

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович

Должность: Ректор МИЭТ

Дата подписания: 01.09.2023 14:31:36

Уникальный программный ключ:

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bea882b8d602

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет

«Московский институт электронной техники»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

И.Г. Игнатова

«21» 06 / 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория систем и системный анализ»

Направление подготовки - 09.04.04 «Программная инженерия»

Направленность(профиль) - «Программная инженерия знаний и компьютерные науки»,

«Программные средства обеспечения кибербезопасности»

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

| ОПК                                                                                                                                                                                                       | Подкомпетенции, формируемые в дисциплине | Индикаторы достижения компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-3</b> Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями | -                                        | <b>Знания</b> основных подходов, принципов и методов теории систем и системного анализа, а также структурирования профессиональной информации<br><b>Умения</b> анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров<br><b>Опыт</b> анализа и построения модели заданной системы |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы, изучается на 2 курсе в 3 семестре (очная форма обучения).

Входные требования: сформированность компетенций, определяющих готовность разрабатывать схемы базовых алгоритмов и навыки обработки основных структур данных (массивов, матриц).

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

| Курс | Семестр | Общая трудоёмкость (ЗЕ) | Общая трудоёмкость (часы) | Контактная работа |                            |                             | Самостоятельная работа (часы) | Промежуточная аттестация |
|------|---------|-------------------------|---------------------------|-------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------|
|      |         |                         |                           | Лекции (часы)     | Лабораторные работы (часы) | Практические занятия (часы) |                               |                          |
| 2    | 3       | 3                       | 108                       | -                 | 16                         | 16                          | 76                            | ЗаО                      |

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| № и наименование модуля                                    | Контактная работа |                            |                             | Самостоятельная работа | Формы текущего контроля                       |
|------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------------------------------------|
|                                                            | Лекции (часы)     | Лабораторные работы (часы) | Практические занятия (часы) |                        |                                               |
| 1. Системы и их свойства. Принципы системного исследования | -                 | -                          | 2                           | 16                     | Контроль выполнения задания СРС 1             |
| 2. Линейные модели                                         | -                 | 4                          | 2                           | 10                     | Устный опрос на занятии                       |
|                                                            |                   |                            |                             |                        | Контроль выполнения задания СРС2              |
| 3. Нелинейные алгебраические модели                        | -                 | 4                          | 4                           | 12                     | Устный опрос на занятии                       |
| 4. Динамические модели                                     | -                 | 2                          | 4                           | 12                     | Контроль выполнения задания СРС 3             |
|                                                            |                   |                            |                             |                        | Тест РК                                       |
| 5. Стохастические методы                                   | -                 | 2                          | 2                           | 12                     | Контроль выполнения задания СРС 4             |
|                                                            |                   |                            |                             |                        | Контроль выполнения задания СРС5              |
| 6. Эволюционное моделирование                              | -                 | 4                          | 2                           | 14                     | Контроль выполнения задания СРС 6 (итогового) |

##### 4.1. Лекционные занятия

Не предусмотрены

## 4.2. Практические занятия

| № модуля дисциплины | № практического занятия | Объем занятий (часы) | Краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------|-------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                   | 1                       | 2                    | Теория систем: предпосылки, предмет, метод, основные понятия. Понятие системы. Элемент, подсистема, суперсистема. Свойства, классы систем. Свойства математических моделей, требования к ним. Структура и функция как системообразующие факторы. Этапы математического моделирования. Элементы общей теории систем. Методы формализации общей теории систем. Практическое задание №1. |
| 2                   | 2                       | 2                    | Топологические методы построения линейных моделей. Использование графов в линейных моделях. Остовное дерево, фундаментальные контуры и сечения графа. Топологические матрицы. Сигнальные графы. Матричные обобщённые сигнальные графы. Дважды взвешенные графы. Задачи, решаемые на линейных моделях. Особенности представления линейных моделей на ЭВМ. Практическое задание №2.     |
| 3                   | 3                       | 4                    | Нелинейные математические модели. Способы задания нелинейных свойств. Аппроксимация табличных функций. Интерполяция табличных функций. Численное решение нелинейных уравнений. Практическое задание №3.                                                                                                                                                                               |
| 4                   | 4                       | 4                    | Динамические модели. Особенности решения систем дифференциальных уравнений на ЭВМ. Метод переменных состояний. Дважды взвешенные графы с динамическими элементами. Практическое задание №4.                                                                                                                                                                                           |
| 5                   | 5                       | 2                    | Датчики случайных чисел. Стохастические модели. Метод Монте-Карло и его использование в моделировании. Имитационное моделирование. Практическое задание №5.                                                                                                                                                                                                                           |
| 6                   | 6                       | 2                    | Гомеостатика, синергетика и эволюционное моделирование. Мультихромосомные генетические алгоритмы                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

### 4.3. Лабораторные работы

| № модуля дисциплины | № лабораторного занятия | Объем занятий (часы) | Наименование работы                                                                         |
|---------------------|-------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2                   | 1                       | 4                    | Основы математического моделирования. Работа в среде моделирования SciLab. Линейные модели. |
| 3                   | 2                       | 4                    | Аппроксимация и интерполяция табличных функций.                                             |
| 4                   | 3                       | 2                    | Численное решение нелинейных уравнений                                                      |
| 5                   | 3                       | 2                    | Моделирование нелинейных динамических систем                                                |
| 6                   | 4                       | 4                    | Эволюционное моделирование                                                                  |

### 4.4. Самостоятельная работа студентов

| № модуля дисциплины | Объем занятий (часы) | Вид СРС                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                   | 16                   | Выполнение заданий по теме модуля «Принципы системного исследования» с дистанционным контролем результатов (Задание СРС1)<br>Подготовка к лабораторной работе. Оформление отчета по лабораторной работе. |
| 2                   | 10                   | Выполнение заданий по теме модуля «Линейные модели» (Задание СРС2)<br>Подготовка к лабораторной работе. Оформление отчета по лабораторной работе.                                                        |
| 3                   | 12                   | Выполнение заданий по теме модуля «Нелинейные» алгебраические модели (СРС 3)<br>Подготовка к лабораторной работе. Оформление отчета по лабораторной работе.                                              |
| 4                   | 12                   | Выполнение заданий по теме модуля «Динамические модели» (СРС 4)<br>Подготовка к лабораторной работе. Оформление отчета по лабораторной работе.                                                           |
| 5                   | 12                   | Выполнение заданий по теме модуля «Стохастические методы» (Задание СРС5)<br>Подготовка к лабораторной работе. Оформление отчета по лабораторной работе.                                                  |
| 6                   | 14                   | Выполнение заданий по теме модуля «Эволюционное моделирование» (итоговое задание)                                                                                                                        |

|  |  |                                                                             |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------|
|  |  | Подготовка к лабораторной работе. Оформление отчета по лабораторной работе. |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------|

#### 4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

### 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (<http://orioks.miet.ru/>):

#### Модуль 1-6

- ✓ Методические указания по выполнению СРС
- ✓ Теоретические сведения
- ✓ Пример решения задачи
- ✓ Порядок работы
- ✓ Задания на самостоятельную работу
- ✓ Форма представления отчёта

### 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

#### Литература

1. Волкова В.Н. Теория систем и системный анализ [Текст] : Учебник для вузов / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. - М. : Юрайт, 2010. - 679 с. - (Университеты России). - ISBN 978-5-9916-0229-7; ISBN 978-5-9692-0421-8.
2. Кононова А.И. Основы системного анализа [Текст] : Учеб. пособие / А. И. Кононова, А. Л. Переверзев ; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2012. - 140 с. - ISBN 978-5-7256-0681-2.
3. Тарасенко Ф.П. Прикладной системный анализ : Учеб. пособие / Ф.П. Тарасенко. - М. : КноРус, 2019. - 321 с. - URL: <https://www.book.ru/book/929657> (дата обращения: 01.09.2019). - ISBN 978-5-406-06563-1 .

#### Периодические издания

1. SUPERCOMPUTING FRONTIERS AND INNOVATIONS [Электронный ресурс] : AN INTERNATIONAL OPEN ACCESS JOURNAL. – Режим доступа: <https://superfri.org/superfri/index> (дата обращения: 19.11.2020).
2. ПРОГРАММНЫЕ СИСТЕМЫ: ТЕОРИЯ И ПРИЛОЖЕНИЯ [Электронный ресурс] : Электронный научный журнал. - На сайте Общероссийского математического портала Math-Net.Ru представлены полные тексты (Пользовательское соглашение) статей журнала с 2010 г
3. ПРОГРАММИРОВАНИЕ / Ин-т системного программирования РАН. - М. : Наука, 1975 -. - Переводная версия PROGRAMMING AND COMPUTER SOFTWARE

- (составной журнал) <https://link.springer.com/journal/11086> (дата обращения: 19.11.2020).
4. ЕСТЕСТВЕННЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ [Электронный ресурс] / Издательство "Спутник+". - Сайт журнала <http://www.etn.sc-site.ru/>. Сайт издательства <http://www.sputnikplus.ru/> (дата обращения: 19.11.2020)..
5. КОМПЬЮТЕР ПРЕСС [Электронный ресурс] / ООО КомпьютерПресс. - М., 1989 -. - Режим доступа: <http://www.compress.ru> (дата обращения: 19.11.2020).

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Стандарты ЕСПД // Профессиональная разработка технической документации URL: <https://www.swrit.ru/gost-esp.html> (дата обращения: 01.11.2020). ЭБС издательства Лань - <http://e.lanbook.com/>
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU URL: <http://elibrary.ru/> (дата обращения: 01.11.2020).
3. Единое окно доступа к информационным ресурсам URL: <http://window.edu.ru/catalog/> (дата обращения: 01.11.2020).
4. Национальный открытый университет ИНТУИТ URL: <http://www.intuit.ru/> (дата обращения: 01.11.2020).

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется смешанное обучение, сочетающее традиционные формы аудиторных занятий и взаимодействие в электронной образовательной среде.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта, Skype .

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внутренние электронные ресурсы**: шаблоны и примеры оформления выполненной работы, разъясняющий суть работы видеоролик, требования к выполнению и оформлению результата.

При проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внешние электронные ресурсы**:

- Вендров А.В. Современные методы и средства проектирования информационных систем // CITForum URL: <http://citforum.ru/database/case/index.shtml> (дата обращения: 30.10.2020).
- SADT // Википедия URL: <http://bigc.ru/publications/bigspb/metodology/> (дата обращения: 30.10.2020).
- Методология бизнес-инжиниринга // Бизнес Инжиниринг Групп URL: <http://bigc.ru/publications/bigspb/metodology/> (дата обращения: 30.10.2020).

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                         | Перечень программного обеспечения                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебная аудитория                                                         | Аудитория с комплектом мультимедийного оборудования                                               | ОС Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus, Google Chrome, Acrobat reader DC         |
| Компьютерный класс                                                        | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ОРИОКС | ОС Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus, Google Chrome, Acrobat reader DC, Octave |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся                          | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ОРИОКС | ОС Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus, Google Chrome, Acrobat reader DC, Octave |

## 10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по компетенции ОПК-3 «Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров, сформированных с учетом требований теории систем и системного анализа, с обоснованными выводами и рекомендациями».

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://www.orioks.miet.ru/>).

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 11.1. Особенности организации процесса обучения

Практические занятия включают интерактивный диалог студентов с преподавателем, разбор конкретных проблем, возникающих при решении задач системного анализа и математического моделирования различных объектов. Интерактивный диалог сопровождается мультимедийной презентацией, часть времени (не более 10%) отводится на разбор конкретных примеров: описание процесса построения математической модели; решение задач на графах; моделирование динамических систем и т. д.

Лабораторные занятия включают практическое использование среды численного моделирования SciLab для решения задач. Задание выполняется в группах из 1–3 человек; в случае индивидуального выполнения задание упрощается.

### **11.2. Система контроля и оценивания**

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется балльная накопительная система.

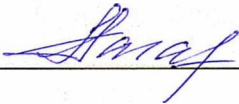
Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме до 72 балла), активность в семестре (в сумме до 16 баллов) и дифференцированный зачёт (до 16 баллов). По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий приведены в ОРИОКС, <http://orioks.miet.ru/>.

Мониторинг успеваемости студентов проводится в течение семестра трижды: по итогам 1-8 учебных недель, 9 – 12 учебных недель, 13 – 18 учебных недель.

### **РАЗРАБОТЧИК:**

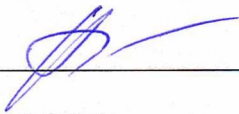
Доцент Института СПИНТех, к.т.н.,  / А.И. Кононова /

Рабочая программа дисциплины «Теория систем и системный анализ» по направлению подготовки 09.04.04 «Программная инженерия» направленности (профилю) «Программная инженерия знаний и компьютерные науки», «Программные средства обеспечения кибербезопасности» разработана в институте СПИНТех и утверждена на заседании УС института 24 ноября 2020 года, протокол № 3

Директор института СПИНТех  / Л.Г. Гагарина /

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценке качества

Начальник АНОК  / И.М. Никулина /

Программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки  / Т.П. Филиппова /