры по темам, ознакомиться с понятиями и определениями, найти ответы на вопросы для самоконтроля.

Вопросы для самоконтроля по теме 6:

1. Метод проб и ошибок в биомедицине и биотехнических системах..
2. SWOT анализ в биомедицине и биомедицинской инженерии.
3. Метод анализа конкретных ситуаций в биомедицине и биотехнических системах.
4. Балинтова сессия в биомедицине и биотехнических системах.
5. Метод Дельбека в биомедицине и биотехнических системах.
6. Дискуссия с разделением интеллектуальных функций в биомедицине и биомедицинской инженерии.
7. Анализ ожидаемой денежной стоимости в биомедицине и биотехнических системах.
8. Диаграмма дерева решений в биомедицине и биотехнических системах.

**Задание по теме 7.** Биологический организм с позиции системного анализа. Особенности биологического объекта как объекта исследований.

Изучить источники из списка литературы и электронных образовательных ресурсов, охватывающих данную тему, выбрать

практические примеры по темам, ознакомиться с понятиями и определениями, найти ответы на вопросы для самоконтроля.

Вопросы для самоконтроля по теме 7:

1. Организм, как биологическая система в биомедицине и биотехнических системах.
2. Состав и взаимосвязи биологической системы организма в биомедицине и биотехнических системах.
3. Механизмы регуляции организма в биомедицине и биотехнических системах.
4. Гомеостаз в биомедицине и биотехнических системах..
5. Параметры организма в биомедицине и биотехнических системах.
6. Методы оценки параметров организма в биомедицине и биотехнических системах.
7. Особенности измерения и анализа параметров организма в биомедицине и биомедицинской инженерии.

**Задание по теме 8.** Биологическая обратная связь. Исследование сложных систем и пример функциональных систем гомеостатического типа.

Изучить источники из списка литературы и электронных образовательных ресурсов, охватывающих данную тему, выбрать практические примеры по темам, ознакомиться с понятиями и определениями, найти ответы на вопросы для самоконтроля.

Вопросы для самоконтроля по теме 8:

1. Определение и история развития систем с биологической обратной связью.
2. Области применения систем с биологической обратной связью.
3. Примеры систем с биологической обратной связью и функциональных систем гомеостатического типа.
4. Ограничения в моделях систем с биологической обратной связью и функциональных систем гомеостатического типа.



5. Основные этапы исследования систем с биологической обратной связью и функциональных систем гомеостатического типа.
6. Классификация методов анализа сложных систем с биологической обратной связью и функциональных систем гомеостатического типа.
7. Регуляция содержания глюкозы в крови млекопитающих как система с биологической обратной связью.

**Задание по теме 9.** Методология IDEFO. Введение в управление проектами в биомедицине.

Изучить источники из списка литературы и электронных образовательных ресурсов, охватывающих данную тему, выбрать практические примеры по темам, ознакомиться с понятиями и определениями, найти ответы на вопросы для самоконтроля.

Вопросы для самоконтроля по теме 9:

1. Описание нотации IDEFO
2. Модель IDEFO.
3. Основные элементы IDEFO.
4. Правила документирования процессов IDEFO .
5. Основные понятия IDEFO.
6. Стандарты в управлении проектами по PMBOK .
7. Руководство PMBOK.
8. Основные процессы управления проектами по PMBOK.

Задания для самостоятельного выполнения включают повторную проработку материалов лекционных и практических занятий с целью подготовки к отчету по итоговой аттестации по дисциплине в виде зачета.

В процессе изучения дисциплины по указанному курсу студент обязан выполнить некоторые виды самостоятельных работ: выполнить и защитить практические работы по указанным темам; написать реферат на выбранную

из предложенного списка тему, представить его на практическом занятии; самостоятельно изучить часть материалов в соответствии с программой.

Практические задания составлены таким образом, что в них всегда содержится констатация какого-либо факта, указание на предполагаемую гипотезу, в рамках которой этот факт трактуется, а так же задание, которое требуется выполнить. Для успешного выполнения задания необходимо определить средства, которые могут понадобиться, а также исходные данные, присутствующие в описании факта и гипотезы. Вид и форма результата подразумеваются в задании, но, как правило, явно не указаны. Таким образом, при известных исходных данных и относительной определенности результата пути выполнения (решения) поставленного задания, то есть последовательность действий, которая при строгом соблюдении всех шагов приведет от исходных данных к достоверному результату. Содержание практического или лекционного занятия при подготовке к которому используется задание, как правило, подразумевает некоторый стандартный алгоритм: при выполнении которого будет достигнут желаемый результат. Студенту необходимо строго следовать этому алгоритму

На практических занятиях проводится заслушивание рефератов по теме практического занятия. Каждый студент за время проведения практических занятий должен выступить с докладом по выбранному им реферату и задать как минимум два вопроса по выступлениям других студентов. Темы рефератов приведены в заданиях для самостоятельной работы. Реферат должен содержать не менее 10 страниц формата А4 в содержательной части, должно присутствовать введение с целями и задачами, заключение с краткими выводами и список использованной при написании реферата литературы. Время выступления одного студента с ответами на вопросы до 10 минут, на доклад отводится 7 - 10 минут.

Один из видов самостоятельной работы, предусмотренный программой – конспектирование.

**Конспектирование** - это процесс мыслительной переработки и письменной фиксации читаемого или аудируемого текста, результатом которого является запись в форме конспекта.

В зависимости от способа предъявления информации выделяются: конспектирование печатного текста (выделяются: конспектирование на основе чтения); выделяются: конспектирование устной речи (выделяются: конспектирование на основе слушания).

Конспектирование осуществляется по этапам: 1) прием информации; 2) отбор; 3) переформулирование и фиксация. Прием информации — восприятие печатного текста осуществляется зрительным анализатором, который дает возможность распознать печатный текст на уровне смысловых отрезков; аудирование происходит по минимальным смысловым сегментам речи говорящего. величина речевого сегмента может колебаться. Осмысление, прочитанного или услышанного тесно связано с базовой информацией, которая поступает из долговременной памяти читающего или слушающего.

При первичном отборе информации конспектирующий, отсекая излишнюю информацию, продолжает аудирование или чтение до тех пор, пока не получит информацию, которую сочтет нужным зафиксировать; информация, отобранная для фиксации, подвергается вторичному отбору по признаку ее новизны, важности и т. п. (в зависимости от цели).

Переформулирование (трансформация) — обработка информации («новой» и хорошо известной конспектирующему), полученной в результате отбора информации, с целью подготовки ее к последующей фиксации. Результатом переработки информации становится уменьшение ее объема за счет исключения в первоисточнике повторов, подробностей и т. п., или путем обобщения целого ряда однородных актов. «Новая» информация типа определений, правил, формулировок закономерностей и т. п., как правило, нуждается в дословной записи (или почти дословной). Такой фрагмент текста либо надиктовывается лектором (в аудиотексте), либо самостоятельно

отбирается конспектирующим (при работе с печатным текстом). Дословная запись не имеет особенностей конспекта как вторичного текста, так как ей не предшествует переформулирование. Другие типы «новой» информации подвергаются переформулированию с сохранением значительной доли слов и словосочетаний исходного текста. Хорошо известная информация может быть обозначена опорным словом (или словосочетанием) или системой опорных слов (словосочетаний) в форме плана.

Фиксация информации—один из этапов выделяются: конспектирования, следующий за отбором и переформулированием. Фиксация информации, независимо от способа предъявления информации, зависит от скорости письма. Так, если конспектирующий владеет традиционной скоростью письма, равной 60 знакам в минуту, выделяются: конспектирование не может быть осуществлено качественно при ускоренном темпе речи лектора и при большой концентрации информации. Конспект в таком случае становится неполноценным. Сокращение слов — одно из эффективных способов увеличения скорости фиксации получаемой от лектора (или из текста) информации. Сокращенное слово должно иметь «запас прочности», достаточный для восстановления данного слова в данном контексте. Например, сокращение след. может быть расшифровано в зависимости от контекста как следующий, следовательно, следовать, следовательно, следствие, следовой и т. д. При записи существительных можно отбрасывать середину слова (гос-во, уч-ся, кол-ва). Сокращенная часть слова должна оканчиваться на согласную, после которой ставится точка. Целесообразно применять общепринятые условные сокращения и аббревиатуры (абс. — абсолютный, авт. — автономный, АН— Академия наук), общепринятые знаки ( $\neq$ — то-то не есть то-то,  $\equiv$  — тождественно равно, одно и то же,  $\approx$  — приближенно, примерно,  $\Sigma$  — сумма, итог,  $>$  — больше,  $<$  — меньше,  $V$  — сравнение, сопоставление и т. д.), индивидуальные сокращения, которые могут быть понятны лишь самому автору конспекта ( например, if – если, use- используется, for ex. – например).

Полезно на тыльной стороне обложки тетради, в которой выполняются конспекты по данной дисциплине, выписать основные сокращения с полной расшифровкой их понятий именно для этой дисциплины.

На лекциях студенты закрепляют полученные ранее навыки конспектирования устной речи преподавателя, а также развивают навыки конспектирования на основе чтения специального текста учебных пособий.

**Целями написания конспекта являются:**

- развитие навыков краткого изложения материала с выделением существенных моментов, необходимых для раскрытия сути вопроса;
- развитие навыков анализа изучаемого материала и формулирования основных выводов в письменной форме научным, грамотным языком.

Каждый из конспектов заданной темы учебного пособия предъявляется преподавателю в сроки, указанные в план-графике выполнения самостоятельной работы и оценивается одним баллом.

**Практические занятия** — метод репродуктивного обучения, обеспечивающий связь теории и практики, содействующий выработке у студентов умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы.

Практические занятия представляют собой, как правило, занятия по решению различных прикладных задач, образцы которых были даны на лекциях.

**Цели практических занятий:**

- помочь обучающимся систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера;
- научить студентов приемам решения практических задач, способствовать овладению навыками и умениями выполнения расчетов, графических и других видов заданий;
- научить их работать с книгой, служебной документацией и схемами, пользоваться справочной и научной литературой;

- формировать умение учиться самостоятельно, т.е. овладевать методами, способами и приемами самообучения, саморазвития и самоконтроля.

Перед каждым практическим заданием необходимо перечитать конспект лекции и учебного пособия по теме занятия. На лекции приводятся основные приемы решения практических задач. На практическом занятии разбираются основные типы задач, методы решения, проводится анализ решения. После каждого занятия следует решить задачи, выданные на самостоятельную проработку.

Принята рейтинговая система оценки успешности освоения курса. За выполнение каждого вида учебной работы, как аудиторной, так и самостоятельной, студент получает определенной количество баллов. В течение каждого семестра по результатам текущего контроля студент может набрать до 70 баллов.

Студенты, набравшие в весеннем (2) семестре 61 и более баллов, получают оценку «зачтено». Для студентов, набравших от 41 до 61 балла, предусмотрено специальное дополнительное занятие для проведения зачета. Перечень вопросов, включаемых в задания, доводится до студентов заранее.

К зачету допускаются студенты, выполнившие и защитившие индивидуальные домашние задания, предусмотренные учебной программой. Зачет проводится в письменной и устной форме. Студентам доступен перечень вопросов, включенных в экзаменационные билеты.

### **Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы**

При представлении результатов самостоятельной работы в виде доклада-презентации следует придерживаться следующих требований:

- презентация не должна быть меньше 15 слайдов;
- первый лист - это титульный лист, на котором должны быть представлены: название презентации; фамилия, имя, отчество автора;

- следующим слайдом должно быть содержание, где представлены основные моменты презентации;

- дизайн-эргономические требования: сочетаемость цветов, ограниченное количество объектов на слайде, цвет и размер шрифта текста;

- последним слайдом презентации должен быть список литературы.

Изложение в докладе должно быть сжатым, ясным и сопровождаться цифровыми данными, формулами и рисунками.

Рекомендуемая литература является только основой для подготовки доклада, существенно большие по объему материалы могут быть найдены в сети Интернет. К последним необходимо относиться с осторожностью, так как они могут противоречить друг другу - в этом случае рекомендуется рассмотреть несколько источников и выбирать наиболее правдоподобные материалы.

Внеаудиторная самостоятельная работа включает в себя следующие формы учебной деятельности:

- самостоятельное изучение дополнительного тематического материала курса;

- изучение основного и дополнительного теоретического материала по учебникам, пособиям, монографиям, периодической литературе;

- подготовка к сдаче зачета.

Оценка	50-60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
критерии	<b>Содержание критериев</b>			
Раскрытие темы	Тема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Тема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Тема раскрыта. Проведен анализ без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	Тема раскрыта полностью. Проведен анализ с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использовано 1-2 профессиональных термина.	Представляемая информация не систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы технологии (Power Point и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений.



## **Текущая самостоятельная работа студентов (СРС)**

СРС, направленная на закрепление знаний студента и развитие практических умений, включает:

- работу с лекционным материалом;
- подготовку к лабораторным работам и практическим занятиям;
- подготовку к контрольным работам, коллоквиумам и экзамену;
- выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ;
- перевод текстов с иностранных языков;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса.

## **Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине**

Студенты выполняют индивидуальное домашнее задание (ИДЗ) по составлению реферата

### **Примерные перечни тем:**

1. Математическое представление информационных процессов
2. управления в БТС
3. Системный анализ отношений учреждений здравоохранения региона.
4. Системный анализ рынка диагностического и терапевтического оборудования медицинского назначения.
5. Системный анализ мотивации интеграционных формирований.
6. Описание структуры интеграционных формирований с
7. использованием формализма предикатов первого порядка.
8. Системное описание научной проблемы совершенствования
9. математического обеспечения регионального АПК
10. Моделирование процедуры логического вывода для разработки
11. приложений с элементами искусственного интеллекта.

12. Системный анализ взаимоотношений государственных и частных медицинских организации с бюджетом.
13. Описание структуры Медицинского центра с использованием
14. формализма предикатов первого порядка.
15. Системный анализ целей лечебных, диагностических
16. комплексов региона.
17. Метод синтеза систем с заданными свойствами для принятия решений в биомедицине.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «Системный анализ в биомедицине»  
12.03.04 – Биотехнические системы и технологии**

**Форма подготовки очная**

**Владивосток  
2016**

**Паспорт**  
**фонда оценочных средств**  
**по дисциплине «Системный анализ в биомедицине»**

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
ОПК-1 способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	Знает	Современную научную картину мира на основе основных положений, законов и методов естественных наук и математики
	Умеет	Представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе основных положений, законов и методов естественных наук и математики
	Владеет	Способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук
ОПК-6 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Знает	Способы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
	Умеет	Осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
	Владеет	Навыками поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
ПК-1 способностью выполнять эксперименты и интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений	Знает	Способы выполнения, постановки экспериментов и интерпретации результатов по проверке корректности и эффективности решений
	Умеет	Выполнять эксперименты и интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений
	Владеет	Владеет навыками выполнения экспериментов и интерпретации результатов по проверке корректности и эффективности решений

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства –	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Тема 1. Введение. Цели и задачи курса. Системный анализ и системный подход в биомедицине. Основные понятия системного анализа. Понятие Система. Классификация систем	ОПК-1 ОПК-6	К, УО	Вопросы по теме 1 1 - 8
2	Тема 2. Понятие Система. Классификация систем. Модели и моделирование в биомедицине	ОПК-1 ОПК-6 ПК-1	К, КР, УО, ИДЗ	Вопросы по теме 2 1 - 6
3	Тема 3. Системообразующие факторы, целенаправленность и управление. Проблема и алгоритм ее решения в биомедицине	ОПК-1 ОПК-6 ПК-1		Вопросы по теме 3 1 - 8
4	Тема 4. Декомпозиция-процедура системного анализа. Формирование множества альтернатив	ОПК-1 ОПК-6 ПК-1	К, УО, ИДЗ, КР	Вопросы по теме 4 1 - 14
5	Тема 5. Выбор (принятие решений) в биомедицине	ОПК-1 ОПК-6 ПК-1	К, УО, ИДЗ, ИКР	Вопросы по теме 5 1 - 8
6	Тема 6. Методы системного анализа в биомедицине	ОПК-6 ПК-1	К, УО, ИДЗ, КР	Вопросы по теме 6 1 - 8
7	Тема 7. Биологический организм с позиции системного анализа. Особенности биологического объекта как объекта исследований	ОПК-1 ОПК-6	К, УО, ИДЗ, КР	Вопросы по теме 7 1 - 7
8	Тема 8. Биологическая обратная связь. Исследование сложных систем и пример функциональных систем гомеостатического типа	ОПК-1 ОПК-6 ПК-1	К, УО, ИДЗ, КР	Вопросы по теме 8 1 - 7
9	Занятие 9. Методология IDEFO. Введение в управление проектами в биомедицине	ОПК-6 ПК-1	К, УО, ИКР	Подготовка к зачету,  Вопросы по теме 9 1 - 8

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	баллы
ОПК-1 способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	знает (пороговый уровень)	методологию создания математической модели	знание этапов создания математической модели	способность дать определения основных этапов создания математической модели	45-64
	умеет (продвинутый)	умеет распределять работу между сотрудниками, согласно их специализации	формировать состав рабочей группы	Успешное и систематическое применение способности распределять обязанности между сотрудниками	65-84
	владеет (высокий)	навыками планирования и распределения работы между членами команды	владеет навыками определять цели и задачи деятельности	способность определить цели и задачи деятельности	85-100
ОПК-6 способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	знает (пороговый уровень)	основы психологии делового общения	знает основы коммуникации и особенности их использования в своей деятельности	знает профессиональные термины	45-64
	умеет (продвинутый)	дать нужное направление работе коллектива в области исследовательских и проектных работ	умеет самостоятельно выполнять практическую профессиональную работу в соответствии с полученной	может организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач	65-84

			квалификацией		
	владеет (высокий)	организаторскими навыками и умениями	владеет навыками ведения научной полемики; умение применять законы риторики в профессиональной деятельности	может работать в коллективе, общаться с коллегами, руководством	85-100
ПК-1 способностью выполнять эксперименты и интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений	знает (пороговый уровень)	современные источники информации в области биологических и биотехнических систем	Знает источники получения информации и в своей предметной области	способность перечислить источники информации по методам и подходам к выполнению поставленной задачи	45-64
	умеет (продвинутый)	приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения	Умение приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения	Хорошо умеет приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения	65-84
	владеет (высокий)	методами самостоятельного поиска и обработки информации в своей предметной области	Владение методами самостоятельного поиска и обработки информации и в своей предметной области	Владеет всеми методами поиска и обработки информации в своей предметной области.	85-100
(	знает (пороговый уровень)	современные программные средства представления информации	знание современных программных средств представления	Имеет представление об использовании современных программных средств	45-64

			информаци и	представления информации	
	умеет (продвин утый)	оформлять, представлять результаты выполненной работы	Умение оформлять, представля ть результаты выполненн ой работы	Хорошо умеет оформлять, представлять результаты выполненной работы	65-84
	владеет (высокий)	навыками представления результатов выполненной работы литературным и научно- техническим языком	владение терминолог ией предметно й области, владение способност ью сформулир овать е по проведенно й работе, понимание требований , предъявляе мых к содержани ю и последоват ельности исследован ия, владение инструмент ами представле ния результато в	- способность бегло и точно применять терминологиче ский аппарат предметной области исследования в устных ответах на вопросы и в письменных работах, - способность сформулироват ь заключение по научному исследованию; -способность проводить самостоятельн ые исследования и представлять их результаты на обсуждение.	85-100
	знает (порогов ый уровень)	виды моделей, описывающих объекты, процессы в биологии	Знание видов моделей, описываю щих объекты, процессы в биологии	Сформированн ые представления о моделях, описывающих объекты, процессы в биологии	45-64
	умеет (продвин утый)	строить математически е модели	Умение строить математиче	Хорошее умение строить математически	65-84



		биологических систем	ские модели биологических систем	е модели биологических систем	
	владеет (высокий)	методами математического моделирования для решения профессиональных задач	Владение методами математического моделирования для решения профессиональных задач	Успешное применение методов математического моделирования для решения профессиональных задач	85-100

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

#### **Текущая аттестация студентов**

Текущая аттестация студентов по дисциплине дисциплины «Системный анализ в биомедицине» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и проводится в форме контрольных мероприятий (устного опроса, защиты контрольной работы, доклада-презентации) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Лекции

Посещаемость, опрос, активность и др. за один семестр – от 0 до 30 баллов.

Лабораторные занятия

Не предусмотрено.

Практические занятия

Контроль выполнения практических заданий в течение одного семестра - от 0 до 30 баллов.

Самостоятельная работа

Подготовка 1 реферата и отчета по подготовленному реферату (доклад (от 0 до 5), ответы на вопросы по реферату (от 0 до 5 баллов), оценка реферата по содержанию (от 0 до 10 баллов)). Максимально 20 баллов.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности

Не предусмотрено.

Промежуточная аттестация

При проведении промежуточной аттестации

ответ на «отлично» оценивается от 31 до 40 баллов;

ответ на «хорошо» оценивается от 21 до 30 баллов;

ответ на «удовлетворительно» оценивается от 11 до 20 баллов;

ответ на «неудовлетворительно» оценивается от 0 до 10 баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 1 семестр по дисциплине дисциплины «Системный анализ в биомедицине» составляет 100 баллов.

**Пересчет полученной студентом суммы баллов  
по дисциплине «Системный анализ в биомедицине» в оценку**

Баллы	Оценка
86–100 баллов	«отлично»
71–85 баллов	«хорошо»
51–70 баллов	«удовлетворительно»
50 баллов и меньше	«неудовлетворительно»

**Тесты контроля качества усвоения материала  
(примерные варианты)**

1. Информационная система это:

- А. система, между элементами которой циркулирует информация;
- Б. совокупность средств информационной техники и людей, объединенных для достижения определенных целей;
- В. организационно-техническая система, использующая информационные технологии в целях обучения, информационно-аналитического обеспечения научно-инженерных расчетов.

2. Каковы задачи системного анализа:

- А. декомпозиции и анализа;
- Б. анализа и синтеза;
- В. декомпозиции, анализа и синтеза.

3. Сложные системы обладают свойствами:

- А. робастности и эмерджентности;

- Б. наличием неоднородных связей и эмерджентностью;
  - В. робастности, наличием неоднородных связей и эмерджентностью.
4. Сложные системы обладают свойствами:
- А. гомеостаза, метаболизма, толерантности;
  - Б. робастности, неоднородности связей между элементами и эмерджентностью;
  - В. нет правильного ответа.

4. Открытой системой называется система с:

- А. нетривиальным входным сигналом или неоднозначность их реакции нельзя объяснить разницей в состояниях;
  - Б. отсутствием взаимодействия с внешней средой;
  - В. правильного ответа нет.
6. Закрытой системой называется система:
- А. все реакции которой объясняются изменением ее состояний;
  - Б. имеющая вход, но не имеющая выхода;
  - В. нет верного ответа.

8. Элементом называется объект:

- А. структура которого не рассматривается;
- Б. входящий в систему;
- В. входящий в подсистему.

8. Среда это:

- А. множество объектов вне элемента;
- Б. множество объектов вне системы;
- В. множество объектов вне элемента или системы.

9. Подсистема – это:

- А. элемент, обладающий самостоятельностью по отношению к системе;
- Б. часть системы, обладающая некоторой самостоятельностью и допускающая разложение на элементы в рамках данного рассмотрения;
- В. часть системы или группа элементов, выполняющая отдельную функцию и имеющая самостоятельную цель.

10. Характеристика – это

- А. количественное значение параметра элемента;
- Б. качественная величина, отражающая свойства подсистемы;
- В. отражение некоторого свойства системы.

11. Свойство – это:

- А. сторона объекта, обуславливающая его отличие от других объектов или сходство с ними и проявляющаяся при взаимодействии с другими объектами;
- Б. сторона объекта, характеризующая степень его отличия от других объектов;
- В. сторона объекта, обуславливающая степень его сходства с другими объектами.

11. Есть ли разница между эффективностью и качеством системы?

- А. да;
- Б. нет;

В. не знаю.

12.Целью функционирования системы называется:

- А. наилучший результат, получаемый после завершения функционирования системы;
- Б. ситуация или область ситуаций, которая должна быть достигнута при функционировании системы за определенный промежуток времени;
- В. достигнутый уровень эффективности процесса, реализуемого системой.

13.Структура – это:

- А. совокупность уровней иерархии системы;
- Б. совокупность подсистем и элементов системы;
- В. совокупность элементов системы и связей между ними.

14.К видам моделирования информационных систем относят разработку:

- А. полной, неполной или приближенной модели;
- Б. функционального, информационного или поведенческого моделирования, пересекающихся друг с другом;
- В. дискретного, дискретно-непрерывного или непрерывного видов моделирования.

15.Какие принципы не относятся к принципам моделирования:

- А. адекватность;

Б. соответствие модели решаемой задаче;

В. эквивиальность.

17. Какие принципы относятся к принципам моделирования:

А. многовариантность реализаций элементов модели;

Б. формализация операций;

В. конечной цели.

18. Какие принципы относятся к принципам системного анализа:

А. баланс погрешностей различных видов;

Б. блочное строение;

В. принцип единства.

19. Какой принцип не относится к принципам системного анализа:

А. принцип измерения;

Б. принцип связности;

В. упрощение при сохранении существенных свойств системы.

19. Основные задачи системного анализа включают:

А. декомпозиция, анализ, синтез.

Б. описание воздействующих факторов, формирование требований к системе, оценивание системы.

В. выделение системы из среды, анализ эффективности, структурный синтез.

20. Номинальная шкала – это:

А. шкала, у которой шкальные значения используются как имена объектов;

Б. шкала, у которой шкальные значения состоят из возрастающих

допустимых преобразований шкальных значений;

В. шкала, у которой сохраняется неизменное отношение интервалов в эквивалентных шкалах.

21. Для порядковой шкалы возможно использование:

А. моды случайной величины;

Б. медианы случайной величины;

В. математического ожидания случайной величины.

22. К абсолютной шкале относится шкала, у которой:

А. задано начало отсчета;

Б. задан масштаб измерений;

В. сохраняются отношения интервалов между оценками пар объектов.

23. Оценка сложной системы преследует цель:

А. изменения ее параметров;

Б. принятия решений по управлению ею;

В. декомпозиция системы.

24. Среднеарифметическое используется, когда важно:

А. сохранить сумму квадратов исходных величин;

Б. получить абсолютные значения какой либо характеристики;

В. получить относительный разброс характеристики.

25. К качественным методам оценивания систем не относятся методы:



- А. экспертных оценок;
- Б. «мозговой атаки»;
- В. на основе теории полезности.

26.К методам экспертных оценок относятся:

- А. ранжирование;
- Б. типа сценариев;
- В. типа дерева целей.

27.К методам векторной оптимизации относятся:

- А. метод последовательных уступок;
- Б. метод свертывания векторного показателя в скалярный;
- В. метод Парето.

28.К функциям управления не относится:

- А. сбор данных;
- Б. контроль;
- В. определение цели управления.

29.К методам прогнозирования относятся методы:

- А. распознавание образов;
- Б. экстраполяции;
- В. классификации.

30.Выполнение задачи принятия решения по целеполаганию называют:

- А. текущим планированием;
- Б. стратегическим планированием;
- В. тактическим планированием.

31.Выполнение задачи принятия решения по действиям называют:

- А. стратегическим планированием;
- Б. перспективным планированием;
- В. текущим планированием. \_\_

### **Оценочные средства для текущей аттестации**

#### **Перечень вопросов к зачету.**

1. Основные термины и понятия СА.
2. Определение системного анализа
3. Проблема выбора.
4. Системность мира и системность деятельности.
5. Системный подход. Основные термины и понятия.
6. Цель системы. Классификация целей.
7. Понятие Система. Определение. Состав системы.
8. Классификация систем.
9. Понятие Система. Определение.
10. Состав системы в биомедицине и биоинженерии.
11. Классификация систем в биомедицине и биоинженерии.
12. Понятие модели систем в биомедицине и биоинженерии.
13. Моделирование в биомедицине.
14. Классификация моделей в биомедицине и биоинженерии
15. Классификация системообразующих факторов в биомедицине и биомедицинской инженерии.

16. Целенаправленность в биомедицине и биомедицинской инженерии.
17. Управление в биомедицине и биомедицинской инженерии
18. Кибернетические системы в биомедицине и биомедицинской инженерии.
19. Классификация способов управления в биомедицине и биомедицинской инженерии .
20. Проблемный анализ в биомедицине и биомедицинской инженерии.
21. Проблемы и задачи, преобразование проблемы в задачи в биомедицине и биомедицинской инженерии .
22. Модель для декомпозиции в биотехнических системах.
23. Формальная модель декомпозиции.
24. Стратегии декомпозиции в биомедицине и биотехнических системах.
25. Структуризация в биомедицине и биомедицинской инженерии.
26. Иерархическая структура работ в биомедицине и биотехнических системах
27. Проблематика формирования альтернатив в биомедицине и биотехнических системах.
28. Методы формирования альтернатив в биомедицине и биотехнических системах.
29. Коллективные экспертные оценки в биомедицине и биотехнических системах.
30. Мозговой штурм в биомедицине и биомедицинской инженерии.
31. Синектика в биомедицине и биотехнических системах.
32. Сценарии в биомедицине и биотехнических системах.
33. Морфологический анализ в биомедицине и биотехнических системах
34. Деловые игры в биомедицине и биотехнических системах .
35. Методы принятия решений в биомедицине и биомедицинской инженерии.
36. Многокритериальный выбор в биомедицине .

37. Метод анализа иерархий в биомедицине и биомедицинской инженерии.

38. Групповой выбор в биомедицине и биотехнических системах.

39. Метод Дельфи в биомедицине и биомедицинской инженерии.

40. Функционально-стоимостной анализ в биомедицине и биомедицинской инженерии.

41. Метод за-против в биомедицине и биомедицинской инженерии.

42. Выбор в условиях неопределенности в биомедицине и биомедицинской инженерии.

43. Метод проб и ошибок в биомедицине и биотехнических системах..

44. SWOT анализ в биомедицине и биомедицинской инженерии.

45. Метод анализа конкретных ситуаций в биомедицине и биотехнических системах.

46. Балинтова сессия в биомедицине и биотехнических системах.

47. Метод Дельбека в биомедицине и биотехнических системах.

48. Дискуссия с разделением интеллектуальных функций в биомедицине и биомедицинской инженерии.

49. Анализ ожидаемой денежной стоимости в биомедицине и биотехнических системах.

50. Диаграмма дерева решений в биомедицине и биотехнических системах.

51. .

52. Организм, как биологическая система в биомедицине и биотехнических системах.

53. Состав и взаимосвязи биологической системы организма в биомедицине и биотехнических системах.

54. Механизмы регуляции организма в биомедицине и биотехнических системах.

55. Гомеостаз в биомедицине и биотехнических системах..
56. Параметры организма в биомедицине и биотехнических системах.
57. Методы оценки параметров организма в биомедицине и биотехнических системах.
58. Особенности измерения и анализа параметров организма в биомедицине и биомедицинской инженерии.
59. Определение и история развития систем с биологической обратной связью.
60. Области применения систем с биологической обратной связью.
61. Примеры систем с биологической обратной связью и функциональных систем гомеостатического типа.
62. Ограничения в моделях систем с биологической обратной связью и функциональных систем гомеостатического типа.
63. Основные этапы исследования систем с биологической обратной связью и функциональных систем гомеостатического типа.
64. Классификация методов анализа сложных систем с биологической обратной связью и функциональных систем гомеостатического типа.
65. Регуляция содержания глюкозы в крови млекопитающих как система с биологической обратной связью.
66. Описание нотации IDEF0
67. Модель IDEF0.
68. Основные элементы IDEF0.
69. Правила документирования процессов IDEF0 .
70. Основные понятия IDEF0.
71. Стандарты в управлении проектами по PMBOK .
72. Руководство PMBOK.
73. Основные процессы управления проектами по PMBOK.

## Критерии оценивания студента на зачете по дисциплине «Системный анализ в биомедицине»

Баллы (рейтингов ой оценки)	Оценка зачета/ экзамена	Требования к сформированным компетенциям
	«зачтено» / «отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение.
	«зачтено»/ «хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
	«зачтено» / «удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

### Оценочные средства для текущей аттестации

#### Темы докладов по дисциплине «Системный анализ в биомедицине»

1. Системный анализ - как методологическая дисциплина.
2. Системология - как теоретическая дисциплина, теория систем.
3. Системотехника и системотехнологика - как прикладные дисциплины.
4. Плохо структурируемые и формализуемые системы.
5. Свойства систем, их актуальность и необходимость. Примеры.
6. Этапы системного анализа, их основные цели, задачи.

7. Функционирование систем, развитие и саморазвитие систем: сравнительный анализ.

8. Гибкость, связность, эквивалентность и инвариантность систем: сравнительный анализ.

9. Алгебра отношений как универсальный аппарат теории систем.

10. Классификационная система классов систем.

11. Большая и сложная система - взаимопереходы и взаимозависимости.

12. Единство и борьба различных типов сложностей.

13. Информация - знание, абстракция.

14. Информация - мера порядка, организации, разнообразия в системе.

15. Информация - структурированности и неопределенности в системе.

16. Энтропия и мера беспорядка в системе. Информация и мера порядка

в

17. системе.

18. Квантово-механический и термодинамический подходы к измерению

19. информации.

20. Семантические и несемантические меры информации - новые подходы и аспекты.

21. Цели, задачи, этапы и правила управления системой (в системе).

22. Устойчивость систем и их типы, виды.

23. Когнитология - синтетическая наука. Когнитивные решетки (схемы) - инструментарий

24. познания систем.

25. Менеджмент информационных систем.

26. Классификация информационных систем и методов их проектирования.

27. Жизненный цикл проектирования информационной системы и содержание

28. его этапов.

29. Философские аспекты самоорганизации.

30. Самоорганизация социально-экономических систем и их значение.
31. Аксиоматика самоорганизации систем.
32. Моделирование как метод, методология, технология.
33. Модели в микромире и макромире.
34. Линейность моделей (наших знаний) и нелинейность явлений природы и общества.
35. Математическое моделирование: история, личности, будущее.
36. Компьютерное моделирование и его особенности.
37. Роль математического моделирования в современном мире.
38. Эволюционное моделирование - особенности, значение, приложения.
39. Генетические алгоритмы - особенности, значение, применение.
40. Имитационное эволюционное моделирование плохо структурируемых, плохо
41. формализуемых систем с помощью генетических алгоритмов.
42. Функции, задачи, поведение ЛПР.
43. Системы поддержки и принятия решений.
44. Оптимизация и принятие решений.
45. Формализованное и не формализованное знание. Методы формализации знания.
46. Модели знания.
47. Категориально-функторный анализ и его применения.
48. Новые информационные технологии: социально-экономическое значение,
49. последствия, будущее.
50. Виртуальные сообщества профессионалов.
51. Анализ данных - от банков данных до интеллектуального анализа данных.
52. Программные комплексы - от библиотек до интегрированных
53. интеллектуальных пакетов.



54. Компьютерный офис, виртуальный офис, виртуальная корпорация.

Что

55. дальше?

56. Влияние высоких технологий на личную и общественную жизнь:

### Критерии оценки презентации доклада

Оценка	50-60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
критерии	<b>Содержание критериев</b>			
Раскрытие темы	Тема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Тема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Тема раскрыта. Проведен анализ без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	Тема раскрыта полностью. Проведен анализ с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использовано 1-2 профессиональных термина.	Представляемая информация не систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы технологии (Power Point и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений.

Критерии оценки доклада, выполненного в форме презентации:

✓ 100-86 баллов выставляется студенту, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

✓ 85-76 баллов - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы.

✓ 75-61 балл - студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.

✓ 60-50 баллов - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст, без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

## **Комплект заданий для контрольной работы по дисциплине «Системный анализ в биомедицине»**

### **Задание по теме 1.**

1. Основные термины и понятия СА.
9. Определение системного анализа
10. Проблема выбора.
11. Системность мира и системность деятельности.
12. Системный подход. Основные термины и понятия.
13. Цель системы. Классификация целей.
14. Понятие Система. Определение. Состав системы.
15. Классификация систем.

### **Задание по теме 2.**

1. Понятие Система. Определение.
7. Состав системы в биомедицине и биоинженерии.
8. Классификация систем в биомедицине и биоинженерии.
9. Понятие модели систем в биомедицине и биоинженерии.
10. Моделирование в биомедицине.
11. Классификация моделей в биомедицине и биоинженерии

### **Задание по теме 3.**

1. Классификация системообразующих факторов в биомедицине и биомедицинской инженерии.
9. Целенаправленность в биомедицине и биомедицинской инженерии.
10. Управление в биомедицине и биомедицинской инженерии
11. Кибернетические системы в биомедицине и биомедицинской инженерии.
12. Классификация способов управления в биомедицине и биомедицинской инженерии .
13. Проблемный анализ в биомедицине и биомедицинской инженерии.

14. Проблемы и задачи, преобразование проблемы в задачи в биомедицине и биомедицинской инженерии .
15. Предпосылки выбора в биомедицине и биомедицинской инженерии.

#### **Задание по теме 4.**

1. Модель для декомпозиции в биотехнических системах.
  15. Формальная модель декомпозиции.
  16. Стратегии декомпозиции в биомедицине и биотехнических системах.
  17. Структуризация в биомедицине и биомедицинской инженерии.
  18. Иерархическая структура работ в биомедицине и биотехнических системах
  19. Проблематика формирования альтернатив в биомедицине и биотехнических системах.
  20. Методы формирования альтернатив в биомедицине и биотехнических системах.
  21. Коллективные экспертные оценки в биомедицине и биотехнических системах.
  22. Мозговой штурм в биомедицине и биомедицинской инженерии.
  23. Синектика в биомедицине и биотехнических системах.
  24. Сценарии в биомедицине и биотехнических системах.
  25. Морфологический анализ в биомедицине и биотехнических системах
  26. Деловые игры в биомедицине и биотехнических системах .
  27. Метод 635 в биомедицине и биотехнических системах.

#### **Задание по теме 5.**

1. Методы принятия решений в биомедицине и биомедицинской инженерии.
  9. Многокритериальный выбор в биомедицине .
  10. Метод анализа иерархий в биомедицине и биомедицинской инженерии.

11. Групповой выбор в биомедицине и биотехнических системах.
12. Метод Дельфи в биомедицине и биомедицинской инженерии.
13. Функционально-стоимостной анализ в биомедицине и биомедицинской инженерии.
14. Метод за-против в биомедицине и биомедицинской инженерии.
15. Выбор в условиях неопределенности в биомедицине и биомедицинской инженерии.

### **Задание по теме 6.**

1. Метод проб и ошибок в биомедицине и биотехнических системах.
9. SWOT анализ в биомедицине и биомедицинской инженерии.
10. Метод анализа конкретных ситуаций в биомедицине и биотехнических системах.
11. Балинтова сессия в биомедицине и биотехнических системах.
12. Метод Дельбека в биомедицине и биотехнических системах.
13. Дискуссия с разделением интеллектуальных функций в биомедицине и биомедицинской инженерии.
14. Анализ ожидаемой денежной стоимости в биомедицине и биотехнических системах.
15. Диаграмма дерева решений в биомедицине и биотехнических системах.

### **Задание по теме 7.**

1. Организм, как биологическая система в биомедицине и биотехнических системах.
8. Состав и взаимосвязи биологической системы организма в биомедицине и биотехнических системах.

9. Механизмы регуляции организма в биомедицине и биотехнических системах.
10. Гомеостаз в биомедицине и биотехнических системах..
11. Параметры организма в биомедицине и биотехнических системах.
12. Методы оценки параметров организма в биомедицине и биотехнических системах.
13. Особенности измерения и анализа параметров организма в биомедицине и биомедицинской инженерии.

### **Задание по теме 8.**

16. Определение и история развития систем с биологической обратной связью.
17. Области применения систем с биологической обратной связью.
18. Примеры систем с биологической обратной связью и функциональных систем гомеостатического типа.
19. Ограничения в моделях систем с биологической обратной связью и функциональных систем гомеостатического типа.
20. Основные этапы исследования систем с биологической обратной связью и функциональных систем гомеостатического типа.
21. Классификация методов анализа сложных систем с биологической обратной связью и функциональных систем гомеостатического типа.
22. Регуляция содержания глюкозы в крови млекопитающих как система с биологической обратной связью.

### **Задание по теме 9.**

1. Описание нотации IDEF0
9. Модель IDEF0.
10. Основные элементы IDEF0.
11. Правила документирования процессов IDEF0 .
12. Основные понятия IDEF0.

13.Стандарты в управлении проектами по PMBOK .

14.Руководство PMBOK.

15.Основные процессы управления проектами по PMBOK.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**по дисциплине дисциплины «Системный анализ в биомедицине»  
12.03.04 – Биотехнические системы и технологии**

**Форма подготовки очная**

**Владивосток**

**2016**



## **Методические рекомендации по изучению дисциплины**

Изучение дисциплины «**Системный анализ в биомедицине**» следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, уделяя особое внимание цели, задачам и содержанию. Далее следует проработать конспект лекций по теме.

### **Работа над лекционным материалом**

Эта работа включает два основных этапа: конспектирование лекций и последующую работу над лекционным материалом. Под конспектированием подразумевают составление конспекта, т.е. краткого письменного изложения содержания чего-либо (устного выступления – речи, лекции, доклада и т.п. или письменного источника – документа, статьи, книги и т.п.). Методика работы при конспектировании устных выступлений значительно отличается от методики работы при конспектировании письменных источников. Конспектируя письменные источники, студент имеет возможность неоднократно прочитать нужный отрывок текста, поразмыслить над ним, выделить основные мысли автора, кратко сформулировать их, а затем записать. При необходимости он может отметить и свое отношение к этой точке зрения. Слушая же лекцию, студент большую часть комплекса указанных выше работ должен откладывать на другое время, стремясь использовать каждую минуту на запись лекции, а не на ее осмысление – для этого уже не остается времени. Поэтому при конспектировании лекции рекомендуется на каждой странице отделять поля для последующих записей в дополнение к конспекту. Записав лекцию или составив ее конспект, не следует оставлять работу над лекционным материалом до начала подготовки к зачету. Нужно проделать как можно раньше ту работу, которая сопровождает конспектирование письменных источников и которую не удалось сделать во время записи лекции, - прочесть свои записи, расшифровав отдельные сокращения, проанализировать текст, установить логические связи между его элементами, в ряде случаев показать их

графически, выделить главные мысли, отметить вопросы, требующие дополнительной обработки, в частности, консультации преподавателя. При работе над текстом лекции студенту необходимо обратить особое внимание на проблемные вопросы, поставленные преподавателем при чтении лекции, а также на его задания и рекомендации.

### **Методические указания по организации самостоятельной работы**

В учебной деятельности студента вуза важное место отводится всемерному развитию творческих начал, самостоятельности и целесообразной активности будущего специалиста. Без способности к самостоятельному и ответственному труду сначала на скамье вуза, а затем на рабочем месте специалист невозможен. Поэтому задачей и вуза и студента всегда было и остается развитие самостоятельности мышления, приобретение глубоких знаний именно на этой основе, то есть на основе самостоятельной деятельности. Чтобы развить самостоятельность мышления, активность в учебе, нужно выработать студенту и закрепить следующие качества: работоспособность, настойчивость, целеустремленность, последовательность и систематичность в приобретении знаний, самокритичность, стремление расширить свой кругозор путем знакомства со смежными науками, с художественной литературой. «Существует упрощенное представление о том, что человек в детстве играет, затем учится и после этого, получив определенный запас знаний, работает. Возникает опасная иллюзия, что вас научат. На самом деле это не так. Говорят, человека научить нельзя, но научиться человек может. Учение само является работой.

В годы учебы вы получаете огромное количество новых сведений, приобщаетесь к миру, созданному творчеством всего человечества. Но это приобщение должно быть активным. Из того, что вы узнаете, вы построите свой образ мира, прежде всего в той области, где вы собираетесь стать специалистом. Это большой труд. Он лишь в малой степени контролируется экзаменами и стандартными проверками. Это дело вашего интереса, вашей

совести...», — писал академик Е.П. Велихов. Всякий труд, в том числе и умственный, должен быть организован, особенно в период самостоятельной работы, когда вся работа регламентируется самим обучающимся. Умственный труд должен быть эффективным, приятным, то есть должен давать чувство удовлетворения достигнутыми результатами. Он должен создавать чувство уверенности в своих знаниях и в своих способностях приобретать эти знания. Студент должен сознательно учитывать особенности умственного труда и воспитывать в себе такие качества продуктивной интеллектуальной деятельности, как собранность, дисциплинированность, память, упорство, работоспособность. По рекомендации русского физиолога Н. Е. Введенского рациональная организация труда включает:

- 1) постепенное вхождение в работу;
- 2) ритмичность;
- 3) правильную последовательность и систематичность;
- 4) правильное чередование труда и отдыха.

И. П. Павлов говорил, что в жизни человека нет ничего более властного, чем ритм: режим дня, недели, семестра. Тренируйте все виды памяти: зрительную, слуховую, моторную (запоминайте увиденное, услышанное, написанное собственной рукой). К сожалению, человек пока еще очень неэффективно использует свой аппарат мыслительной деятельности — головной мозг. По современным данным, возможности мозга реализуются в целом на 20-25%, а в долговременной памяти накапливается примерно 5% от поступающей информации. Важнейшим требованием к умственной работе И. П. Павлов считал последовательность. «С самого начала своей работы, — писал И. П.

Павлов, — приучите себя к строгой последовательности в накоплении знаний. Изучите азы науки, прежде чем пытаться взойти на ее вершины. Никогда не беритесь за последующее, не усвоив предыдущее. Никогда не пытайтесь прикрыть недостаток знаний хотя бы самыми смелыми догадками... ибо это мыльные пузыри — они неизбежно лопнут, и ничего,

кроме конфуза, у вас не останется». В основном самостоятельная работа студента — это работа с учебником — основным источником информации по предмету и дополнительной литературой. При использовании учебника и дополнительной литературы для изучения какого-то раздела или темы рекомендуется придерживаться следующих положений:

1. В любом случае нужно выявить общие закономерности, а затем на основе этого хорошо понять частные проявления изучаемых явлений и процессов.

2. Изучаемый материал нужно прочитать как минимум дважды. Первое чтение ознакомительное, второе вдумчивое, с детальным разбором отдельных формул, схем и так далее.

3. Для более глубокого понимания отдельных вопросов, там, где необходимо, можно повторить материал смежных тем или даже наук.

4. При самостоятельной работе над книгой следует выделять главные положения из прочитанного. Эти положения нужно формулировать кратко.

5. Проработав материал, попытайтесь проверить себя, сформулировав краткий ответ по данной теме. Если Вы знаете не только фактическую часть, но понимаете и проблемные вопросы темы, то можете считать, что поработали успешно.

### **Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР)**

ТСР включает следующие виды работ по основным проблемам курса:

- поиск, анализ, структурирование и презентация информации,
- выполнение расчетно-графических работ;
- анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме.

## Дополнительные вопросы, задачи, упражнения и темы для ТСР, научных исследований и рефератов

### Дополнительные вопросы

1. Каковы основные системные ресурсы общества? Что характеризует каждый тип ресурсов по отношению к материи?
2. Что такое системный анализ? Что входит в предметную область системного анализа?
3. Каковы основные системные методы и процедуры?
4. Что такое цель, структура, система, подсистема, задача, решение задачи, проблема?
5. Каковы основные признаки и топологии систем? Каковы их основные типы описаний?
6. Каковы этапы системного анализа? Каковы основные задачи этих этапов?
7. Каковы основные сходства и отличия функционирования и развития, развития и саморазвития системы?
8. В чем состоит гибкость, открытость, закрытость системы?
9. Какие системы называются эквивалентными? Что такое инвариант систем? Что такое изоморфизм систем?
10. Как классифицируются системы?
11. Какая система называется большой? сложной?
12. Чем определяется вычислительная (структурная, динамическая) сложность системы? Приведите примеры таких систем.
  - a. Что такое информация? Как классифицируется информация? Чем отличается информация от сообщения?
  - b. Каковы основные *эмпирические методы* получения информации?
  - c. Каковы основные *теоретические методы* получения информации?
  - d. Что такое мера информации? Каковы общие требования к мерам информации?
13. информации?

- a. В чем смысл *количества информации* по Хартли и Шеннону? Какова связь *количества информации* и *энтропии*, хаоса в системе?
- b. Какова *термодинамическая мера* информации? Какова квантово-механическая мера информации? Что они отражают в системе?
14. Что такое управление системой и управление в системе? Поясните их отличия и сходства. Сформулируйте функции и задачи управления системой.
15. В чем состоит принцип Эшби? Каковы типы устойчивости систем? Как связаны сложность и устойчивость системы? Какова взаимосвязь функции и задач управления системой?
16. Что такое когнитология? Что такое когнитивная схема (решетка)? Для чего и как ее можно использовать?
17. Что такое информационная система? Что такое информационная среда?
18. Что такое информационная система управления? Каковы ее типы?
19. В чем суть системного проектирования информационной системы? Каков его жизненный цикл?
20. Что такое самоорганизация, самоорганизующаяся система?
21. Является ли любая система самоорганизующейся? Какие системы всегда приводят к самоорганизации?
22. Каковы основные аксиомы информационной синергетики? Каковы основные синергетические принципы И. Пригожина?
23. Что такое модель, для чего она нужна и как используется? Какая модель называется статической (динамической, дискретной и т.д.)?
24. Каковы основные свойства моделей и насколько они важны?
25. Что такое жизненный цикл моделирования (моделируемой системы)?
26. Что такое математическая модель?
27. Что такое линеаризация, идентификация, оценка адекватности и чувствительности модели?
28. Что такое вычислительный или компьютерный эксперимент? В чем

особенности компьютерного моделирования по сравнению с математическим моделированием?

31. Что такое эволюционное моделирование? Каковы критерии эффективности при эволюционном моделировании? Для какого типа прогнозирования (по длительности) используется и является эффективным эволюционное моделирование?

32. Что такое генетический алгоритм?

33. Каковы основные общие и различные свойства генетических и "не

34. генетических" алгоритмов?

35. Что такое принятие решения? Что такое полезность решения?

36. Что такое ЛПР, СПР, ИСПР?

37. Как могут классифицироваться задачи принятия решений? Как влияет

38. неопределенность и многокритериальность на такую классификацию и на решение задачи принятия решений?

39. Что такое знания, метазнания? Что такое представление знаний?

40. Что такое категория, функтор?

41. Каковы типы моделей знаний, их характеристики?

42. Чем отличается новая технология от "старой", высокая - от новой?

43. Каковы основные элементы новых информационных технологий?

44. Что такое БД (СУБД, АРМ, электронная почта, телеконференция, база

45. знаний, экспертная система, интегрированный пакет прикладных программ, машинная графика, компьютерный и виртуальный офис, виртуальная корпорация, мультимедиа, гипермедиа, математическое и компьютерное моделирование, нейротехнологии, виртуальная реальность, объектно- и средо ориентированная технология)?

46. Какова роль технологий информатики в процессе познания?

47. Какова роль новых информационных технологий в развитии общества, в социальной сфере, в развитии инфраструктуры общества?

48. Каковы основные социально-экономические последствия внедрения новых информационных технологий в общественную жизнь, науку, производство, быт?

### **Задачи и упражнения**

1. Написать эссе на тему: "История системного анализа".
2. Написать эссе на тему: "Личность, внесшая большой вклад в развитие системного анализа".
3. Рассмотрим систему действительных чисел, каждое из которых представляет собой очередное (до следующей цифры после запятой) приближение числа "пи": 3; 3,1; 3,14; : . Укажите материальный, энергетический, информационный, человеческий, организационный, пространственный и временной аспекты рассмотрения этой системы. Укажите противоречия между познанием этой системы и ее ресурсами.
4. Каковы подсистемы системы "ВУЗ"? Какие связи между ними существуют? Описать их внешнюю и внутреннюю среду, структуру. Классифицировать (с пояснениями) подсистемы. Описать вход, выход, цель, связи указанной системы и ее подсистем. Нарисовать топологию системы.
5. Привести пример некоторой системы, указать ее связи с окружающей средой, входные и выходные параметры, возможные состояния системы, подсистемы. Пояснить на этом примере (т.е. на примере одной из задач), возникающих в данной системе конкретный смысл понятий "решить задачу" и "решение задачи". Поставить одну проблему для этой системы.
6. Привести морфологическое, информационное и функциональное описания одной-двух систем. Являются ли эти системы плохо структурируемыми, плохо формализуемыми системами? Как можно улучшить их структурированность и формализуемость?
7. Составить спецификации систем (описать системы), находящихся в



режиме развития и в режиме функционирования. Указать все атрибуты системы.

8. Привести примеры систем, находящихся в отношении: а) рефлексивном, симметричном, транзитивном; б) несимметричном, рефлексивном, транзитивном; в) нетранзитивном, рефлексивном, симметричном; г) нерефлексивном, симметричном, транзитивном; д) эквивалентности.
9. Найти и описать две системы, у которых есть инвариант. Изоморфны ли эти системы?
10. Привести пример одной-двух сложных систем, пояснить причины и тип сложности, взаимосвязь сложностей различного типа. Указать меры (приемы, процедуры) оценки сложности. Построить 3D-, 2D-, 1D-структуры сложных систем. Сделать рисунки, иллюстрирующие основные связи.
11. Выбрав в качестве меры сложности некоторой экосистемы многообразие видов в ней, оценить сложность (многообразие) системы.
12. Привести пример оценки сложности некоторого фрагмента литературного (музыкального, живописного) произведения
  - а. . 1. Для задачи решения квадратного уравнения указать *входную, выходную, внутрисистемную информацию*, их взаимосвязи.
13. Построить тактику изучения (исследования) эпидемии гриппа в городе только *эмпирическими (теоретическими, смешанными) методами?*
14. *Эмпирическими (теоретическими, эмпирико-теоретическими) методами* получить информацию о погоде (опишите в общих чертах подходы).
  - а. Система имеет  $N$  равновероятных состояний. *Количество информации* в системе (о ее состоянии) равно 5 бит. Чему равна вероятность одного состояния? Если состояние системы неизвестно, то каково *количество информации* в системе? Если известно, что система находится в состоянии номер 8, то чему

равно количество информации?

- b. Некоторая система может находиться в четырех состояниях с
- c. вероятностями: в первом (худшем) - 0,1, во втором и третьем (среднем) - 0,25, в четвертом (лучшем) - 0,4. Чему равно количество информации
- d. (неопределённость выбора) в системе?
- e. Пусть дана система с  $p_0=0,4$ ,  $p_1=0,5$  - вероятности достижения цели
- f. управления, соответственно, до и после получения информации о состоянии системы.
- g. Привести примеры использования (актуализации) принципа необходимого разнообразия управляемой системы и объяснить, что он регулирует.
- h. Привести конкретную цель *управления системой* и управления для некоторой социально-экономической системы. Привести пример взаимосвязи *функций и задач управления системой*. Выделить параметры, с помощью которых можно *управлять системой*, изменять цели управления.

15. Построить когнитивную схему (решетку) одной проблемы на выбор.

- a. Написать эссе на тему "Инжиниринг и реинжиниринг информационных систем".
- b. Привести пример системы, указать ее управляющую (информационную) подсистему, определить тип информационной системы управления.
- c. Построить (спроектировать) один несложный проект информационной системы (проходя весь жизненный цикл проектирования).

16. Написать эссе на тему "Самоорганизация в живой природе".

17. Написать эссе на тему "Самоорганизация в неживой природе".

18. Привести пример самоорганизующейся системы и на её основе

пояснить синергетические принципы И. Пригожина (предварительно ознакомившись с ними).

- a. По приведенным ниже моделям: выписать соответствующую дискретную модель (если приведена непрерывная модель) или непрерывную модель (если приведена дискретная модель); исследовать
- b. модель в соответствии с поставленной целью (получить решение, проверить его единственность, устойчивость, наличие стационарного решения); составить алгоритм моделирования; модифицировать модель или разработать на ее основе новую; сформулировать несколько реальных систем, описываемых моделью; линеаризовать и идентифицировать модель (предложить подходы); сформулировать несколько возможных сфер применения моделей и результатов, полученных при ее исследовании; определить тип, входное и выходное множество модели.

19. Концентрация вещества, поступающего в реку со стоком, изменяется в результате действия рассеивания, адвекции, реакции. Концентрация  $x_i$  вещества в реке зависит только от расстояния  $i$ ,  $i=0,1, \dots, n$  по течению реки и определяется по формуле:  $ab(x_{i+1} - 2x_i + x_{i-1}) - c(x_i - x_{i-1}) - dx_i = 0$ , где  $a$  - площадь поперечного сечения реки,  $b$  - коэффициент рассеивания по течению реки,  $c$  - полный объемный расход реки,  $d$  - скорость разложения органического вещества. Эти величины  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $d$  считаются пока постоянными. Общий поток вещества определяется:  $N = cx_i - ab(x_{i+1} - x_i)$ . Цель моделирования - прогноз загрязнения реки (для каждого  $i$ ).

20. Пусть  $x(t)$  - величина ресурса (вещественного, энергетического или информационного),  $a(x)$  - скорость его возобновления,  $y(t)$  - величина потребителя (плотность),  $b=b(x,y)$  - скорость потребления ресурса потребителем, причем эксперименты показывают, что часто  $b=b(x)$ .

При этих условиях модель баланса ресурса имеет вид:  $x'(t)=a-by(t)$ ,  $x(0)=m$ ,  $y'(t)=cby(t)-dy(t)$ ,  $y(0)=n$ , где  $c$  - к.п.д. переработки ресурса для нужд потребителя (например, в биомассу потребителя),  $d$  - коэффициент естественной убыли потребителя. Функция  $b=b(x)$ , обладающая свойствами: а)  $b(x)$  - монотонна, т.е. растет или убывает,

а.  $b'(x)>0$  или  $b'(x)<0$ ; б)  $b(0)=0$  (в начальный момент трофическая функция равна нулю);

б. в)  $b(x)$  - ограничена (т.е. скорость потребления ресурса ограничена) называется трофической функцией потребителя.

Если  $a=0$  - ресурс не возобновляем, иначе - возобновляем с постоянной скоростью  $a$ . Рассмотреть социально-экономическую интерпретацию одной модели. Цель моделирования: а) прогноз потребления; б) прогноз переработки; в) идентификация к.п.д. при различных аналогах трофической функции.

21. Пусть рынок некоторых товаров определен в виде клеточного поля. Некоторые клетки поля вначале считаются занятыми (продавцами). Ближайшие к занятым клеткам свободные (граничащие) клетки образуют периметр кластера продавцов (кластер может состоять также только из одного продавца). Ячейки периметра с вероятностью (с частотой)  $p$  занимаются новыми продавцами до тех пор, пока кластер не достигнет границ поля (экономической ниши товара) или не пройдет некоторое заданное время моделирования (время снижения потребительского интереса к товарам). Цель моделирования: а) построение клеточно-автоматной, фрактальной картины рынка через некоторое время; б) построение новых законов занятия ниши продавцами товаров и моделирование.

22. Привести одну экологическую или экономическую эволюционирующую систему и сформулировать основные принципы и понятия для постановки задачи эволюционного моделирования этой системы.

23. На примере некоторой системы показать, как можно осуществить её
- а. декомпозицию с целью её эволюционного моделирования.  
Указать
  - б. приоритеты декомпозиции. Привести для задачи некоторый способ
  - в. (описание) активности системы, а также функции, по которым можно
  - г. определять эволюционируемость системы.
24. Описать укрупненный генетический алгоритм эволюции некоторого
- а. предприятия (некоторых предприятий).
25. Требуется принять решение о том, когда необходимо проводить
- а. профилактический ремонт ЭВМ, чтобы минимизировать потери из-за
  - б. неисправности. В случае, если ремонт будет производиться слишком часто, затраты на обслуживание будут большими при малых потерях из-за случайных поломок. Так как невозможно предсказать заранее, когда возникнет неисправность, необходимо найти вероятность того, что ПЭВМ выйдет из строя в период времени  $t$ . ЭВМ ремонтируется индивидуально, если она остановилась из-за поломки. Через  $T$  интервалов времени выполняется профилактический ремонт всех  $n$  ПЭВМ. Построить процедуру принятия решения о ремонте (исходя из различных ситуаций, в которые помещено ЛПР).
26. Интенсивность спроса  $x$  (спрос в единицу времени) на некоторый товар задается непрерывной функцией распределения  $f(x)$ . Если запасы в начальный момент невелики, возможен дефицит товара. В противном случае к концу рассматриваемого периода запасы нереализованного товара могут оказаться большими. Потери возможны и в том, и в другом случае. Предложите процедуру принятия решения о необходимом запасе товаров.

27. При работе на ЭВМ необходимо периодически проверять наличие вирусов.

- а. Приостановка в обработке информации приводит к определенным
- б. экономическим издержкам. Если же вирус вовремя не будет обнаружен, возможна и потеря информации, и затраты на восстановление. Варианты решения таковы: E1 - полная проверка; E2 - минимальная проверка (проверка каталога); E3 - отказ от проверки. ЭВМ может находиться в состояниях: F1 - вирус отсутствует; F2 - вирус есть, но он не успел активизироваться; F3 - некоторые файлы испорчены вирусом и нуждаются в восстановлении. Предложите процедуру принятия решения. Организуйте группу и руководство по ситуационному моделированию для решения этой проблемы
- с. (для принятия решений по проблеме).

28. Формализуйте понятия "Решить задачу", "Решение задачи", "Метод решения задачи", "Алгоритм решения задачи".

29. Постройте одну продукционную и одну семантическую модели знаний по специальности.

30. Постройте одну фреймовую и одну логическую модели знаний по специальности.

31. Выбрать одну-две новые технологии и построить для них примеры

- а. использования, указать достоинства и недостатки.

32. Построить несколько макетов (логических моделей) БД социально-

- а. экономического направления (например, пенсионного фонда).  
Описать
- б. структуру записей, атрибуты полей базы, сформулировать запросы.
- с. Осуществить операции (поиска, сортировки, модификации) с базой данных. Оценить объем информации в БД.

33. Построить несколько макетов (логических моделей) баз знаний по
- a. социально-экономической предметной области. Построить несколько
  - b. макетов (логических моделей) экспертной системы по социально-
  - c. экономической проблеме. Привести примеры проблем, которые можно
  - d. решить эффективно с помощью экспертной системы. Осуществить какие-либо корректные операции с построенными базами знаний на логическом уровне. Построить компьютерные модели баз знаний по реальным социально-экономическим системам (процессам) и рассмотреть их эксплуатационные ситуации и области приложения. Оценить объем информации (качественно и количественно) в построенной (или другой) базе знаний. Осуществить постановку некоторых задач, которые можно решать с помощью некоторой базы знаний и (или) экспертной налоговой системы. Выполнить операции логического вывода из базы знаний, возможно, упростив для этого структуру базы знаний.
34. Построить несколько сценариев проведения телеконференций по различным налоговым проблемам. Описать работу организатора (модератора) и пользователя телеконференции. Оценить объем информации в сеансе телеконференции. Осуществить постановку некоторых задач, которые можно решать с помощью телеконференции. Описать технологию решения этих задач. Привести примеры социально-экономических последствий проведения телеконференций и использования электронной почты. Оценить эти последствия. Привести примеры телеконференции по вашей специальности.
35. Описать работу некоторой гипотетической виртуальной корпорации с участием специалистов по Вашей будущей специальности.

36. Описать спецификации и процедуру реинжиниринга системы обучения студентов по Вашей будущей специальности.

### **Темы для научных исследований и рефератов**

1. Системный анализ - как методологическая дисциплина.
2. Системология - как теоретическая дисциплина, теория систем.
3. Системотехника и системотехнологика - как прикладные дисциплины.
4. Плохо структурируемые и формализуемые системы.
5. Свойства систем, их актуальность и необходимость. Примеры.
6. Этапы системного анализа, их основные цели, задачи.
7. Функционирование систем, развитие и саморазвитие систем: сравнительный анализ.
8. Гибкость, связность, эквивалентность и инвариантность систем: сравнительный анализ.
9. Алгебра отношений как универсальный аппарат теории систем.
10. Классификационная система классов систем.
11. *Большая* и сложная *система* - взаимопереходы и взаимозависимости.
12. Единство и борьба различных типов сложностей.
13. Информация - знание, абстракция.
14. Информация - мера порядка, организации, разнообразия в системе.
15. Информация - структурированности и неопределенности в системе.
16. *Энтропия* и мера беспорядка в системе. Информация и мера порядка в системе.
17. Квантово-механический и термодинамический подходы к измерению
18. информации.
19. Семантические и несемантические меры информации - новые подходы и аспекты.
  - a. Цели, задачи, этапы и правила управления системой (в системе).
  - b. Устойчивость систем и их типы, виды.



- c. Когнитология - синтетическая наука. Когнитивные решетки (схемы) – инструментарий познания систем.
  - d. Менеджмент информационных систем.
  - e. Классификация информационных систем и методов их проектирования.
  - f. Жизненный цикл проектирования информационной системы и содержание его этапов.
  - g. Философские аспекты самоорганизации.
20. Самоорганизация социально-экономических систем и их значение.
21. Аксиоматика самоорганизации систем.
- a. Моделирование как метод, методология, технология.
  - b. Модели в микромире и макромире.
22. Линейность моделей (наших знаний) и нелинейность явлений природы и общества.
- a. Математическое моделирование: история, личности, будущее.
  - b. Компьютерное моделирование и его особенности.
  - c. Роль математического моделирования в современном мире.
23. Эволюционное моделирование - особенности, значение, приложения.
24. Генетические алгоритмы - особенности, значение, применение.
25. Имитационное эволюционное моделирование плохо структурируемых, плохо формализуемых систем с помощью генетических алгоритмов.
- a. Функции, задачи, поведение ЛПР.
  - b. Системы поддержки и принятия решений.
  - c. Оптимизация и принятие решений.
26. Формализованное и не формализованное знание. Методы формализации знания.
27. Модели знания.
28. Категориально-функторный анализ и его применения.
29. Новые информационные технологии: социально-экономическое

значение, последствия, будущее.

30. Виртуальные сообщества профессионалов.

31. Анализ данных - от банков данных до интеллектуального анализа данных.

32. Программные комплексы - от библиотек до интегрированных

33. интеллектуальных пакетов.

34. Компьютерный офис, виртуальный офис, виртуальная корпорация.

Что дальше?

35. Влияние высоких технологий на личную и общественную жизнь:

36. положительные и отрицательные аспекты.