

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Саровский физико-технический институт -**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
(СарФТИ НИЯУ МИФИ)

**ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ЭЛЕКТРОНИКИ**  
**Кафедра «Вычислительной и информационной техники»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан ФИТЭ, к.ф-м.н., доцент

\_\_\_\_\_ В.С.Холушкин

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ**

наименование дисциплины

|  |   |
|--|---|
| Направление подготовки (специальность) | 09.03.01 Информационные системы и технологии                  |
| Наименование образовательной программы | Информационные системы и технологии в науке и приборостроении |
| Квалификация (степень) выпускника      | бакалавр  |
| Форма обучения                         | очная   |

Программа одобрена на заседании кафедры Зав. кафедрой ВИТ

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ В.С. Холушкин

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022г.

г. Саров, 2022г.

Программа переутверждена на 202\_\_\_\_/202\_\_\_\_ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ, ФИТЭ на 202\_\_\_\_/202\_\_\_\_ учебный год.

Заведующий кафедрой ВИТ

В.С. Холушкин

Программа переутверждена на 202\_\_\_\_/202\_\_\_\_ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ, ФИТЭ на 202\_\_\_\_/202\_\_\_\_ учебный год.

Заведующий кафедрой ВИТ

В.С. Холушкин

Программа переутверждена на 202\_\_\_\_/202\_\_\_\_ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ, ФИТЭ на 202\_\_\_\_/202\_\_\_\_ учебный год.

Заведующий кафедрой ВИТ

В.С. Холушкин

Программа переутверждена на 202\_\_\_\_/202\_\_\_\_ учебный год с изменениями в соответствии с Семестровыми учебными планами академических групп ФТФ, ФИТЭ на 202\_\_\_\_/202\_\_\_\_ учебный год.

Заведующий кафедрой ВИТ

В.С. Холушкин

| Семестр      | В форме практической подготовки | Трудоемкость, кред. | Общий объем курса, час. | Лекции, час. | Практич. занятия, час. | Лаборат. работы, час. | СРС, час. | КР/КП    | Форма(ы) контроля, экз./зач./ЗСО/ |
|--------------|---------------------------------|---------------------|-------------------------|--------------|------------------------|-----------------------|-----------|----------|-----------------------------------|
| 3            | 32                              | 4                   | 144                     | 16           | -                      | 32                    | 60        | -        | Э                                 |
| <b>ИТОГО</b> | <b>32</b>                       | <b>4</b>            | <b>144</b>              | <b>16</b>    | <b>-</b>               | <b>32</b>             | <b>60</b> | <b>-</b> | <b>36</b>                         |

## **АННОТАЦИЯ**

Курс посвящен изучению теоретических и практические основ описания и представления информационных процессов и систем. Изучаются способы и методы исследования ИП и построения ИС. Главная цель преподавания дисциплины – подготовка специалиста, владеющего фундаментальными знаниями и практическими навыками в вышеуказанной тематике для решения прикладных задач в различных предметных областях.

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

В дисциплине “Теория информационных процессов и систем” рассматриваются теоретические основы описания информационных процессов и систем. Изучаются виды информационных систем, их классификация, закономерности систем, уровни представления информационных систем. Рассматриваются кибернетический подход к описанию систем, алгоритмы на топологических системах, теоретико-множественное описание систем, агрегатные системы, различные формы представления моделей информационных систем.

Задачи дисциплины - дать основы:

- Понятий систем, их классификаций, методов описания информационных систем и процессов;
- Структур информационных систем, способов и средств представления информации в системах;
- Понятий моделей информационных систем, методологий функционального моделирования.

### **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО**

Данная учебная дисциплина входит в общеобразовательный модуль по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» профиль «Информационные системы и технологии в науке и приборостроении». Данная учебная дисциплина взаимосвязана с другими дисциплинами, входящими в базовую часть по направлению подготовки ВО «Информационные системы и технологии», а именно: «Информационные технологии», «Информатика», «Алгоритмические языки», «Технологии программирования», «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий». Курс базируется на самых различных отраслях знаний и научных выводах математики, информатики. Изучением дисциплины достигается формирование у специалистов представление о взаимосвязи основных математических моделей, топологических и других моделей с алгоритмами и методами программирования при разработке современных информационных системах.

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

#### Универсальные компетенции (УК)

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции  |
|---|---|
| <p><b>УК-1</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p> | <p><b>З-УК-1 Знать:</b> методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа</p> <p><b>У-УК-1 Уметь:</b> применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников</p> <p><b>В-УК-1 Владеть:</b> методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач</p> |

#### Общепрофессиональные компетенции (ОПК)

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции  |
|--|---|
| <p><b>ОПК-2</b> Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности.</p> | <p><b>З-ОПК-2 Знать:</b> принципы функционирования и применения современных информационных технологий</p> <p><b>У-ОПК-2 Уметь:</b> применять информационные технологии для решения профессиональных задач.</p> <p><b>В-ОПК-2 Владеть:</b> навыками использования современных информационных технологий и программными средствами, в том числе отечественного производства, применять их для решения задач профессиональной деятельности</p> |

#### Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

| Задача профессиональной деятельности (ЗПД) | Объект или область знания | Код и наименование профессиональной компетенции | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции |
|--|---------------------------|---|---|
|  |                           |   |   |

**Типы задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский**

|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
| <p>Сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования</p> | <p>информационные процессы, технологии, системы и сети, их инструментальное (программное, техническое, организационное) обеспечение, способы и методы проектирования, отладки, производства и эксплуатации информационных технологий и систем в различных областях и сферах деятельности.</p> | <p><b>ПК-1</b> Способен проводить сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования<br/><i>Основание:</i><br/>Профессиональный стандарт «40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»</p> | <p><b>З-ПК-1 Знать:</b><br/>актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний<br/><b>У-ПК-1 Уметь:</b><br/>Осуществлять поиск информации по тематике исследования<br/><b>В-ПК-1 Владеть:</b><br/>методами анализа научно-технической информации</p>          |
| <p>Сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования</p> | <p>информационные процессы, технологии, системы и сети, их инструментальное (программное, техническое, организационное) обеспечение, способы и методы проектирования, отладки,</p>  | <p><b>ПК-3</b> Способен использовать математические методы анализа и синтеза для проверки выбранной модели и обоснования результатов<br/><i>Основание:</i><br/>Профессиональный стандарт «40.011 Специалист по научно-</p>   | <p><b>З-ПК-3 Знать:</b> виды моделей и принципы математического моделирования<br/><b>У-ПК-3 Уметь:</b><br/>Проводить проверку Адекватности математической модели<br/><b>В-ПК-3 Владеть:</b><br/>методами постановки целей вычислительного эксперимента; методами тестирова-</p> |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  | производства и эксплуатации информационных технологий и систем в различных областях и сферах деятельности. | исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» | ния модели и исследования их результатов |
|--|--|---|--|

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| № п/п            | Наименование раздела /темы дисциплины   | № недели  | Виды учебной работы |                          |             |     |                           | Максимальный балл (см. п. 5.3) |
|------------------|---|-----------|---------------------|--------------------------|-------------|-----|---------------------------|--------------------------------|
|                  |   |           | Лекции              | Практ. занятия/ семинары | Лаб. работы | СРС | Текущий контроль (форма)* |                                |
|                  |   |           | 16                  | -                        | 32          | 60  |                           |                                |
| <b>Семестр 3</b> |   |           |                     |                          |             |     |                           |                                |
| <b>Раздел 1.</b> |   |           |                     |                          |             |     |                           |                                |
| 1.1.             | Тема 1. Основные понятия и определения теории систем.   | 1,2       | 2                   |                          |             | 4   | УО                        | 2                              |
| 1.2              | Тема 2. Понятие информации. Информационные динамические системы.  | 3-4       | 2                   |                          | 8           | 8   | Защита ЛР                 | 2                              |
| <b>Раздел 2.</b> |   |           |                     |                          |             |     |                           |                                |
| 2.1              | Тема 1. Виды информационных систем.   | 5-6       | 2                   |                          |             | 8   | УО<br>Защита ЛР           | 4                              |
| 2.2              | Тема 2. Закономерности систем   | 7-8       | 2                   |                          | 4           | 8   | УО<br>Защита ЛР           | 4                              |
| 2.3              | Тема 3. Уровни представления информационных систем  | 9         | 2                   |                          |             | 8   | УО<br>Защита ЛР           | 4                              |
| 2.4              | Тема 4. Кибернетический подход к описанию систем.   | 10        | 2                   |                          | 4           | 8   | УО<br>Защита ЛР           | 4                              |
|                  | <b>Рубежный контроль</b>  | <b>11</b> |                     |                          |             |     | <b>СР</b>                 | <b>7</b>                       |
| <b>Раздел 3.</b> |   |           |                     |                          |             |     |                           |                                |
| 3.1              | Тема 1. Алгоритмы на топологических моделях.  | 12-13     | 2                   |                          | 8           | 8   | УО<br>Защита ЛР           | 4                              |
| 3.2              | Тема 2. Теоретико-множественное описание систем<br>Формы представления модели. Динамическое описание модели | 14-15     | 2                   |                          | 8           | 8   | Защита ЛР                 | 4                              |
|                  | <b>Рубежный контроль</b>  | <b>16</b> |                     |                          |             |     | <b>СР</b>                 | <b>10</b>                      |

| № п/п                    | Наименование раздела /темы дисциплины | № недели | Виды учебной работы |                          |             |     |                           | Максимальный балл (см. п. 5.3) |
|--------------------------|---------------------------------------|----------|---------------------|--------------------------|-------------|-----|---------------------------|--------------------------------|
|                          |                                       |          | Лекции              | Практ. занятия/ семинары | Лаб. работы | СРС | Текущий контроль (форма)* |                                |
|                          |                                       |          | 16                  | -                        | 32          | 60  |                           |                                |
| Промежуточная аттестация |                                       |          |                     |                          |             | Э   | -                         | 50                             |
| Посещаемость             |                                       |          |                     |                          |             |     |                           | 5                              |
| Итого:                   |                                       |          | 32                  |                          | 32          | 60  | -                         | 100                            |

\*Сокращение наименований форм текущего, рубежного и промежуточного контроля:

УО – устный опрос

СР – самостоятельная работа (решение задачи на заданную тему)

РГР – расчетно – графическая работа

## 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

### Лекционный курс

| №               | Наименование раздела /темы дисциплины                            | Содержание   |
|-----------------|--|--|
| <b>Раздел 1</b> |  |  |
| 1.1             | Тема 1. Основные понятия и определения теории систем.            | Основные задачи теории информационных систем. Научно-техническая революция и научно-технический прогресс. Основоположники теории информационных систем. Краткая историческая справка. Определение понятия «система». Выбор определения системы. Выбор определения системы. Основные понятия, характеризующие строение и функционирование систем. Элемент, подсистема, структура, связь, состояние, поведение, внешняя среда, модель, равновесие, устойчивость, развитие, цель. |
| 1.2             | Тема 2. Понятие информации. Информационные динамические системы. | Понятие информации. Определение информации. Представление данных. Типы и виды информации. Информация и системы. Открытые и закрытые системы. Модель и цель системы. Управление. Информационные динамические системы. Классификация и основные свойства единиц информации. Системы управления. Реляционная модель данных.   |
| <b>Раздел 2</b> |  |  |
| 2.1             | Тема 1. Виды информационных систем.                              | Классификация информационных систем. Признаки классификации: по виду отображаемого объекта, по виду научного направления, по виду формализованного аппарата представления системы, по типу целеустремленности. Некоторые виды систем<br>Технические системы. Биологические системы. Детерминированные и стохастические системы. Открытые и закрытые системы. Хорошо и плохо организованные системы.  |



|                 |  |   |
|-----------------|--|---|
|                 |  | <p>Классификация систем по сложности.<br/>         Малые системы. Сложные системы. Ультрасложные системы. Суперсистемы.<br/>         Характерные особенности больших систем.</p>  |
| 2.2             | Тема 2. Закономерности систем                      | <p>.Основные виды закономерностей систем.<br/>         Целостность. Интегративность. Коммуникативность. Иерархичность. Эквивифинальность. Историчность. Закон необходимого разнообразия. Закономерность осуществимости и потенциальной эффективности систем. Закономерность целеобразования.<br/>         Системный подход и системный анализ.<br/>         Применение системных представлений для анализа сложных объектов и процессов. Системный подход. Системные исследования. Системный анализ. Тория больших систем и системный анализ.</p>   |
| 2.3             | Тема 3. Уровни представления информационных систем | <p>Методы и модели описания систем.<br/>         Качественные методы описания систем. Методы типа мозговой атаки. Методы типа сценариев. Методы экспертных оценок. Методы типа «Дельфи». Методы типа деревьев. Морфологические методы.<br/>         Количественные методы описания систем.<br/>         Уровни описания систем. Математическая модель. Уровни абстрактного описания систем: лингвистический, теоретико-множественный, абстрактно-алгебраический, топологический, логико-математический, теоретико-информационный, динамический, эвристический.</p>  |
| 2.4             | Тема 4. Кибернетический подход к описанию систем.  | <p>Управление как процесс.<br/>         Управление – обобщение приемов и методов. Анализ управления посредством выделения тройки – среда, объект, субъект, внутри которой разыгрывается процесс управления. Этапы процесса управления: неформальный, интуитивный, экспертный и формальный, алгоритмизируемый.<br/>         Процесс управления – информационный процесс<br/>         Сбор информации о ходе процесса, передача ее в пункты накопления и переработки, анализ поступающей, накопленной и справочной информации, принятие решений на основе выполненного анализа, выработка соответствующего управляющего воздействия и доведение его до объекта управления.<br/>         САУ – замкнутая система. АСУ – человеко-машинная система. Этапы управления сложной системой. Формирование цепей. Определение объекта управления. Структурный синтез модели Идентификация параметров модели объекта. Планирование эксперимента. Синтез управления. Реализация управления. Адаптация.</p> |
| <b>Раздел 3</b> |  |   |
| 3.1             | Тема 1. Алгоритмы на топологических моделях.       | <p>. Задачи анализа топологии.<br/>         Основные задачи анализа топологии: поиск путей, декомпозиция на подсистемы.<br/>         Представление информации о топологии моделей.<br/>         Списочная и матричная формы. Ориентированные графы.</p>   |

|     |  |  |
|-----|--|--|
|     |  | <p>Поиск контуров и путей по матрице смежности</p> <p>Матричные алгоритмы структурного анализа. Модифицированный алгоритм поиска контуров и путей по матрице смежности.</p> <p>Поиск контуров по матрице изоморфности.</p> <p>Сравнение алгоритмов топологического анализа. Декомпозиция модели на топологическом ранге неопределенности.</p>  |
| 3.2 | <p>Тема 2. Теоретико-множественное описание систем</p> <p>Формы представления модели. Динамическое описание модели</p> | <p>Предположения о характере функционирования систем.</p> <p>Функционирование системы во времени, Входные сигналы. Выходные сигналы. Состояния системы. Выходной сигнал, определяемый состояниями системы и выходными сигналами.</p> <p>Система, как отношение на абстрактных множествах.</p> <p>Система в терминах взаимосвязей между свойствами.</p> <p>Термы и функторы. Система, определяемая с помощью уравнений относительно соответствующих переменных.</p> <p>Временные, алгебраические и функциональные системы.</p> <p>Временные системы. Основные понятия. Функции. Алгебраические системы. Основные понятия. Временные системы в терминах «ВХОД-ВЫХОД».</p> <p>Формы представления модели. Нормальная форма Коши.</p> <p>Билинейные системы. L-системы. Линейные системы. Линейно-аналитические системы. Системы с векторным и матричным представлением. Системы нелинейных дифференциальных уравнений различных порядков. Общие сведения. Графы. Гиперграфы.</p> <p>Ориентированные графы. Матрицы смежности и изоморфности.</p> <p>Динамическое описание систем. Детерминированные системы. Детерминированные системы без последствий. Детерминированные системы без последствий с входными сигналами двух классов. Детерминированные системы с последствием. Стохастические системы.</p> <p>Агрегатное описание систем.</p> <p>Понятие агрегата. Операторы переходов агрегата. Типы агрегатов. Иерархические системы. Многоэшелонные системы.</p> |

### Лабораторные занятия

Лабораторный практикум предусматривает изучение и использование пакета MATLAB, который в настоящее время является мощным универсальным средством решения задач, возникающих в различных областях человеческой деятельности. Спектр проблем, исследование которых может осуществлено при помощи MATLAB и его расширений (Toolbox), охватывает: матричный анализ, обработку сигналов и изображений, задачи математической физики, финансовые задачи, обработку и визуализацию данных, ра-

боту с картографическими изображениями, нейронные сети, нечеткую логику и многое другое. Около сорока специализированных Toolbox могут быть выборочно установлены вместе с MATLAB. Пакет Simulink, поставляемый вместе с MATLAB, предназначен для интерактивного моделирования нелинейных динамических систем.

| №  | Примерные темы лабораторных занятий  |
|----|--|
| 1. | Работа с массивами. Матричная алгебра. Блочные матрицы. Решение систем линейных уравнений.   |
| 2. | Высокоуровневая графика. Диаграммы гистограммы. Графики функций Интерактивная среда для построения графиков.                         |
| 3. | Методы вычислений в MATLAB. Исследование функций. Интегрирование функций. Полиномы и интерполяция.                                   |
| 4. | Методы вычислений в MATLAB. Задачи линейной алгебры. Решение дифференциальных уравнений  |
| 5. | Оптимизация. Линейное и нелинейное программирование. Нелинейные задачи. Параметры оптимизации.                                       |
| 6. | Символьные вычисления. Символьные переменные и функции. Решение задач линейной алгебры, пределы, дифференцирование и интегрирование. |
| 7. | Решение экономических задач. Расчеты денежных потоков. Расчеты по обслуживанию клиентов.   |
| 8. | Задачи моделирования нелинейных динамических систем. Пакет Simulink и его применение   |

### 4.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины используются следующие виды самостоятельной работы:

- самостоятельный поиск литературы по разделам и темам курса;
- изучение материала по дополнительным разделам дисциплины;
- изучение литературы и подготовка к выполнению лабораторных работ, курсовых работ;
- подготовка к тестированию, контрольным работам, написанию рефератов;
- подготовка к зачету, экзаменам.

Форма контроля: отчет по лабораторным работам и их защита, защита курсовых работ.

**Учебно-методические пособия:**

1. Советов Б.Я. Теория информационных процессов и систем. Издательство: Академия, 2010 г.
2. Ю.Ф. Тельнова. Информационные системы и технологии. Издательство: Юнити-Дана, 2012 г.
3. Томашевский В., Жданова Е. Имитационное моделирование в среде GPSS. – М.: Наука, 2005 г.
4. Б.С.Воинов. Информационные технологии и системы. – М.: Наука, 2003 г.- 652 с.
5. А.В.Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. Интеллектуальные информационные системы. М.: Финансы и статистика., 2004 г., 422 с.
6. Ануфриев И.Е., Смирнов А.Б., Смирнова Е.Н. MATLAB 7. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005, 1104 с.

**Учебно-методические материалы**

1. Курс лекций по дисциплине в электронном виде на сервере ФИТЭ СарФТИ.
2. Лабораторные практикумы в электронном виде на сервере ФИТЭ СарФТИ.
3. Учебно-методический материал в библиотеке СарФТИ, ресурсы Интернета, ресурсы электронной библиотеки.

**Рекомендуемый перечень тем самостоятельного углубленного изучения материала дисциплины:**

Интеллектуальные информационные системы

1. Экспертные системы
2. Адаптивные системы.
3. Искусственный интеллект.
4. Современные методы проектирования систем.
5. Современные информационные технологии

**6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

### 5.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

| Раздел                   | Темы занятий                                       | Компетенция           | Индикаторы освоения   | Текущий контроль, неделя |
|--------------------------|--|-----------------------|---|--------------------------|
| 1                        | Тема 1. Виды информационных систем.                | УК-1,ОПК2, ПК-1, ПК-3 | 3-УК-1;У-УК-1;В-УК-1<br>3-ОПК-2;У-ОПК-2;В-ОПК-2<br>3-ПК-1;У-ПК-1;В-ПК-1<br>3-ПК-3;У-ПК-3;В-ПК-3 | УО2,                     |
|                          | Тема 2. Закономерности систем                      | УК-1,ОПК2, ПК-1, ПК-3 | 3-УК-1;У-УК-1;В-УК-1<br>3-ОПК-2;У-ОПК-2;В-ОПК-2<br>3-ПК-1;У-ПК-1;В-ПК-1<br>3-ПК-3;У-ПК-3;В-ПК-3 | УО4<br>Защита<br>ЛР4     |
| 2                        | Тема 3. Уровни представления информационных систем | УК-1,ОПК2, ПК-1, ПК-3 | 3-УК-1;У-УК-1;В-УК-1<br>3-ОПК-2;У-ОПК-2;В-ОПК-2<br>3-ПК-1;У-ПК-1;В-ПК-1<br>3-ПК-3;У-ПК-3;В-ПК-3 | УО6<br>Защита<br>ЛР6     |
|                          | Тема 4. Кибернетический подход к описанию систем.  | УК-1,ОПК2, ПК-1, ПК-3 | 3-УК-1;У-УК-1;В-УК-1<br>3-ОПК-2;У-ОПК-2;В-ОПК-2<br>3-ПК-1;У-ПК-1;В-ПК-1<br>3-ПК-3;У-ПК-3;В-ПК-3 | УО8<br>Защита<br>ЛР8     |
|                          | Тема 1. Виды информационных систем.                | УК-1,ОПК2, ПК-1, ПК-3 | 3-УК-1;У-УК-1;В-УК-1<br>3-ОПК-2;У-ОПК-2;В-ОПК-2<br>3-ПК-1;У-ПК-1;В-ПК-1<br>3-ПК-3;У-ПК-3;В-ПК-3 | УО9<br>Защита<br>ЛР9     |
|                          | Тема 2. Закономерности систем                      | УК-1,ОПК2, ПК-1, ПК-3 | 3-УК-1;У-УК-1;В-УК-1<br>3-ОПК-2;У-ОПК-2;В-ОПК-2<br>3-ПК-1;У-ПК-1;В-ПК-1<br>3-ПК-3;У-ПК-3;В-ПК-3 | УО10<br>Защита<br>ЛР10   |
| <b>Рубежный контроль</b> |  | УК-1,ОПК2, ПК-1, ПК-3 | 3-УК-1;У-УК-1;В-УК-1<br>3-ОПК-2;У-ОПК-2;В-ОПК-2<br>3-ПК-1;У-ПК-1;В-ПК-1<br>3-ПК-3;У-ПК-3;В-ПК-3 | СР11                     |
|                          | Тема 1. Алгоритмы на топологических моделях.       | УК-1,ОПК2,            | 3-УК-1;У-УК-1;В-УК-1<br>3-ОПК-2;У-ОПК-2;В-  | УО13<br>Защита           |

|                                 |   |                          |   |                |
|---------------------------------|---|--------------------------|---|----------------|
| 3                               |   | ПК-1, ПК-3               | ОПК-2<br>3-ПК-1;У-ПК-1;В-ПК-1<br>3-ПК-3;У-ПК-3;В-ПК-3   | ЛР13           |
|                                 | Тема 2. Теоретико-множественное описание систем<br>Формы представления модели. Динамическое описание модели | УК-1,ОПК2,<br>ПК-1, ПК-3 | 3-УК-1;У-УК-1;В-УК-1<br>3-ОПК-2;У-ОПК-2;В-ОПК-2<br>3-ПК-1;У-ПК-1;В-ПК-1<br>3-ПК-3;У-ПК-3;В-ПК-3 | Защита<br>ЛР15 |
| <b>Рубежный контроль</b>        |   | УК-1,ОПК2,<br>ПК-1, ПК-3 | 3-УК-1;У-УК-1;В-УК-1<br>3-ОПК-2;У-ОПК-2;В-ОПК-2<br>3-ПК-1;У-ПК-1;В-ПК-1<br>3-ПК-3;У-ПК-3;В-ПК-3 | СР16           |
| <b>Промежуточная аттестация</b> |   | УК-1,ОПК2,<br>ПК-1, ПК-3 | 3-УК-1;У-УК-1;В-УК-1<br>3-ОПК-2;У-ОПК-2;В-ОПК-2<br>3-ПК-1;У-ПК-1;В-ПК-1<br>3-ПК-3;У-ПК-3;В-ПК-3 | <b>Экзамен</b> |

## **5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **5.2.1. Оценочные средства для текущего контроля**

#### **5.2.1.1. Примерные вопросы для устного опроса (УО)**

1. Информатика как комплексное научное направление. Место информатики в ряду других фундаментальных наук.
2. Информация и ее свойства. Кодирование и измерение информации.
3. Понятие носителя информации. Формы представления и передачи информации.
4. Основные задачи теории информационных систем.
5. Основные понятия теории систем.
6. Виды информационных систем.
7. Закономерности систем.
8. Уровни представления информационных систем.
9. Методы описания систем.
10. Модели описания систем.

### 5.2.1.2. Примерные темы и вопросы для самостоятельной работы (СР)

Задания для самостоятельной работы выбираются из учебно-методических пособий, разработанных преподавателями (в основном лабораторные практикумы).

Индивидуальные занятия предусматривают более глубокое и качественное изучение средств пакета MATLAB, для эффективного выполнения заданий лабораторного практикума

1. Рассмотреть программные средства работы с одномерными и многомерными массивами.
2. Ознакомиться с графическими средствами пакета MATLAB, интерактивной средой построения различных графиков.
3. Рассмотреть и освоить методы вычислительной математики для решения задач, связанных с исследованием функций, интерпретированием функций, интерполяцией и аппроксимацией.
4. Рассмотреть методы, связанные с задачами линейной алгебры, задачами, основанными на решении дифференциальных уравнений.
5. Рассмотреть методы оптимизации, вопросы линейного и не линейного программирования.
6. Изучить методы символьных вычислений в пакете MATLAB, применяемые для решения задач линейной алгебры, дифференцирования и интегрирования функций.
7. Рассмотреть методы решения экономических задач, связанных с расчетами денежных потоков и расчетов по обслуживанию клиентов.
8. Изучить средства моделирования нелинейных динамических систем с применением пакета Simulink в среде MATLAB.

### 5.2.2. Оценочные средства для рубежного контроля

#### 5.2.2.1. Примерные задания для решения задач по заданной теме

##### Лабораторная работа №2

1. Прямоугольную матрицу размером  $m \times n$  заполнить случайными положительными и отрицательными целыми числами. Из данной матрицы сформировать два одномерных массива: первый содержит только положительные, второй – отрицательные числа. В каждом массиве сосчитать количество инверсий, определить и вывести на экран все простые числа. Построить графики значений из каждого массива.

### Лабораторная работа №3

1. Решить уравнение методом итераций, методом половинного деления, методом Ньютона и средствами пакета MATLAB. Выполнить графическую интерпретацию и сравнить результаты. Уравнение  $x^2 - \ln(1+x) - 3 = 0$  отрезок  $[2;3]$ . Точность  $\varepsilon \leq 10^{-4}$
- 

### Лабораторная работа №4. Методы оптимизации

**Задание 1.** Выберите функцию из таблицы, постройте ее график средствами MatLab'a в разумном диапазоне для поиска точек ее экстремумов (наибольшего и наименьшего значений) с заданной точностью (порядка 5 верных знаков).

**Задание 2.** Для выбранной функции найдите наибольшее значение взятием производной и решением возникающего уравнения  $f'(x)=0$ .

**Задание 3.** Для выбранной функции найдите наибольшее значение методом чисел Фибоначчи.

**Задание 4.** Для выбранной функции найдите наименьшее значение методом наискорейшего спуска.

**Задание 5.** Рассмотрите решение поставленных задач стандартными средствами оптимизации MatLab'a.

| № | 1                     | 2                  | 3  |
|---|-----------------------|--------------------|--|
| 1 | $3x^4+4x^3-12x^2-5=0$ | $\ln(x)+(x+1)^3=0$ | $\sin(x+1)-y=1.2$<br>$2x+\cos(x)=2$        |
| 2 | $2x^3-9x^2-60x+1=0$   | $x \cdot 2^x=1$    | $\text{tg}(xy+0.4)=x^2$<br>$0.6x^2+2y^2=1$ |
| 3 | $x^4-x-1=0$           | $x+\cos(x)=1$      | $\cos(x-1)+y=0.5$<br>$x-\cos(x)=3$         |
| 4 | $2x^4-x^2-10=0$       | $x+\lg(1+x)=1.5$   | $\sin(x)+2y=2$<br>$\cos(y-1)+x=0.7$        |
| 5 | $3x^4+8x^3+6x^2-10=0$ | $\lg(2+x)+2x=3$    | $\cos(x-1)+y=1$<br>$\sin(y)+2x=1.6$        |
| 6 | $x^4-18x^2+5x-8=0$    | $2^x+5x-3=0$       | $\sin(x+1)-y=1$<br>$2x+\cos(y)=2$          |
| 7 | $x^4+4x^3-12x^2+1=0$  | $5^x+3x=0$         | $\sin(x-y)-xy=0$<br>$x^2-y^2=0.75$         |
| 8 | $x^4-x^3-2x^2+3x-3=0$ | $3e^x=5x+2$        | $\sin(x+y)-1.5xy=0$<br>$x^2+y^2=1$         |



|    |                         |                                    |   |
|----|-------------------------|------------------------------------|---|
| 9  | $3x^4+4x^3-12x^2+1=0$   | $5^x=6x+3$                         | $\sin(x-y)-xy+1=0$<br>$x^2-y^2=0.75$    |
| 10 | $3x^4-8x^3-18x^2+2=0$   | $2e^x+5x-6=0$                      | $y=1/(x^{3/2}+1)$<br>$x^2+y^2=9$        |
| 11 | $2x^4-8x^3+8x^2-1=0$    | $2\arctg(x)-x+3=0$                 | $x^2+y^2=9$<br>$y=1+e^{-x}$             |
| 12 | $2x^4+8x^3+8x^2-1=0$    | $(x-3) \cdot \cos(x)=1$            | $x^2+y^2=5$<br>$y=1-2e^{-xy}$           |
| 13 | $x^4-4x^3-8x^2+1=0$     | $x^x=20-9x$                        | $x^2+y^2=5$<br>$y=e^{-xy}$              |
| 14 | $2x^4-9x^3-60x^2+1=0$   | $x \cdot \lg(x)=1$                 | $\sin(x-0.6)-y=1.6$<br>$3x-\cos(y)=0.9$ |
| 15 | $x^5+x^2-5=0$           | $\operatorname{tg}^3x=x-1$         | $x^2+y^2=6$<br>$y=e^{-x}$               |
| 16 | $3x^4+4x^3-12x^2-7=0$   | $5^x=1+e^{-x}$                     | $x^3+y^3=6$<br>$y=e^{-x}$               |
| 17 | $3x^4+8x^3+6x^2-11=0$   | $5^x=3-e^x$                        | $x^4+y^4=5$<br>$y=e^{-x}$               |
| 18 | $x^4-18x^3-10=0$        | $\arctg(x^2+1/x)=x$                | $x^2+y^2=1$<br>$\sin(x+y)=1.2x$         |
| 19 | $3x^4-8x^3-18x^2+2=0$   | $\operatorname{tg}(0.55x+0.1)=x^2$ | $x^2+y^2=1$<br>$\sin(x+y)=0.2+x$        |
| 20 | $x^4-18x-10=0$          | $5^x-6x=7$                         | $x+\cos(y-1)=0.8$<br>$y-\cos(x)=2$      |
| 21 | $x^4+18x-10=0$          | $5^x-6x=3$                         | $x^2+y^2=1$<br>$x^3+y^3=2$              |
| 22 | $x^4+18x^3-6x^2+x-10=0$ | $5^x=1+e^{-2x}$                    | $x^2+y^2=1$<br>$x-y^3=0.5$              |
| 23 | $x^5+12x^3-6x^2+x-10=0$ | $7^x-6x=2$                         | $x^3+y^3=8$<br>$y=x^{3/2}$              |
| 24 | $3x^5-8x^3-18x^2+2=0$   | $5^x=2+e^{-2x}$                    | $x^3+y^3=8$<br>$y=1+x^{3/2}$            |
| 25 | $x^3-18x-10=0$          | $x \cdot 2^x=3$                    | $x^3+y^3=8$<br>$y=1-x^{3/2}$            |

### Лабораторная работа №5. Аппроксимация функций

**Задание 1.** Выберите таблицу 11 значений функции  $f(x)$ , начиная с узла, равного номеру вашего варианта. Постройте таблицы конечных разностей. Выполните экстраполяцию на два узла от начала и от конца таблицы.

**Задание 2.** Для выбранной таблицы постройте интерполяционный многочлен Лагранжа и с его помощью найдите значения функции в узлах, соответствующих полушагу таблицы.

**Задание 3.** Для выбранной таблицы возьмите значение  $x$  в окрестности центрального узла таблицы и найдите значение  $f(x)$  с помощью формул Ньютона интерполирования вперед и назад. Найдите оценку  $f''(x)$  и  $f'''(x)$  с погрешностью, не превышающей  $O(h^2)$ .

**Задание 4.** Для выбранной таблицы выполните квадратичную сплайн-интерполяцию (по 6 узлам). Проконтролируйте полученные оценки для промежуточных узлов.

**Задание 5.** Считая выбранную таблицу заданной для диапазона от 0 до  $2\pi$ , выполните среднеквадратическую аппроксимацию тригонометрическим многочленом (отрезком ряда Фурье) третьей степени.

**Задание 6.** Для выбранной таблицы выполните аппроксимации алгебраическими многочленами различной степени и оцените их качество по отношению остаточного и исходного среднеквадратического отклонений.

### Варианты заданий

| x   | y(x)                 | x   | y(x)     | x   | y(x)                 | x    | y(x)     |
|-----|----------------------|-----|----------|-----|----------------------|------|----------|
| 1,0 | 0                    | 4,0 | 0,000196 | 7,0 | 0,00018              | 10,0 | 0,000108 |
| 1,1 | 0,324097             | 4,1 | -5,19505 | 7,1 | 0,856485             | 10,1 | -1,02845 |
| 1,2 | 0,643881             | 4,2 | -10,3689 | 7,2 | 1,640842             | 10,2 | -1,96638 |
| 1,3 | 0,922415             | 4,3 | -14,959  | 7,3 | 2,27459              | 10,3 | -2,72032 |
| 1,4 | 1,1253               | 4,4 | -18,4126 | 7,4 | 2,692863             | 10,4 | -3,21408 |
| 1,5 | 1,224745             | 4,5 | -20,25   | 7,5 | 2,851227             | 10,5 | -3,3964  |
| 1,6 | 1,20301              | 4,6 | -20,1243 | 7,6 | 2,730379             | 10,6 | -3,24618 |
| 1,7 | 1,054847             | 4,7 | -17,8711 | 7,7 | 2,338403             | 10,7 | -2,77495 |
| 1,8 | 0,788625             | 4,8 | -13,5425 | 7,8 | 1,710348             | 10,8 | -2,02598 |
| 1,9 | 0,425989             | 4,9 | -7,41942 | 7,9 | 0,905108             | 10,9 | -1,07035 |
| 2,0 | $4,62 \cdot 10^{-5}$ | 5,0 | 0        | 8,0 | $-9,6 \cdot 10^{-5}$ | 11,0 | -0,00023 |
| 2,1 | -0,44776             | 5,1 | 8,037451 | 8,1 | -0,91714             | 11,1 | 1,080087 |
| 2,2 | -0,87178             | 5,2 | 15,89357 | 8,2 | -1,75557             | 11,2 | 2,064282 |
| 2,3 | -1,2269              | 5,3 | 22,72513 | 8,3 | -2,43156             | 11,3 | 2,854531 |
| 2,4 | -1,47335             | 5,4 | 27,73269 | 8,4 | -2,8763              | 11,4 | 3,37121  |
| 2,5 | -1,58114             | 5,5 | 30,25    | 8,5 | -3,04297             | 11,5 | 3,560925 |
| 2,6 | -1,53356             | 5,6 | 29,82532 | 8,6 | -2,91168             | 11,6 | 3,402017 |
| 2,7 | -1,3294              | 5,7 | 26,2854  | 8,7 | -2,49175             | 11,7 | 2,90698  |
| 2,8 | -0,98363             | 5,8 | 19,77381 | 8,8 | -1,82115             | 11,8 | 2,121544 |
| 2,9 | -0,52634             | 5,9 | 10,75785 | 8,9 | -0,96308             | 11,9 | 1,120452 |

|     |          |     |          |     |                    |      |          |
|-----|----------|-----|----------|-----|--------------------|------|----------|
| 3,0 | -0,00011 | 6,0 | 0,001176 | 9,0 | -10 <sup>-13</sup> | 12,0 | 0,000357 |
| 3,1 | 0,543966 | 6,1 | -11,4973 | 9,1 | 0,97427            | 12,1 | -1,12952 |
| 3,2 | 1,051358 | 6,2 | -22,5932 | 9,2 | 1,863736           | 12,2 | -2,15806 |
| 3,3 | 1,469572 | 6,3 | -32,1089 | 9,3 | 2,579679           | 12,3 | -2,98314 |
| 3,4 | 1,753617 | 6,4 | -38,9547 | 9,4 | 3,049516           | 12,4 | -3,52184 |
| 3,5 | 1,870829 | 6,5 | -42,25   | 9,5 | 3,224158           | 12,5 | -3,71872 |
| 3,6 | 1,804553 | 6,6 | -41,4287 | 9,6 | 3,083118           | 12,6 | -3,55153 |
| 3,7 | 1,556275 | 6,7 | -36,3182 | 9,7 | 2,636854           | 12,7 | -3,03371 |
| 3,8 | 1,145949 | 6,8 | -27,1814 | 9,8 | 1,926069           | 12,8 | -2,21331 |
| 3,9 | 0,610438 | 6,9 | -14,7151 | 9,9 | 1,01801            | 12,9 | -1,16858 |

| <b>x</b> | <b>y(x)</b> | <b>x</b> | <b>y(x)</b> | <b>x</b> | <b>y(x)</b> | <b>x</b> | <b>y(x)</b> |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 13,0     | -0,00055    | 17,0     | -0,00128    | 21,0     | -0,00133    | 25,0     | -0,00055    |
| 13,1     | 0,447264    | 17,1     | 0,761981    | 21,1     | 0,643412    | 25,1     | 0,328549    |
| 13,2     | 0,871348    | 17,2     | 1,462508    | 21,2     | 1,250753    | 25,2     | 0,627288    |
| 13,3     | 1,226577    | 17,3     | 2,029831    | 21,3     | 1,757043    | 25,3     | 0,866148    |
| 13,4     | 1,473176    | 17,4     | 2,405585    | 21,4     | 2,106558    | 25,4     | 1,021332    |
| 13,5     | 1,581139    | 17,5     | 2,549509    | 21,5     | 2,257585    | 25,5     | 1,077122    |
| 13,6     | 1,533737    | 17,6     | 2,443738    | 21,6     | 2,187247    | 25,6     | 1,027476    |
| 13,7     | 1,329751    | 17,7     | 2,094918    | 21,7     | 1,894532    | 25,7     | 0,876673    |
| 13,8     | 0,984119    | 17,8     | 1,533913    | 21,8     | 1,401147    | 25,8     | 0,638952    |
| 13,9     | 0,526919    | 17,9     | 0,8131      | 21,9     | 0,750042    | 25,9     | 0,337172    |
| 14,0     | 0,000735    | 18,0     | 0           | 22,0     | 0,001688    | 26,0     | -0,00055    |
| 14,1     | -0,54336    | 18,1     | -0,06906    | 22,1     | -0,77156    | 26,1     | 0,328549    |
| 14,2     | -1,05084    | 18,2     | -0,20633    | 22,2     | -1,49251    | 26,2     | 0,627288    |
| 14,3     | -1,46919    | 18,3     | -0,36975    | 22,3     | -2,08686    | 26,3     | 0,866148    |
| 14,4     | -1,75341    | 18,4     | -0,52416    | 22,4     | -2,49087    | 26,4     | 1,021332    |
| 14,5     | -1,87083    | 18,5     | -0,63728    | 22,5     | -2,6582     | 26,5     | 1,077122    |
| 14,6     | -1,80476    | 18,6     | -0,68247    | 22,6     | -2,56506    | 26,6     | 1,027476    |
| 14,7     | -1,55668    | 18,7     | -0,64188    | 22,7     | -2,21332    | 26,7     | 0,876673    |
| 14,8     | -1,14651    | 18,8     | -0,50883    | 22,8     | -1,63099    | 26,8     | 0,638952    |
| 14,9     | -0,61111    | 18,9     | -0,28908    | 22,9     | -0,87009    | 26,9     | 0,337172    |
| 15,0     | -0,00091    | 19,0     | -0,00059    | 23,0     | -0,00046    | 27,0     | 0,000606    |
| 15,1     | 0,624825    | 19,1     | 0,328168    | 23,1     | 0,309544    | 27,1     | -0,33789    |
| 15,2     | 1,203832    | 19,2     | 0,661197    | 23,2     | 0,591083    | 27,2     | -0,64508    |
| 15,3     | 1,677044    | 19,3     | 0,95903     | 23,3     | 0,816324    | 27,3     | -0,89064    |
| 15,4     | 1,994648    | 19,4     | 1,183327    | 23,4     | 0,962789    | 27,4     | -1,05011    |
| 15,5     | 2,12132     | 19,5     | 1,301545    | 23,5     | 1,015605    | 27,5     | -1,10737    |

|      |          |      |          |      |          |      |          |
|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|
| 15,6 | 2,040105 | 19,6 | 1,29113  | 23,6 | 0,969005 | 27,6 | -1,05623 |
| 15,7 | 1,754519 | 19,7 | 1,142726 | 23,7 | 0,826959 | 27,7 | -0,90112 |
| 15,8 | 1,288629 | 19,8 | 0,86201  | 23,8 | 0,602835 | 27,8 | -0,65672 |
| 15,9 | 0,685062 | 19,9 | 0,46989  | 23,9 | 0,318152 | 27,9 | -0,34653 |
| 16,0 | 0,001095 | 20,0 | 0,000974 | 24,0 | 0,000505 | 28,0 | -0,00066 |
| 16,1 | -0,6968  | 20,1 | -0,49956 | 24,1 | -0,3191  | 28,1 | 0,347125 |
| 16,2 | -1,33944 | 20,2 | -0,98043 | 24,2 | -0,60929 | 28,2 | 0,662688 |
| 16,3 | -1,86182 | 20,3 | -1,38957 | 24,3 | -0,84138 | 28,3 | 0,914876 |
| 16,4 | -2,20969 | 20,4 | -1,67979 | 24,4 | -0,99223 | 28,4 | 1,078594 |
| 16,5 | -2,34521 | 20,5 | -1,8141  | 24,5 | -1,04654 | 28,5 | 1,137301 |
| 16,6 | -2,25098 | 20,6 | -1,77023 | 24,6 | -0,99841 | 28,6 | 1,084682 |
| 16,7 | -1,93222 | 20,7 | -1,54364 | 24,7 | -0,85196 | 28,7 | 0,925319 |
| 16,8 | -1,41658 | 20,8 | -1,14883 | 24,8 | -0,62099 | 28,8 | 0,674301 |
| 16,9 | -0,7518  | 20,9 | -0,6186  | 24,9 | -0,32771 | 28,9 | 0,355793 |

## Лабораторная работа №6

### Исследование модели системы хищник- жертва

Для оценки численности популяций в биологической системе хищник-жертва в течение некоторого промежутка времени используется математическая модель Вольтерра-Лотка

$$\begin{aligned} \frac{dx}{dt} &= (a - b y) x \\ \frac{dy}{dt} &= (-c + d x) y \end{aligned} \quad (1)$$

и математическая модель Вольтерра – Лотка с поправкой [4]

$$\begin{aligned} \frac{dx}{dt} &= (a - b y) x - \alpha x^2 \\ \frac{dy}{dt} &= (-c + d x) y - \alpha y^2 \end{aligned} \quad (2)$$

Здесь  $t$  – время,  $x(t)$  и  $y(t)$  - численность жертв и хищников в момент  $t$ ;  $a, b, c, d$  и  $\alpha$  - постоянные величины.

Для моделей (1) и (2) выполнить следующие задания.

1. Получить решение на интервале  $t \in [0, 10]$ .
2. Вывести таблицу значений функций  $x(t)$  и  $y(t)$  с масштабными множителями 1000 и 100, соответственно, (без дробной части) в точках интервала изменения  $t$  с шагом 0.5 .
3. Построить графики функций  $x(t)$  и  $y(t)$ .
4. Построить фазовые кривые  $y = y(x)$ .
5. Построить интегральную кривую  $F(x, y, t)$ .

6. Определить тип и характер точек покоя моделей ( $x(0)=0, y(0)=0$  –точка покоя для 1-ой и 2-ой моделей,  $x(0)=c/d, y(0)=a/b$ - точка покоя для модели 1).

Для этого

- Построить матрицу линеаризованной системы уравнений.
- Вычислить элементы матрицы для точки покоя.
- Вычислить собственные значения матрицы.
- По собственным значениям сделать вывод о типе и характере точек покоя.

Дополнительные указания.

1. Задания п. 1-5 выполнить для нескольких вариантов значений коэффициентов  $a, b, c, d, \alpha$  и начальных условий  $x(0)$  и  $y(0)$ .

2. С помощью средств визуального программирования разработать интерфейс пользователя. Для этого открыть графическое окно (фигуру) и разместить на нем следующие элементы графического интерфейса:

- Элементы Axes (координатная плоскость) для изображения графиков функций  $x(t)$  и  $y(t)$ , фазовой кривой  $y(x)$  и интегральной кривой  $F(x, y, t)$ .
- Элементы Edit Text (окно редактируемого текста) для ввода коэффициентов, начальных значений функций и для вывода собственных значений матриц.
- Элементы Slider (линейка прокрутки) для ввода значений коэффициентов  $a, b, c, d$ .
- Элементы Static Text (окно не редактируемого текста) для вывода подсказок о назначении элементов интерфейса и для вывода сообщения о типе и характере точки покоя.
- Элемент List Box (окно для отображения списка) с пунктами заданий для управления последовательностью действий.

3. Составьте обработчики событий.

#### Варианты заданий

| №  | A   | B   | C | D | $\alpha(\pm)$ | №  | A   | B   | C   | D   | $\alpha(\pm)$ |
|----|-----|-----|---|---|---------------|----|-----|-----|-----|-----|---------------|
| 1  | 3.0 | 2.0 | 2 | 1 | 0.10          | 11 | 4.0 | 3.2 | 2.1 | 0.7 | 0.09          |
| 2  | 3.2 | 1.6 | 2 | 2 | 0.11          | 12 | 4.2 | 2.1 | 3.2 | 0.8 | 0.07          |
| 3  | 3.4 | 2.0 | 2 | 1 | 0.12          | 13 | 4.4 | 1.1 | 2   | 0.8 | 0.1           |
| 4  | 3.6 | 1.8 | 2 | 2 | 0.13          | 14 | 4.4 | 2.2 | 3   | 1.5 | 0.05          |
| 5  | 3.6 | 1.2 | 3 | 1 | 0.14          | 15 | 4.8 | 2.4 | 2   | 1.0 | 0.06          |
| 6  | 3.6 | 2.0 | 3 | 2 | 0.15          | 16 | 5.0 | 2.0 | 3   | 1.2 | 0.15          |
| 7  | 3.8 | 1.9 | 3 | 3 | 0.16          | 17 | 3.3 | 1.1 | 4   | 1.6 | 0.18          |
| 8  | 3.8 | 2.0 | 4 | 4 | 0.18          | 18 | 3.3 | 2.2 | 2.7 | 0.9 | 0.16          |
| 9  | 4.0 | 2.0 | 4 | 2 | 0.19          | 19 | 3.6 | 0.9 | 3   | 1.0 | 0.14          |
| 10 | 4.0 | 1.6 | 3 | 3 | 0.20          | 20 | 3.2 | 0.8 | 4   | 0.8 | 0.12          |

### 5.2.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

#### 5.2.3.1. Примерные вопросы к зачету:

1. Основные задачи теории информационных систем.
  2. Основные понятия теории систем.
  3. Понятие информации.
  4. Виды информационных систем.
  5. Закономерности систем.
  6. Уровни представления информационных систем.
  7. Методы описания систем.
  8. Модели описания систем.
  9. Кибернетический подход к описанию систем.
  10. Алгоритмы на топологических моделях.
  11. Теоретико-множественное описание систем.
  12. Формы представления модели.
  13. Динамическое описание систем.
  14. Основные исследования в области ИИ
  15. Классификация ИИС
  16. Системы с интеллектуальным интерфейсом
  17. Экспертные системы
- 

### 5.3. Шкалы оценки образовательных достижений

Рейтинговая оценка знаний является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации. Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы. Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля. Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

| Сумма баллов | Оценка по 4-ех балльной шкале | Оценка ECTS | Требования к уровню освоению учебной дисциплины   |
|--------------|-------------------------------|-------------|---|
| 90-100       | 5 – «отлично»                 | A           | 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, использует в ответе материал монографической литературы. |

|         |                           |   |   |
|---------|---------------------------|---|---|
| 85-89   | 4 – «хорошо»              | В | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.   |
| 75-84   |                           | С |   |
| 70-74   |                           | Д |   |
| 65-69   | 3 – «удовлетворительно»   | Е | 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.  |
| 60-64   |                           |   |   |
| Ниже 60 | 2 – «неудовлетворительно» | Ф | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. |

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендуемая литература

### ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ:

1. Советов Б.Я. Теория информационных процессов и систем. Издательство: Академия, 2010 г.
2. Ю.Ф. Тельнова. Информационные системы и технологии. Издательство: Юнити-Дана, 2012 г.
3. Томашевский В., Жданова Е. Имитационное моделирование в среде GPSS. – М.: Наука, 2005 г.
4. Б.С.Воинов. Информационные технологии и системы. – М.: Наука, 2003 г.- 652 с.
5. А.В.Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. Интеллектуальные информационные системы. М.: Финансы и статистика., 2004 г., 422 с.
6. Ануфриев И.Е., Смирнов А.Б., Смирнова Е.Н. MATLAB 7. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005, 1104 с.

### Учебно-методические материалы

1. Курс лекций по дисциплине в электронном виде на сервере ФИТЭ СарФТИ.
2. Лабораторные практикумы в электронном виде на сервере ФИТЭ СарФТИ.
3. Учебно-методический материал в библиотеке СарФТИ, ресурсы Интернета, ресурсы электронной библиотеки.

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

Класс ПЭВМ не ниже Intel Pentium 4, 512M RAM, 40G HDD с установленным программным обеспечением: MS WindowsXP, MS Office Pro, Microsoft Visual Studio 6.0 и др. Из расчета одна ПЭВМ на одного человек

## **8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В соответствии с требованиями ФОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. В рамках учебного курса студенты работают с лекциями, рекомендованной литературой, выполняют лабораторные работы, готовятся к зачету. В процессе подготовки студенты используют программные продукты, инструментальные среды, информационно-справочные системы, информационные источники, размещенные в сети Интернет (официальные сайты, веб-порталы, тематические форумы и телекоммуникации), электронные учебники и учебно-методические пособия

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Предлагается

- Самостоятельно прорабатывать лекционный материал для более полного усвоения материала;
- В учебном процессе при выполнении лабораторного практикума эффективно использовать методические пособия и методический материал по темам лабораторных работ;
- Активно использовать Интернет-ресурсы для получения актуального материала по изучаемой дисциплине;
- Активно использовать Интернет-ресурсы для обновления инструментальной базы (систем программирования, инструментальных сред и т.д.) при выполнении лабораторных работ.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО НИЯУ МИФИ к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии.

Автор(ы) \_\_\_\_\_ В.С.Холушкин



Рецензенты \_\_\_\_\_ Т.Г.Соловьев

Согласовано:

Зав. кафедрой ВИТ \_\_\_\_\_ В.С.Холушкин

Руководитель ОП \_\_\_\_\_ В.С.Холушкин