

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт вычислительной математики и информационных технологий



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Д.А. Таюрский

» 20\_\_ г.

подписано электронно-цифровой подписью

### Программа дисциплины

Инструментальные средства информационных систем Б1.Б.18

Направление подготовки: 09.03.02 - Информационные системы и технологии

Профиль подготовки: Информационные системы в образовании

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Галимянов А.Ф. , Галиуллин Д.К.

**Рецензент(ы):**

Гафаров Ф.М.

### **СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Галимянов А. Ф.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 9128619

## **Содержание**

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Галимьянов А.Ф. Кафедра информационных систем отделение фундаментальной информатики и информационных технологий , Anis.Galimjanoff@kpfu.ru ; заместитель директора по воспитательной и социальной работе Галиуллин Д.К. Директорат Института ВМ и ИТ Институт вычислительной математики и информационных технологий , Damir.Galiullin@kpfu.ru

## 1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины - формирование у обучаемых знаний, умений и навыков в области инструментального (алгоритмического, технического и программного) обеспечения информационно-управляющих систем.

## 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.Б.18 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 09.03.02 Информационные системы и технологии и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

Данная учебная дисциплина входит в раздел "Б.3. Профессиональный цикл. Пункт Б3.Б7 Базовая часть".

Курс базируется на самых различных отраслях знаний и научных выводах математики и информатики. Изучением дисциплины достигается формирование у специалистов представления о взаимосвязи основных нечетких моделей с алгоритмами и методами реализации программ в современных информационных системах.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-4 (общекультурные компетенции)	способность научно анализировать социально значимые проблемы и процессы, умение использовать на практике методы гуманитарных, экологических, социальных и экономических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности
ПК-12 (профессиональные компетенции)	способность разрабатывать средства реализации информационных технологий (методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные)
ПК-16 (профессиональные компетенции)	готовность участвовать в работах по доводке и освоению информационных технологий в ходе внедрения и эксплуатации информационных систем
ПК-17 (профессиональные компетенции)	готовность проводить подготовку документации по менеджменту качества информационных технологий
ПК-24 (профессиональные компетенции)	способность участвовать в постановке и проведении экспериментальных исследований
ПК-5 (профессиональные компетенции)	способность проводить моделирование процессов и систем

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-6 (профессиональные компетенции)	способность оценивать надежность и качество функционирования объекта проектирования
ПК-8 (профессиональные компетенции)	способность проводить расчет обеспечения условий безопасной жизнедеятельности
ПК-9 (профессиональные компетенции)	способность проводить расчет экономической эффективности

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- основы системного анализа предметной области;
- инструментальные средства математического моделирования;
- состав и структуру инструментальных средств математического моделирования;
- типовые звенья структурных схем;

2. должен уметь:

- применять технологии системного анализа в конкретных ситуациях;
- разрабатывать структурную схему математического моделирования;
- использовать среду Simulink для математического моделирования;
- составлять структурные схемы из типовых звеньев.

3. должен владеть:

- методами и средствами системного анализа.
- навыками коррекции структурной схемы математической модели.
- навыками математического моделирования в среде Simulink.
- навыками системного анализа структурных схем.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания в учебной и профессиональной деятельности

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) 180 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 3 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
1.	Тема 1. Введение в системный анализ	3	1-2	4	0	4	Письменное домашнее задание
2.	Тема 2. Описание математических моделей посредством структурных схем	3	3-4	4	0	4	Письменное домашнее задание
3.	Тема 3. MATLAB + Simulink, как интегрированная инструментальная среда алгоритмического, технического и программного обеспечения анализа и синтеза информационно-управляющих систем	3	5-8	4	0	4	Тестирование
4.	Тема 4. Идентификация математических моделей с использованием System Identification Toolbox (MATLAB)	3	9-10	4	0	4	Письменное домашнее задание
5.	Тема 5. Инструментальные средства нейросетевых технологий Neural Networks Toolbox (MATLAB)	3	11-12	4	0	4	Письменное домашнее задание
6.	Тема 6. Среда аналитических вычислений Maple	3	13-14	8	0	8	Письменное домашнее задание
7.	Тема 7. Мультимедийные вычислительные среды Wolfram Re-search: Mathematica и WolframAlpha	3	15-18	8	0	8	Контрольная работа
.	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	Экзамен
	Итого			36	0	36	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Введение в системный анализ

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Введение в системный анализ

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Лабораторная работа 1

### Тема 2. Описание математических моделей посредством структурных схем

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Описание математических моделей посредством структурных схем

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Лабораторная работа 2

**Тема 3. MATLAB + Simulink, как интегрированная инструментальная среда алгоритмического, технического и программного обеспечения анализа и синтеза информационно-управляющих систем**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

MATLAB + Simulink, как интегрированная инструментальная среда алгоритмического, технического и программного обеспечения анализа и синтеза информационно-управляющих систем

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Лабораторная работа 3

**Тема 4. Идентификация математических моделей с использованием System Identification Toolbox (MATLAB)**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Идентификация математических моделей с использованием System Identification Toolbox (MATLAB)

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Лабораторная работа 4

**Тема 5. Инструментальные средства нейросетевых технологий Neural Networks Toolbox (MATLAB)**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Инструментальные средства нейросетевых технологий Neural Networks Toolbox (MATLAB)

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Лабораторная работа 5

**Тема 6. Среда аналитических вычислений Maple**

**лекционное занятие (8 часа(ов)):**

Среда аналитических вычислений Maple

**лабораторная работа (8 часа(ов)):**

Лабораторная работа 6

**Тема 7. Мультимедийные вычислительные среды Wolfram Re-search: Mathematica и WolframAlpha**

**лекционное занятие (8 часа(ов)):**

Мультимедийные вычислительные среды Wolfram Re-search: Mathematica и WolframAlpha

**лабораторная работа (8 часа(ов)):**

Лабораторная работа 7

### 4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел дисциплины	Се-местр	Неде-ля семе-стра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудо-емкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Введение в системный анализ	3	1-2	подготовка домашнего задания	5	домаш-нее задание

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Описание математических моделей посредством структурных схем	3	3-4	подготовка домашнего задания	5	домашнее задание
3.	Тема 3. MATLAB + Simulink, как интегрированная инструментальная среда алгоритмического, технического и программного обеспечения анализа и синтеза информационно-управляющих систем	3	5-8	подготовка к тестированию	16	тестирование
4.	Тема 4. Идентификация математических моделей с использованием System Identification Toolbox (MATLAB)	3	9-10	подготовка домашнего задания	7	домашнее задание
5.	Тема 5. Инструментальные средства нейросетевых технологий Neural Networks Toolbox (MATLAB)	3	11-12	подготовка домашнего задания	7	домашнее задание
6.	Тема 6. Среда аналитических вычислений Maple	3	13-14	подготовка домашнего задания	7	домашнее задание
7.	Тема 7. Мультимедийные вычислительные среды Wolfram Re-search: Mathematica и WolframAlpha	3	15-18	подготовка к контрольной работе	7	контрольная работа
	Итого				54	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения



- лекции с элементами дискуссии, экспресс-анализа и "мозгового штурма".
- лабораторные занятия, в рамках которых решаются задачи, обсуждаются вопросы лекций, контрольные работы;
- экспресс-диагностика и тестирование по отдельным темам дисциплины;
- самостоятельная работа студентов, включающая самостоятельное освоение теоретического материала, выполнение тематических письменных работ; подготовка к текущему контролю знаний и к промежуточным аттестациям;
- рейтинговая технология контроля учебной деятельности студентов для обеспечения их ритмичной работы в течение семестра
- консультирование студентов по вопросам учебного материала, решения задач.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

### **Тема 1. Введение в системный анализ**

домашнее задание , примерные вопросы:

Введение в системный анализ

### **Тема 2. Описание математических моделей посредством структурных схем**

домашнее задание , примерные вопросы:

Описание математических моделей посредством структурных схем

### **Тема 3. MATLAB + Simulink, как интегрированная инструментальная среда алгоритмического, технического и программного обеспечения анализа и синтеза информационно-управляющих систем**

тестирование , примерные вопросы:

Тесты по темам 1-3. Повторение материала MATLAB + Simulink, как интегрированная инструментальная среда алгоритмического, технического и программного обеспечения анализа и синтеза информационно-управляющих систем

### **Тема 4. Идентификация математических моделей с использованием System Identification Toolbox (MATLAB)**

домашнее задание , примерные вопросы:

Повторение материала : Идентификация математических моделей с использованием System Identification Toolbox (MATLAB)

### **Тема 5. Инструментальные средства нейросетевых технологий Neural Networks Toolbox (MATLAB)**

домашнее задание , примерные вопросы:

Повторение материала: Инструментальные средства нейросетевых технологий Neural Networks Toolbox (MATLAB)

### **Тема 6. Среда аналитических вычислений Maple**

домашнее задание , примерные вопросы:

Повторение материала : Среда аналитических вычислений Maple

### **Тема 7. Мультимедийные вычислительные среды Wolfram Re-search: Mathematica и WolframAlpha**

контрольная работа , примерные вопросы:

Тесты по темам 4-7. 4-7

### **Итоговая форма контроля**

экзамен (в 3 семестре)

Примерные вопросы к итоговой форме контроля



## Вопросы к экзамену

1. Понятие системы в системном анализе.
2. Классификация систем (по времени, по числу входов и выходов, по способам задания математических моделей систем: (уравнениями, передаточными функциями, структурными схемами), по учёту в математической модели внешних воздействий, по способам задания параметров математической модели).
3. Анализ свойств векторно-матричной математической модели с использованием математического аппарата линейной алгебры.
4. Символьные функции MATLAB для дифференцирования, интегрирования, упрощения, преобразования и решения уравнений
5. Автоматическая генерация блоков Simulink из объектов нейронной сети
6. Анализ реакции системы на возмущение с помощью интерактивных графических средств и функций командной строки
7. Работа с различными форматами моделей: передаточные функции, нули и полюса, пространства состояний, частотные модели
8. Преобразование непрерывных моделей в дискретные, аппроксимация объектов высокого порядка
9. Параметрическая оптимизация системы управления в частотной и временной области, поиск параметров СУ, удовлетворяющих техническим условиям (при помощи дополнительного продукта Simulink Response Optimization)
10. Параметрическая и непараметрическая идентификация систем с одним и несколькими входами (выходами)
11. Специальные средства для идентификации динамических объектов первого, второго и третьего порядка.
12. Средства для идентификации задержек и обратных связей
13. Построение карт, преобразование проекций, геометрические расчеты
14. Двухмерная и трехмерная визуализация карт
15. Анализ топографических данных
16. Разработка, организация и редактирование процедур тестирования
17. Шаблоны стандартных тестов для тестирования алгоритмов MATLAB и моделей Simulink
18. Средства управления и наблюдения за переменными рабочей области MATLAB
19. Оптимизация портфеля, оценка рисков, анализ процентных ставок и деривативов
20. Функции для расчета финансовых индикаторов и построения финансовых графиков
21. Утилиты для обработки финансовых данных
22. Корреляционный анализ и специальные графические средства
23. Интерактивная графическая среда для построения блок-диаграмм
24. Средство навигации и настройки параметров сложных моделей - Model Explorer
25. Современные средства решения дифференциальных уравнений для непрерывных, дискретных, линейных и нелинейных объектов (в т.ч. с гистерезисом и разрывами)
28. Динамическое моделирование трехмерных механических конструкций из абсолютно твердых тел
29. Набор функций для решения прямых и обратных задач механики
30. Среда моделирования для построения электрических систем постоянного, переменного тока и смешанных вариантов.
31. Встроенные средства анимации механических систем
32. Модели электрических машин постоянного и переменного тока, гибких систем передачи переменного тока (FACTS) и ветровых генераторов
33. Переход к расчету моделей в пространстве состояний, расчет магнитного потока, напряжений и силы тока

34. Набор средств моделирования трансмиссий в среде Simulink
35. Базовые модели различных компонент транспортных средств: дизельный и бен-зиновый двигатели, шасси и шины
36. Среда моделирования гидравлических и гидромеханических систем в виде не-направленных графов
37. Моделирование электронной и электромеханической систем
38. Запись и воспроизведение анимации
39. Визуализация моделирования в реальном времени
40. Моделирование СВЧ систем и радио компонентов, таких как усилители, смеси-тели, пере-дающие устройства, СВЧ фильтры
41. Проектирование и моделирование систем видеообработки с целочисленной, плавающей и фиксированной точкой
42. Поддержка Simulink, включая подсистемы, блоки ПИД - регуляторов и таблицы поиска (lookup tables).

### **7.1. Основная литература:**

1. Информационные системы предприятия: Учебное пособие / Варфоломеева А. О., Коряковский А. В., Романов В. П. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 283 с. - (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-005549-7 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/536732>
2. Ясенов, В.Н. Информационные системы и технологии в экономике: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления (080100) / В.Н. Ясенов. ? 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 560 с. - ISBN 978-5-238-01410-4. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1028481>

### **7.2. Дополнительная литература:**

1. Информационные системы : учебное пособие / О. Л. Голицына, Н. В. Максимов, И. И. Попов. - 2-е изд. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. - 448 с. : ил. - (Высшее образование). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/953245>
2. Информационные системы в экономике: Учебник / Балдин К.В., Уткин В.Б., - 7-е изд. - М.:Дашков и К, 2017. - 395 с. ISBN 978-5-394-01449-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/327836>

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

Моделирование систем - <http://www.intuit.ru/studies/courses/623/479/info>  
Образовательный математический портал - <http://www.exponenta.ru/>  
Основы работы в системе компьютерной алгебры Mathematica - <http://www.intuit.ru/studies/courses/4765/1039/info>  
Сайт разработчика системы компьютерной алгебры Matlab - <http://www.mathworks.com/>  
Сайт компании Wolfram - <http://www.wolfram.com/>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Инструментальные средства информационных систем" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

- ☐ компьютерные классы, современные компьютеры которых объединены в локальную сеть;
- ☐ имеется доступ к сети Интернет с каждого рабочего места студента;
- ☐ имеется необходимое лицензионное программное обеспечение;
- ☐ разработаны лабораторные работы, включающие в себя обучающие тексты, набор пошаговых инструкций, учебных задач и заданий, демонстрационный материал и тестовые задания, размещенные на магнитных носителях с программным обеспечением;
- ☐ библиотечный фонд имеет в достаточном количестве печатные пособия с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ и контрольных заданий;
- ☐ лекционная аудитория оборудована проектором.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 09.03.02 "Информационные системы и технологии" и профилю подготовки Информационные системы в образовании .

Автор(ы):

Галимянов А.Ф. \_\_\_\_\_

Галиуллин Д.К. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Гафаров Ф.М. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.