

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Набережночелнинский институт (филиал)
Экономическое отделение



Утверждаю

Заместитель директора
по образовательной деятельности
НЧИ КФУ Н.Д.Ахметов



« _____ » _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Моделирование социально-экономических систем

Направление подготовки: 09.03.03 - Прикладная информатика

Профиль подготовки: Прикладная информатика в экономике

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Ишмурадова И.И. (Кафедра бизнес-информатики и математических методов в экономике, Экономическое отделение), I1shmuradova@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции |
|------------------|---|
| ПК-5 | Способен моделировать прикладные (бизнес) процессы и предметную область |

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- способы моделировать прикладные (бизнес) процессы и предметную область.

Должен уметь:

- моделировать прикладные (бизнес) процессы и предметную область

Должен владеть:

- моделированием прикладных (бизнес) процессов и предметной области.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- к моделированию прикладных (бизнес) процессов и предметной области.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.02.01 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 09.03.03 "Прикладная информатика (Прикладная информатика в экономике)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 4 курсе в 7, 8 семестрах.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных(ые) единиц(ы) на 360 часа(ов).

Контактная работа - 124 часа(ов), в том числе лекции - 38 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 86 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 209 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 27 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 7 семестре; экзамен в 8 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

| N | Разделы дисциплины / модуля | Семестр | Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах) | | | Самостоятельная работа |
|----|---|---------|--|----------------------|---------------------|------------------------|
| | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | |
| 1. | Тема 1. Причины и область применения экономико-математического моделирования. | 7 | 2 | 0 | 6 | 15 |
| 2. | Тема 2. Системные аспекты моделирования. | 7 | 2 | 0 | 6 | 15 |

| N | Разделы дисциплины / модуля | Семестр | Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах) | | | Самостоятельная работа |
|-----|---|---------|--|----------------------|---------------------|------------------------|
| | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | |
| 3. | Тема 3. Анализ структуры экономических систем. | 7 | 2 | 0 | 6 | 15 |
| 4. | Тема 4. Методологическая основа моделирования экономических систем. | 7 | 2 | 0 | 6 | 15 |
| 5. | Тема 5. Основные понятия, подходы и средства концептуального анализа. | 7 | 2 | 0 | 6 | 15 |
| 6. | Тема 6. Статистические и динамические модели. | 7 | 8 | 0 | 6 | 15 |
| 7. | Тема 7. Графические средства в интерактивном моделировании. | 8 | 4 | 0 | 10 | 31 |
| 8. | Тема 8. Гравитационные модели. | 8 | 4 | 0 | 10 | 31 |
| 9. | Тема 9. Моделирование и производственные функции. | 8 | 4 | 0 | 10 | 31 |
| 10. | Тема 10. Моделирование экономического развития и роста. | 8 | 8 | 0 | 20 | 26 |
| | Итого | | 38 | 0 | 86 | 209 |

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Причины и область применения экономико-математического моделирования.

Необходимость моделирования. Применение экономико-математического моделирования для прогнозирования. Основные предпосылки планирования и прогнозирования. Специфика планирования. Относительные различия между тактическим и стратегическим планированием. Составные элементы планирования и прогнозирования. Экономическое программирование.

Основные понятия, рассматриваемые в теме: система, социально - экономическая система, модель, экзогенные и эндогенные переменные.

Тема 2. Системные аспекты моделирования.

Определение системы. Эмерджентность. Свойства систем. Системный анализ в моделировании. Параметры системы. Границы и структура системы.

Основные понятия, рассматриваемые в теме: концептуальный анализ, концептуальная модель. Этапы системного анализа. Иерархия. Направления в моделировании. Область применения и ограничения количественных модулей. Обсуждение критики количественного моделирования в социальной науке.

Тема 3. Анализ структуры экономических систем.

Организация и структура системы. Иерархия системы и разведочный анализ многомерных данных. Структуры организации. Формирование и структуризация целей организации. Моделирование структуры системы. Системный подход к анализу структуры управления.

Основные понятия, рассматриваемые в теме: Гравитационная модель, модель Соллоу, модель Рейли, гравитационные модели внешней торговли.

Тема 4. Методологическая основа моделирования экономических систем.

Основные понятия моделирования. Экзогенные и эндогенные переменные модели. Система моделей. Агрегирование и дезагрегирование решений по системе моделей. Этапы экономико-математического моделирования. Классификация экономико-математических моделей.

Основные понятия, рассматриваемые в теме: математическая модель, целевая функция.

Тема 5. Основные понятия, подходы и средства концептуального анализа.

Сущность концептуального анализа. Цели концептуального анализа экономических систем. Особенности концептуального анализа. Концептуальная модель предприятия. Концептуальный анализ в методологии создания систем.

Основные понятия, рассматриваемые в теме: общий алгоритм концептуального анализа, концептуальный анализ экономических систем.

Тема 6. Статистические и динамические модели.

Статические системы и модели. Динамические системы и модели. Агрегаты, замещение и взаимодополняемость ресурсов. Аналитические экономико-математические модели.

Основные понятия, рассматриваемые в теме: динамическая модель, фазовая функция, передаточная функция, диаграмма состояний подсистем. Динамическая модель.

Тема 7. Графические средства в интерактивном моделировании.

Диалоговые системы. Сетевая Модель. Деревья и сфера их применения. Дерево проблем. Задачи изменения состояний системы. Сетевая модель. Основные понятия, рассматриваемые в теме: граф, петля, вершина. Аналитические экономико-математические модели. Современные программные средства моделирования. Компьютерная визуализация.

Тема 8. Гравитационные модели.

Назначение и сфера применения гравитационных моделей. Модели расселения в городе. Моделирование транспортных корреспонденции при заданном расселении. Моделирование пропускной способности транспортной сети. Модели размещения промышленности. Внешнеторговые гравитационные модели.

Основные понятия, рассматриваемые в теме: гравитационная модель, основные этапы создания гравитационной модели.

Тема 9. Моделирование и производственные функции.

Производственные функции. Определение и назначение. Основные требования, предъявляемые к производственным функциям. Основные формы представления производственных функций. Моделирование научно-технического прогресса. Методы определения параметров производственных функций. Мультипликатор и акселератор. Инвестиционная функция. Учет ренты в экономико-математическом моделировании. Моделирование производительности труда. Модели потребления. Емкость рынка.

Основные понятия, рассматриваемые в теме: изоквант, производственная функция, производственная функция Кобба - Дугласа, производственная функция Леонтьева

Тема 10. Моделирование экономического развития и роста.

Макроэкономические инструменты и модели роста. Равновесие экономической системы. Модель чистого обмена. Модели расширяющейся экономики. Теории и модели экономического цикла. Математические модели спроса и потребления.

Основные понятия, рассматриваемые в теме: экономический рост, показатели экономического роста, факторы экономического роста, типы экономического роста, модели равновесного экономического роста.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

| Этап | Форма контроля | Оцениваемые компетенции | Темы (разделы) дисциплины |
|------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------|
| Семестр 7 | | | |
| | Текущий контроль | | |

| Этап | Форма контроля | Оцениваемые компетенции | Темы (разделы) дисциплины |
|------|---------------------|-------------------------|--|
| 1 | Лабораторные работы | ПК-10 | 1. Причины и область применения экономико-математического моделирования. 2. Системные аспекты моделирования. 3. Анализ структуры экономических систем. 4. Методологическая основа моделирования экономических систем. 5. Основные понятия, подходы и средства концептуального анализа. 6. Статистические и динамические модели. |
| 2 | Устный опрос | ПК-10 | 1. Причины и область применения экономико-математического моделирования. 2. Системные аспекты моделирования. 3. Анализ структуры экономических систем. 4. Методологическая основа моделирования экономических систем. 5. Основные понятия, подходы и средства концептуального анализа. 6. Статистические и динамические модели. |
| 3 | Тестирование | ПК-10 | 1. Причины и область применения экономико-математического моделирования. 2. Системные аспекты моделирования. 3. Анализ структуры экономических систем. 4. Методологическая основа моделирования экономических систем. 5. Основные понятия, подходы и средства концептуального анализа. 6. Статистические и динамические модели. |
| | Зачет | ПК-5 | |

Семестр 8

| Текущий контроль | | | |
|-------------------------|---------------------|-------|---|
| 1 | Лабораторные работы | ПК-10 | 7. Графические средства в интерактивном моделировании. 8. Гравитационные модели. 9. Моделирование и производственные функции. 10. Моделирование экономического развития и роста. |
| 2 | Устный опрос | ПК-10 | 7. Графические средства в интерактивном моделировании. 8. Гравитационные модели. 9. Моделирование и производственные функции. 10. Моделирование экономического развития и роста. |
| 3 | Тестирование | ПК-10 | 7. Графические средства в интерактивном моделировании. 8. Гравитационные модели. 9. Моделирование и производственные функции. 10. Моделирование экономического развития и роста. |
| | Экзамен | ПК-5 | |

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

| Форма контроля | Критерии оценивания | | | | Этап |
|-------------------------|---------------------|--------|--------|-------|------|
| | Отлично | Хорошо | Удовл. | Неуд. | |
| Семестр 7 | | | | | |
| Текущий контроль | | | | | |

| Форма контроля | Критерии оценивания | | | | Этап |
|-------------------------|--|---|---|---|------|
| | Отлично | Хорошо | Удовл. | Неуд. | |
| Лабораторные работы | Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям. | Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям. | Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям. | Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям. | 1 |
| Устный опрос | В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. | Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. | Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. | Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. | 2 |
| Тестирование | 86% правильных ответов и более. | От 71% до 85 % правильных ответов. | От 56% до 70% правильных ответов. | 55% правильных ответов и менее. | 3 |
| | Зачтено | | Не зачтено | | |
| Зачет | Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины. | | Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. | | |
| Семестр 8 | | | | | |
| Текущий контроль | | | | | |
| Лабораторные работы | Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям. | Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям. | Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям. | Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям. | 1 |

| Форма контроля | Критерии оценивания | | | | Этап |
|----------------|---|---|---|---|------|
| | Отлично | Хорошо | Удовл. | Неуд. | |
| Устный опрос | В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. | Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. | Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. | Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. | 2 |
| Тестирование | 86% правильных ответов и более. | От 71% до 85 % правильных ответов. | От 56% до 70% правильных ответов. | 55% правильных ответов и менее. | 3 |
| Экзамен | Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала. | Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. | Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. | Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. | |

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Приложение. Развёрнутое содержание оценочных средств - в прикреплённом файле F_369711443/B1.V.DV.02.01._Modelirovanie_socialno_ekonomicheskikh_sistem.pdf

Семестр 7

Текущий контроль

1. Лабораторные работы

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6

Лабораторная работа 1.

Основы работы в MATLAB/SIMULINK.

Задание 1

1. Произведите запуск MATLAB. Ознакомьтесь с интерфейсом программы.

2. Произведите запуск Simulink. Ознакомьтесь с окном браузера библиотеки (Simulink Library Browser). Выполнив в браузере команду File - New - Model, создайте пустое окно блок-диаграммы модели (untitled).

3. Создайте первую модель в соответствии с приведенными инструкциями.

Постановка задачи.

Предположим, что интересующая вас информация может находиться в интернете на одном из двух сайтов (Сайт 1

и Сайт 2). Обнаружив искомую информацию, вы скачиваете ее на свой компьютер; если информация имеется на обоих сайтах, то в качестве источника выступает Сайт 1 (будем считать, что он отличается лучшей организацией данных). Предположим также, что в любом случае вы должны сообщить о результатах поиска своему руководителю. Такая ситуация описывается с помощью детерминированного автомата. Обобщенную модель конечного детерминированного автомата в Matlab описывает блок Combinatorial Logic (раздел Logic and Bit Operations библиотеки Simulink). Блок имеет единственный параметр настройки - Truth table (таблица истинности),

который представляет собой список возможных значений автомата. Для рассматриваемой ситуации значение параметра

Truth table будет выглядеть следующим образом: [001; 011; 101; 101].

Создание модели

Используя блоки Combinatorial Logic, Constant, Display и Mux, соберите схему модели. Чтобы создаваемая модель более наглядно отражала существо рассматриваемой задачи, замените метки блоков введенными обозначениями:

Посетитель, Сайт 1, Сайт 2. Измените таблицу истинности блока Посетитель в соответствии с логикой его поведения для различных значений входного сигнала.

Проведение имитационных экспериментов

Установите значения констант Сайт 1 и Сайт 2 равным нулю (то есть считается, что ни тот, ни другой узел не содержат требуемой информации). Запустите модель на исполнение.

Что вы наблюдаете в блоке Display? Что означает эта информация? Ответы оформите в отчет для отправки преподавателю.

Измените значения констант блоков Сайт 1 и Сайт 2 и проведите запуск модели. Что вы наблюдаете? Что означают показания блока Display. Впишите в отчет.

Лабораторная работа 2

1. Доработайте модель блоком To Workspace (раздел библиотеки Sinks) для сохранения результатов моделирования

а) Установите параметры моделирования (меню Simulation) - Fixed-step, discrete (no continuous states, Stop time = 1,

Fixed step size = 1).

б) Запустите модель на исполнение. После сеанса моделирования откройте командное окно Matlab и в командной

строке наберите имя переменной Simout и нажмите Enter. В качестве ответа Matlab выведет в окно содержимое матрицы Simout.

в) Для исключения дублирования результатов моделирования при сохранении их в рабочей области установите значение Stop time, равное нулю (меню Simulation). Прделайте п. б). Что вы наблюдаете и почему? Впишите в отчет.

г) Проведите имитационные эксперименты с моделью, сохраняя результаты всех экспериментов в рабочей области.

Для чего:

– установите первую пару значений констант Сайт 1 и Сайт 2 в (0,0). Выполните эксперимент, откройте окно рабочей области и убедитесь, что регистрация прошла успешно;

– перед следующим запуском модели внесите в нее следующие изменения:

а) установите новое значение одной из констант новым значением,

б) замените имя матрицы регистрации Simout на Simout1 (в окне настроек блока to Workspace);

– изменяя аналогичным образом значения констант и имя матрицы регистрации (Simout2, Simout3), выполните оставшиеся эксперименты.

д) Запишите в отчет, что вы наблюдаете в окне рабочей области.

Лабораторная работа 3

Задания позволяют исследовать характеристики существующих источников сигналов и научиться конструировать

новые, освоить средства регистрации и визуализации результата моделирования, правильно включать в модель и

настраивать функциональные блоки, конструировать имитационные модели для динамических систем, рационально использовать средства их отладки и верификации, а также оформлять электронный отчет по

проделанной работе.

Предлагается выполнять задания в следующем порядке:

1. Открыть новое окно в среде Simulink и поместить в него источники Constant, Step, Ramp, Sine Wave и Random Number.
2. Подключить к каждому источнику осциллограф Scope и регистратор Display.
3. Промоделировать, используя параметры блоков и пакета Simulink, заданные по умолчанию, и команду Simulink/Start.
4. Проанализировать осциллограммы и конечные значения в регистраторах.
5. Сохранить модели под именем Lab2Zad1, сгенерировать отчет и предъявить преподавателю. Сохранить его под именем Lab2Rpt1.
6. К каждому осциллографу присоединить все источники, изменив количество окон в параметрах этих осциллографов.
7. Промоделировать и осциллограммы показать преподавателю, а затем сохранить модель под именем Lab2Zad2.
8. Используя мультимплексор данных Mux, соединить его выход со входами осциллографов, предварительно задав количество окон для них равным 1.
9. Промоделировать и осциллограммы показать преподавателю, а затем сохранить модель под именем Lab2Zad3.
10. Открыть новое окно и поместить в него источник Sine Wave, блок фиксированной задержки Transport Delay из

раздела библиотеки Continuas и виртуальный графопостроитель XY Graph.

11. На один вход графопостроителя подать сигнал непосредственно, на второй ? через блок задержки.
12. Изменяя величину задержки, проанализировать поведение фазовой траектории на экране графопостроителя.

Модель сохранить под именем Lab2Zad4.

13. Построить модель, которая сохраняет выходные данные в рабочей области и файле, используя для этих целей

блоки To Workspace и To File. Сохранить модель под именем Lab2Zad5 и проанализировать данные в рабочей области и в файле.

14. Построить модели, в которых источниками сигналов являются блоки From Workspace и From File, используя при

этом данные, полученные на шаге 13. Модели сохранить под именем Lab2Zad6.

15. Используя источник Ramp, осциллограф Scope и различные функциональные блоки, построить осциллограммы

(графики) этих функций, произвести сравнение значений с помощью блоков Rational Operator, а также выполнить

логические операции с помощью блоков Logical Operator. Требуемые блоки находятся в разделах Math и Continuas. Модели сохранить в файле Lab2Zad7.

16. Сконструировать модель для построения графика функции $y = (5 + x)^2 - x^3$, используя блок Fcn. Модель сохранить под именем Lab2Zad8.

17. Повторить пункт 16, используя блок MATLAB Fcn, для функции $y = (5 + \sin(x))^2 - e^{-3x}$. Имя файла для модели Lab2Zad8.

18. Построить имитационную модель для динамического процесса, описываемого дифференциальным уравнением

второго порядка $Ax'' + Bx' + Cx = u(t)$

Модель сохранить под именем Lab2Zad9.

19. Провести исследование модели Lab2Zad9, изменяя коэффициенты A, B, C, задавая различные начальные условия и меняя источники воздействия $u(t)$. По результатам исследований сгенерировать отчет Lab2Rpt2. Сравнить их с аналитическими решениями.

20. Провести исследования модели Lab2Zad9, задавая A, B и C в виде функций времени A(t), B(t) и C(t). Отчет сохранить под именем Lab2Rpt3, а полученную модель ? под именем Lab2Zad10.

21. Увеличивая количество интеграторов в модели Lab2Zad2, оценить характер получаемого решения $x(t)$.

22. Для модели Lab2Zad9 включить отладочный режим и апробировать все опции отладчика Simulink.

23. Оформить электронный отчет по лабораторной работе, используя промежуточные отчеты Lab2Rpt1, Lab2Rpt2 и

Lab3Rpt3

Лабораторная работа 4

Моделирование работы магазина Требуется промоделировать работу небольшого магазина, который имеет один кассовый аппарат и одного продавца. Известны следующие параметры функционирования магазина:

- поток покупателей (заявок), приходящих в магазин за покупками, равномерный;
- интервал времени прибытия покупателей колеблется в пределах от 8,7 минуты до 10,3 мин. включительно, или $9,5 \pm 0,8$ мин;
- время пребывания покупателей у кассового аппарата составляет $2,3 \pm 0,7$ мин. После этого покупатели подходят

к продавцу для получения товара;

- время, потраченное на обслуживание покупателей продавцом, составляет $10 * 1,4$ мин.

Требуется определить параметры функционирования магазина:

- коэффициент загрузки кассира;

- коэффициент загрузки продавца;

- максимальное, среднее и текущее число покупателей в каждой очереди;

- среднее время обслуживания в каждом канале обслуживания.

Оформить электронный отчет по лабораторной работе, сделать выводы.

Лабораторная работа 5

Моделирование сборочного участка цеха

На сборочный участок цеха предприятия поступают партии, каждая из которых состоит из трех деталей. Партии поступают через интервалы времени L .

Половина всех поступающих деталей перед сборкой должна пройти предварительную обработку в течении времени $L1$ Предварительная обработка следующей детали осуществляется после завершения обработки предыдущей детали. На сборку одновременно подаются обработанная и не обработанная детали.

Процесс сборки занимает $L2$ единиц времени. В результате сборки получается изделие. Следующее изделие собирается после завершения сборки предыдущего изделия. В результате сборки возможно появление 30% бракованных изделий. Бракованные изделия исключаются из дальнейшего процесса.

Изделия без брака отправляются на регулировку, продолжающуюся в течении $L3$ единиц времени. Следующее изделие регулируется после завершения регулировки предыдущего изделия. Изделие, прошедшее регулировку, считается готовой продукцией.

Случайные величины $L, L1, L2, L3$ имеют следующее распределение: Равномерное $0 \leq x \leq 5$. Требуется моделировать работу участка на интервале времени $0 \leq t \leq 480$ мин. В результате моделирования требуется определить следующие характеристики сборки:

1. Количество заявок, завершивших обслуживание.
2. Количество заявок, получивших отказ.
3. Длины очередей в системе.

2. Устный опрос

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6

1. Необходимость моделирования.
2. Применение экономико-математического моделирования для прогнозирования.
3. Основные предпосылки планирования и прогнозирования.
4. Специфика планирования.
5. Относительные различия между тактическим и стратегическим планированием.
6. Составные элементы планирования и прогнозирования.
7. Экономическое программирование.
8. Определение системы.
9. Эмерджентность.
10. Свойства систем.
11. Системный анализ в моделировании.
12. Параметры системы.
13. Границы и структура системы.
14. Организация и структура системы.
15. Иерархия системы и разведочный анализ многомерных данных.
16. Структуры организации.
17. Формирование и структуризация целей организации.
18. Моделирование структуры системы.
19. Системный подход к анализу структуры управления.
20. Основные понятия моделирования.
21. Экзогенные и эндогенные переменные модели.
22. Система моделей.
23. Агрегирование и дезагрегирование решений по системе моделей.
24. Этапы экономико-математического моделирования.
25. Классификация экономико-математических моделей.

3. Тестирование

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6

1. Моделирование ? это:

- а) процесс замены реального объекта (процесса, явления) моделью, отражающей его существенные признаки с точки зрения достижения конкретной цели;
- б) процесс демонстрации моделей одежды в салоне мод;

- в) процесс неформальной постановки конкретной задачи;
- г) процесс замены реального объекта (процесса, явления) другим материальным или идеальным объектом;
- д) процесс выявления существенных признаков рассматриваемого объекта.
2. Модель ? это:
- а) фантастический образ реальной действительности;
- б) материальный или абстрактный заменитель объекта,отражающий его пространственно-временные характеристики;
- в) материальный или абстрактный заменитель объекта,отражающий его существенные характеристики;
- г) описание изучаемого объекта средствами изобразительного искусства;
- д) информация о несущественных свойствах объекта.
3. При изучении объекта реальной действительности можно создать:
- а) одну единственную модель;
- б) несколько различных видов моделей, каждая из которых отражает те или иные существенные признаки объекта;
- в) одну модель, отражающую совокупность признаков объекта;
- г) точную копию объекта во всех проявлениях его свойств и поведения;
- д) вопрос не имеет смысла.
4. Процесс построения модели, как правило, предполагает:
- а) описание всех свойств исследуемого объекта;
- б) выделение наиболее существенных с точки зрения решаемой задачи свойств объекта;
- в) выделение свойств объекта безотносительно к целям решаемой задачи;
- г) описание всех пространственно-временных характеристик изучаемого объекта;
- д) выделение не более трех существенных признаков объекта.
5. Натурное моделирование это:
- а) моделирование, при котором в модели узнается моделируемый объект, то есть натурная модель всегда имеет визуальную схожесть с объектом- оригиналом;
- б) создание математических формул, описывающих форму или поведение объекта-оригинала;
- в) моделирование, при котором в модели узнается какой-либо отдельный признак объекта-оригинала;
- г) совокупность данных, содержащих текстовую информацию об объекте-оригинале;
- д) создание таблицы, содержащей информацию об объекте-оригинале.
6. Информационной моделью объекта нельзя считать:
- а) описание объекта-оригинала с помощью математических формул;
- б) другой объект, не отражающий существенных признаков и свойств объекта-оригинала;
- в) совокупность данных в виде таблицы, содержащих информацию о качественных и г) количественных характеристиках объекта-оригинала;
- д) описание объекта-оригинала на естественном или формальном языке;
- е) совокупность записанных на языке математики формул, описывающих поведение объекта-оригинала.
7. Математическая модель объекта ? это:
- а) созданная из какого-либо материала модель, точно отражающая внешние признаки объекта-оригинала;
- б) описание в виде схемы внутренней структуры изучаемого объекта;
- в) совокупность данных, содержащих информацию о количественных характеристиках г) объекта и его поведения в виде таблицы;
- д) совокупность записанных на языке математики формул, отражающих те или иные свойства объекта-оригинала или его поведение;
- е) последовательность электрических сигналов.
8. К числу математических моделей относится:
- а) милицейский протокол;
- б) правила дорожного движения;
- в) формула нахождения корней квадратного уравнения;
- г) кулинарный рецепт;
9. К числу документов, представляющих собой информационную модель управления государством, можно отнести:
- а) Конституцию РФ;
- б) географическую карту России;
- в) Российский словарь политических терминов;
- г) схему Кремля;
- д) список депутатов государственной Думы.
10. К информационным моделям, описывающим организацию учебного процесса в школе, можно отнести:
- а) классный журнал;
- б) расписание уроков;
- в) список учащихся школы;

- г) перечень школьных учебников;
д) перечень наглядных учебных пособий.
11. Табличная информационная модель представляет собой:
а) набор графиков, рисунков, чертежей, схем, диаграмм;
б) описание иерархической структуры строения моделируемого объекта;
в) описание объектов (или их свойств) в виде совокупности значений, размещаемых в таблице;
г) систему математических формул;
д) последовательность предложений на естественном языке.
12. Отметьте ЛОЖНОЕ продолжение к высказыванию: ?К информационному процессу поиска информации можно отнести...?:
а) непосредственное наблюдение;
б) чтение справочной литературы;
в) запрос к информационным системам;
г) построение графической модели явления;
д) прослушивание радиопередач.
13. Отметьте ИСТИННОЕ высказывание:
а) непосредственное наблюдение ? это хранение информации;
б) чтение справочной литературы ? это поиск информации;
в) запрос к информационным системам ? это защита информации;
г) построение графической модели явления ? это передача информации;
д) прослушивание радиопередачи ? это процесс обработки информации.
14. Рисунки, карты, чертежи, диаграммы, схемы, графики представляют собой:
а) табличные информационные модели;
б) математические модели;
в) натурные модели;
г) графические информационные модели;
д) иерархические информационные модели.
15. Описание глобальной компьютерной сети Интернет в виде системы взаимосвязанных следует рассматривать как:
а) натурную модель;
б) табличную модель;
в) графическую модель;
г) математическую модель;
д) сетевую модель.
16. Файловая система персонального компьютера наиболее адекватно может быть описана в виде:
а) табличной модели;
б) графической модели;
в) иерархической модели;
г) натурной модели;
д) математической модели.
17. В биологии классификация представителей животного мира представляет собой:
а) иерархическую модель;
б) табличную модель;
в) графическую модель;
г) математическую модель;
д) натурную модель.
18. Расписание движение поездов может рассматриваться как при:
а) натурной модели;
б) табличной модели;
в) графической модели;
г) компьютерной модели;
д) математической модели.
19. Географическую карту следует рассматривать скорее всего как:
а) математическую информационную модель;
б) вербальную информационную модель;
в) табличную информационную модель;
г) графическую информационную модель;
д) натурную модель.
20. К числу самых первых графических информационных моделей следует отнести
а) наскальные росписи;
б) карты поверхности Земли;

в) книги с иллюстрациями;

г) строительные чертежи и планы;

д) иконы.

21. Укажите ЛОЖНОЕ утверждение:

а) ?Строгих правил построения любой модели сформулировать невозможно?;

б) ?Никакая модель не может заменить само явление, но при решении конкретной задачи она может оказаться очень полезным инструментом?;

в) ?Совершенно неважно, какие объекты выбираются в качестве моделирующих ? главное, чтобы с их помощью можно было бы отразить наиболее существенные черты, признаки изучаемого объекта?;

г) ?Модель содержит столько же информации, сколько и моделируемый объект?;

д) ?Все образование ? это изучение тех или иных моделей, а также приемов их использования?.

22. Построение модели исходных данных; построение модели результата, разработка алгоритма, разработка и программы, отладка и исполнение программы, анализ и интерпретация результатов ? это:

а) разработка алгоритма решения задач;

б) список команд исполнителю;

в) анализ существующих задач;

г) этапы решения задачи с помощью компьютера;

д) алгоритм математической задачи.

23. В качестве примера модели поведения можно назвать:

а) список учащихся школы;

б) план классных комнат;

в) правила техники безопасности в компьютерном классе;

г) план эвакуации при пожаре;

д) чертежи школьного здания.

24. Компьютерное имитационное моделирование ядерного взрыва НЕ позволяет:

а) экспериментально проверить влияние высокой температуры и облучения на природные объекты;

б) провести натурное исследование процессов, протекающих в природе в процессе взрыва и после взрыва;

в) уменьшить стоимость исследований и обеспечить безопасность людей;

г) получить достоверные данные о влиянии взрыва на здоровье людей;

д) получить достоверную информацию о влиянии ядерного взрыва на растения и животных в зоне облучения.

25. С помощью компьютерного имитационного моделирования НЕЛЬЗЯ изучать:

а) демографические процессы, протекающие в социальных системах;

б) тепловые процессы, протекающие в технических системах;

в) инфляционные процессы в промышленно-экономических системах;

г) процессы психологического взаимодействия учеников в классе;

д) траектории движения планет и космических кораблей в безвоздушном пространстве.

26. Генеалогическое дерево семьи является:

а) табличной информационной моделью;

б) иерархической информационной моделью;

в) сетевой информационной моделью;

г) словесной информационной моделью.

27. Схема электрической цепи является:

а) табличной информационной моделью;

б) иерархической информационной моделью;

в) графической информационной моделью;

г) словесной информационной моделью

28. Как называется средство для наглядного представления состава и структуры системы?

а) таблица;

в) текст;

б) граф;

г) рисунок.

29. Как называются модели, в которых на основе анализа различных условий принимается решение?

а) словесные;

в) табличные;

б) графические;

г) логические.

30. Решение задачи автоматизации продажи билетов требует использования:

а) графического редактора;

в) операционной системы;

б) текстового редактора;

г) языка программирования.

Зачет

Вопросы к зачету:

1. Необходимость моделирования.
2. Применение экономико-математического моделирования для прогнозирования.
3. Основные предпосылки планирования и прогнозирования.
4. Специфика планирования.
5. Относительные различия между тактическим и стратегическим планированием.
6. Составные элементы планирования и прогнозирования.
7. Экономическое программирование.
8. Определение системы.
9. Эмерджентность.
10. Свойства систем.
11. Системный анализ в моделировании.
12. Параметры системы.
13. Границы и структура системы.
14. Организация и структура системы.
15. Иерархия системы и разведочный анализ многомерных данных.
16. Структуры организации.
17. Формирование и структуризация целей организации.
18. Моделирование структуры системы.
19. Системный подход к анализу структуры управления.
20. Основные понятия моделирования.
21. Экзогенные и эндогенные переменные модели.
22. Система моделей.
23. Агрегирование и дезагрегирование решений по системе моделей.
24. Этапы экономико-математического моделирования.
25. Классификация экономико-математических моделей.
26. Сущность концептуального анализа.
27. Цели концептуального анализа экономических систем.
28. Особенности концептуального анализа.
29. Концептуальная модель предприятия.
30. Концептуальный анализ в методологии создания систем.

Семестр 8

Текущий контроль

1. Лабораторные работы

Темы 7, 8, 9, 10

Задание 1

Между математическими и имитационными моделями имеется следующее соответствие:

- а) класс имитационных моделей входит в класс математических моделей;
- б) класс математических моделей входит в класс имитационных моделей;
- в) эти классы моделей тождественны;
- г) эти классы моделей не пересекаются

Задание 2

Между статистическими и имитационными моделями имеется следующее соответствие:

- а) класс статистических моделей входит в класс имитационных моделей;
- б) класс имитационных моделей входит в класс статистических моделей;
- в) эти классы моделей тождественны;
- г) эти классы моделей не пересекаются

Задание 3

Может ли имитационная модель быть вероятностной (стохастической)?

- а) нет;
- б) да ? в некоторых случаях;
- в) да ? в каждом случае;
- г) эти классы моделей тождественны

Задание 4

Понятие имитационной модели по Р. Шеннону не включает в себя следующий признак:

- а) необходимость проведения компьютерного эксперимента;
- б) сложность изучаемой реальной системы;
- в) учёт фактора времени;
- г) описание системы с помощью дифференциальных уравнений

Задание 5

В методе Монте-Карло реализован следующий алгоритм поиска наилучшего решения:

- а) поиск на сетке;
- б) покоординатный поиск;
- в) случайный поиск;
- г) градиентный поиск

Задание 6

При реализации имитационных моделей используется три представления времени и числовой параметр, называемый масштабом, который является:

- а) коэффициентом пересчёта машинного времени имитации в реальное время

изучаемой системы;

- б) коэффициентом пересчёта модельного времени в машинное время имитации в время;
- в) коэффициентом пересчёта реального времени изучаемой системы в модельное время;
- г) одним из двух коэффициентов пересчёта реального времени изучаемой системы в модельное время

Задание 7

Переходным периодом процесса имитации называется:

- а) стадия перехода от одного режима к другому при изменении параметров модели;
- б) период перенастройки модели для решения следующей задачи;
- в) стадия перехода от проведения эксперимента к анализу результатов;
- г) начальный период неустойчивого поведения модели

Задание 8

Незаканчивающейся имитацией называется:

- а) имитация, которая не даёт ожидаемого результата;
- б) компьютерная имитация, которая требует значительного машинного времени;
- в) имитация работы реальной системы, которая функционирует бесконечно долго;
- г) такой термин не применяется

Задание 9

Для дискретного имитационного моделирования применяются языки:

- а) процедурно-ориентированные;
- б) декларативные;
- в) машинно-ориентированные;
- г) машинные

Задание 10

Последовательность псевдослучайных чисел $\{r_i\}_{i=1}^n$ можно получить с помощью формулы $r_i = (r_{i-1} \cdot b) \bmod 1$,

где начальное значение r_0 берётся из интервала $(0;1)$, а коэффициент b подбирается всякий раз таким образом, чтобы после умножения на r_{i-1} получить целое число без нулей на конце. Такая последовательность обладает следующим свойством:

- а) начинает повторяться после цикла из нескольких сотен чисел;
- б) начинает повторяться после цикла из нескольких тысяч чисел;
- в) начинает повторяться после цикла из нескольких десятков миллионов чисел;
- г) числа никогда не начинают повторяться

Задание 11

Ресурс как одно из основных понятий системы имитационного моделирования Pilgrim характеризуется несколькими параметрами, среди которых отсутствует:

- а) дефицит;
- б) мощность;
- в) энергия;
- г) остаток

Задание 12

В системе моделирования Pilgrim время жизни транзакта фиксируется в узле имитационной модели, название которого:

- а) терминатор;
- б) расписание;
- в) очередь;
- г) узел обслуживания

Задание 13

Программный комплекс SIMULINK в составе MATLAB разработан специально для моделирования:

- а) экономических процессов;
- б) динамических систем;
- в) вероятностных процессов;
- г) систем массового обслуживания

Задание 14

При имитационном моделировании не рассматривается следующий вид динамики развития процесса:

- а) временная динамика;
- б) пространственная динамика;
- в) физическая динамика;
- г) финансовая динамика

Задание 15

При имитационном моделировании с использованием SIMULINK необходимо использовать следующий язык программирования:

- а) MATLAB;
- б) GPSS;
- в) использование языка программирования не требуется;
- г) Pilgrim

Задание 16

Библиотеки блоков SIMULINK можно дополнять с помощью подпрограмм написанных на нескольких языках программирования, в число которых не входит:

- а) Ada;
- б) Fortran;
- в) Turbo Pascal;
- г) C + +

Задание 17

После составления расчетной схемы в SIMULINK необходимо сохранить ее в виде файла на диске, выбрав имя, длина которого не должна превышать следующее число символов:

- а) 16;
- б) 32;
- в) 64;
- г) 256

Задание 18

Проверка истинности модели выполняется на этапе, который носит следующее название:

- а) версификация;
- б) верификация;
- в) апробация;
- г) аппроксимация

Задание 19

Сущность метода Монте-Карло заключается в том, что с помощью компьютера можно многократно наблюдать случайную величину со следующим распределением:

- а) нормальным;
- б) равномерным;
- в) пуассоновским;
- г) любым заранее известным

Задание 20

Программа Project Expert предназначена для создания компьютерной имитационной модели:

- а) многоотраслевой экономики;
- б) финансовой деятельности предприятия;
- в) управления запасами;
- г) бизнес-процессов

Задание 21

Имитационное моделирование - это:

- а) основа многовариантного прогнозирования и анализа систем высокой степени сложности
- б) математическое описание динамических процессов, воспроизводящих функционирование изучаемой системы
- в) эффективный аппарат исследования стохастических систем

Задание 22

Имитационная модель ? это:

- а) поведение на ПК различных серий экспериментов с моделями, которые представлены в качестве некоторого комплекта компьютерных программ
- б) абстрактная динамическая модель, реализованная на ЭВМ и воспроизводящая в рамках установленных ограничений поведение оригинала в хронологическом порядке

Задание 23

Имитация ? это:

- а) поведение на ПК различных серий экспериментов с моделями, которые представлены в качестве некоторого комплекта компьютерных программ
- б) абстрактная динамическая модель, реализованная на ЭВМ и воспроизводящая в рамках установленных ограничений поведение оригинала в хронологическом порядке

Задание 24

Логико-математическая модель системы ? это:

- а) программно реализованный алгоритм функционирования системы
- б) адекватное отображение исследуемого объекта

Задание 25

К целям имитационного моделирования относятся:

- а) проведение статистического анализа и интерпретация результатов
- б) описание поведения системы
- в) использование теорий для предсказания будущего поведения системы
- г) построение гипотез и теорий для объяснения наблюдаемого поведения

Задание 26

Из каких этапов состоит методология проведения имитационного моделирования?

- а) Построение имитационной модели
- б) Испытание и подтверждение модели
- в) Формирование целей построения модели
- г) Определение задачи
- д) Планирование и проверка экспериментов
- е) Проведение имитационных испытаний и формирование записей
- ж) Оценка и использование результатов

Задание 27

На какой стадии исследуется и классифицируется задача реального мира?

- а) Построение имитационной модели
- б) Испытание и подтверждение модели
- в) Формирование целей построения модели
- г) Определение задачи
- д) Планирование и проверка экспериментов
- е) Проведение имитационных испытаний и формирование записей
- ж) Оценка и использование результатов

Задание 28

На какой стадии предусматривается определение типичных, наилучших и наихудших сценариев?

- а) Построение имитационной модели
- б) Испытание и подтверждение модели
- в) Формирование целей построения модели
- г) Определение задачи
- д) Планирование и проверка экспериментов
- е) Проведение имитационных испытаний и формирование записей
- ж) Оценка и использование результатов

Задание 29

На какой стадии определяются переменные и их связи, а также осуществляется сбор необходимых данных?

- а) Построение имитационной модели
- б) Испытание и подтверждение модели
- в) Формирование целей построения модели
- г) Определение задачи
- д) Планирование и проверка экспериментов
- е) Проведение имитационных испытаний и формирование записей
- ж) Оценка и использование результатов

Задание 30

К типам имитационных моделей относятся:

- а) имитация, зависимая / независимая от времени
- б) предметные имитационные модели
- в) вероятностные имитационные модели

Задание 31

Имитационное моделирование реализует итерационный характер разработки модели системы, это значит, что:

- а) метод позволяет анализировать сложные динамические системы
- б) модель позволяет постепенно увеличивать полноту оценки принимаемых решений по мере выявления новых проблем и получения новой информации
- в) эксперт может с помощью эксперимента на модели вырабатывать стратегию развития

Задание 32

Какие схемы разработки целесообразно использовать для реализации имитации в компьютерной системе поддержки решений?

- а) интерпретация отчетности
- б) формирование аналитической отчетности
- в) многовариантный ситуационный анализ
- г) построение комплекта динамических моделей для многовариантных расчетов
- д) интеграция источников данных
- е) создание единого информационного хранилища данных

Задание 33

К преимуществам имитационного моделирования относятся:

- а) позволяет осуществлять наблюдение явлений в реальных условиях
- б) не требует существенных затрат временных ресурсов
- в) позволяет осуществлять наблюдение за ходом процесса в течение определенного периода

- г) дает возможность более простого способа решения
- д) является лучшим средством создания средств обучения в виде тренажеров, симуляторов

Задание 34

К недостаткам имитационного моделирования относятся:

- а) не отражает полного положения вещей
- б) не представляется возможным получение точного результата
- в) другие способы решения наиболее просты и понятны
- г) сложность интерпретации полученных результатов
- д) требует существенных затрат временных ресурсов и привлечения высококвалифицированных специалистов

Задание 35.

Какие существуют распределения вероятностей?

- а) условные
- б) непрерывные
- в) субъективные
- г) дискретные
- д) объективные

2. Устный опрос

Темы 7, 8, 9, 10

1. Сущность концептуального анализа.
2. Цели концептуального анализа экономических систем.
3. Особенности концептуального анализа.
4. Концептуальная модель предприятия.
5. Концептуальный анализ в методологии создания систем.
6. Статические системы и модели.
7. Динамические системы и модели.
8. Агрегаты, замещение и взаимодополняемость ресурсов.
9. Аналитические экономико-математические модели.
10. Диалоговые системы.
11. Сетевая Модель.
12. Деревья и сфера их применения.
13. Задачи изменения состояний системы.
14. Назначение и сфера применения гравитационных моделей.
15. Модели расселения в городе.
16. Моделирование транспортных корреспонденции при заданном расселении.
17. Моделирование пропускной способности транспортной сети.
18. Модели размещения промышленности. Внешнеторговые гравитационные модели.
19. Производственные функции.
20. Определение и назначение.
21. Основные требования, предъявляемые к производственным функциям.
22. Основные формы представления производственных функций.
23. Моделирование научно-технического прогресса.
24. Методы определения параметров производственных функций.
25. Мультипликатор и акселератор.

3. Тестирование

Темы 7, 8, 9, 10

Тема 6. Моделирование случайных событий и величин

1. Моделирование случайных событий
- 1.1. Моделирования простого события

Задание 1

1. Используя инструментарий Simulink, выполнить модель простого события А, вероятность появления которого равна 0,4.

Пояснить назначение каждого блока модели и параметров блоков.

3. Произвести однократный пуск модели, путем нажатия кнопки. Ответить на вопрос: что регистрирует блок Display?

4. Производя многократный запуск модели, наблюдать за показанием блока Display. Почему наблюдается такие показания? Какой параметр и в каком блоке надо изменить, чтобы менялись показания регистрирующего блока?

5. Укажите, каким недостатком обладает эта модель?

Задание 2.

1. Выполнить модель простого события А, вероятность наступления которого равна 0,3.
2. Произвести однократный пуск модели. Ответить на вопрос: что регистрируют блоки Scope, Scope1, Display?
3. Что вы наблюдаете при многократном пуске модели и почему?
4. Измените вероятность появления события на 0,8. Что произойдет с показаниями блока Scope? Почему?
5. Доработайте модель путем замены блока Uniform Random Number на блок Fcn (раздел Function&Tables), задав в качестве параметра блока функцию из раздела Toolboxes-Statistics (Средства статистического анализа) ? Random Number Generation (генераторы случайных чисел). При этом выберите ГСЧ, формирующий равномерно распределенные случайные числа в интервале (0,1).
Напоминание по использованию раздела Toolboxes-Statistics (Средства статистического анализа)-Random Number Generation (генераторы случайных чисел).
 - 1) Открыть встроенную справочную систему Matlab (раздел Toolboxes-Statistics).
 - 2) В списке Random Number Generation выбрать функцию, соответствующую требуемому закону распределения.
 - 3) Двойным щелчком ЛКМ на выбранной строке открыть страницу справочника, содержащую описание данного генератора; при этом в верхнем левом поле окна будет выведено название генератора; выделите его с помощью мыши и скопируйте в буфер обмена (используя комбинацию клавиш <Ctrl> + <C>).
 - 4) В блок-диаграмме выбрать блок, в котором будет использоваться генератор, и открыть окно его настроек.
 - 5) Вставить из буфера обмена название генератора (сочетание клавиш <Ctrl> + <V>). Ввести требуемые значения

параметров "запуска" генератора.

6. Проводя моделирование, ответьте на вопрос: чем отличаются показания регистрирующих блоков в данной модели и предыдущей? Почему?

1.2. Моделирование полной группы несовместных событий

Задание 3

1. Самостоятельно разработать схему моделирования ПГНС, для следующих исходных данных: ПГНС состоит из трех независимых событий: А1, А2, А3 ; вероятности появления соответственно: $P = 0,2$; $P_2 = 0,7$; $P_3 = 0,1$.
2. Регистрацию появления событий производить с использованием блоков Scope и Display.
3. Описать, что Вы наблюдаете на регистрирующих блоках при пусках модели.
4. Измените параметры модели так, чтобы одна пара регистрирующих блоков Scope и Display показывала при каждом пуске модели нули. Ваше решение впишите в отчет.

2. Моделирование случайных величин

2.1. Моделирование непрерывных случайных величин

Задание 4

1. Используя Demos раздела Toolboxes-Statistics (Средства статистического анализа) - Random Number Generation (генераторы случайных чисел), выбрать ГСЧ, распределенных по нормальному закону (Normal).
2. Как называются параметры Mu и Sigma и что ими задается?
3. Измените значение Sample, установив 100, 1000, 10000, 100000. Что вы наблюдаете и как это объяснить?
4. Приведите примеры случайных величин, распределенных по нормальному закону.
5. Выберите ГСЧ, распределенных по экспоненциальному закону. Что задается параметром Mu?
6. Приведите примеры случайных величин, распределенных по экспоненциальному закону.
7. Требуется сравнить эффективность использования двух топливозаправочных станций (ТЗС) на протяжении 11

дней. В качестве показателей эффективности используется коэффициент оборудования топливозаправочных станций - Ки. Эта величина рассчитывается как отношение количества заправленных машин к потенциально возможной пропускной способности станций.

Исходные данные:

- Первая топливозаправочная станция имеет 8 топливозаправочных колонок (ТЗК).
- Вторая топливозаправочная станция имеет 4 ТЗК.
- Среднее время заправки одного автомобиля на любой из заправок составляет 5 мин.
- Работа ТЗС круглосуточная (24 часа).
- Количество автомобилей, заправленных в течение суток, величина случайная и подчиняется нормальному закону

распределения. Для первой ТЗС закон распределения СВ имеет параметры $m_1=1000$ авто, $v_1=250$ авто; для второй ТЗС: $m_2=850$ авто, $v_1=70$ авто.

8. Поясните назначение каждого блока модели и заданные параметры.
9. Интерпретируйте результаты моделирования.

Лабораторная работа 2

Тема 7. Управление модельным временем

Задание 1

1. Используя инструментарий Simulink, выполнить модель потока заявок на обслуживание при следующих

исходных данных: среднее время между заявками на обслуживание $T_{ср} = 1$ мин.; закон плотности распределения

? экспоненциальный. Продвижение модельного времени задать с фиксированным шагом Fixed step (задается в разделе параметры моделирования).

2. Пояснить назначение каждого блока модели и параметров блоков.

3. Произвести однократный пуск модели, путем нажатия кнопки. Ответить на вопрос: что регистрирует блок Display?

4. Что наблюдается на экране блока Scope (по горизонтали и по вертикали)?

Задание 2

1. Выполнить модель потока заявок на обслуживание (например, посетителей супермаркета) с обслуживанием заявок (под обслуживанием в данной задаче понимать прием денег в кассу) Исходные данные для моделирования:

- Закон плотности распределения интервалов между заявками - экспоненциальный.

- Среднее время между заявками (интервал между покупателями) $T_{ср} = 1$ мин.

- Закон плотности распределения суммы покупки - нормальный с параметрами $МОЖ = 200$ руб., $СКО = 50$ руб.

- Время подсчета покупки принять равным "0".

2. Установить в параметрах моделирования переменный шаг моделирования.

3. Цель моделирования с помощью данной модели ? прогнозирование доходов в супермаркете.

4. Что имитирует нижняя часть модели?

5. Что имитирует верхняя часть модели?

6. Что регистрируют блоки Display, Scope?

7. Что задается параметрами блоков параметры блока Fсн?

8. Задать фиксированный шаг моделирования фиксированный шаг, как изменились результаты моделирования и почему?

2. Моделирование синхронных процессов

Задание 3

1. Собрать модель двух синхронных процессов:

1-й процесс - процесс обслуживания заявки (процесс оплаты в кассе, при этом время обслуживания не равно "0",

данный процесс подчиненный по отношению ко второму процессу).

2-й процесс - процесс потока заявок на обслуживание (поток покупателей, подходящих к кассе). Интервал между заявками (покупателями) соизмерим с временем обслуживания заявки (процессом оплаты). Исходные данные для

моделирования:

- Закон плотности распределения интервалов между заявками и времени обслуживания - экспоненциальный.

- Среднее время между заявками (интервал между покупателями) $T_{ср} = 1$ мин, среднее время обслуживания заявки (обслуживания в кассе) $T_{ср.касс} = 5$ мин.

- Закон плотности распределения суммы покупки - нормальный с параметрами $МОЖ = 200$ руб., $СКО = 50$ руб.; моделирование закончить по условию (сумма, поступившая в кассу, равна 2000 руб.).

2. Провести моделирование, по результатам моделирования описать, что регистрируют контролирующие блоки

Scope, Scope1, Scope2, Scope3, Scope4, Display, Display1.

3. Для чего предназначены блоки Hit Crossing и сумматор?

Задание 4

1. Доработать предыдущую имитационную модель для случая двухканальной системы обслуживания (например, две

кассы). Окончание моделирования выполнить по условию просмотра 300 единиц модельного времени. Среднее время

обслуживания в 1-й кассе (кассир более опытный и расторопный) $T_{ср} = 1$ мин., во 2-й кассе 5 мин. Интервал между покупателями $T_{ср} = 0,5$ мин. для обеих касс. Остальные условия такие же, как в предыдущей задаче.

2. Поясните назначение блоков сумматоров 1,2,3 и блока Switch Discrete Time Integrator в модели.

3. Проведите моделирование. Опишите результаты моделирования.

Лабораторная работа 3

Тема 8. Классификация математических моделей экономических систем. Пример экономической модели:

имитационная модель циклов роста и падений в экономике (кризисов)

Используя метод имитационного моделирования, исследовать причинно-следственный механизм возникновения циклов и кризисов перепроизводства (на примере автомобильной промышленности).

1. Используя блок-схему модели, приведенную в лекции, построить имитационную модель кризисов, дополнив ее имитацией случайных факторов.

Таковыми факторами могут быть:

- растущий, но ежегодно колеблющийся спрос на продукцию;

- срок службы товара как случайная величина.

Вид закона распределения случайного фактора и его параметры задайте самостоятельно и поясните, почему вы приняли именно такой закон и параметры.

2. Задайте параметры блоков модели, придав параметрам конкретное физическое толкование. Добейтесь работоспособности модели путем подбора параметров и пробных прогонов модели.
3. Поясните в отчете назначение блоков модели и параметров блоков модели.
4. Исследуйте с помощью построенной модели зависимость устойчивости системы (производства авто) при различных лагах производства. Результаты с пояснениями приведите в отчетах.
5. Что происходит при увеличении задержки производства, т.е. отставания реакции производства на спрос, почему?
6. Исследуйте влияние параметра срока службы на показатели экономической системы (устойчивость, появление кризисов). Приведите результаты в отчетах, поясните их.
7. Основываясь на результатах моделирования, укажите, при каких параметрах модели система будет устойчива?
8. Учитывая, что под начальным дефицитом понимается разница между необходимым и реальным парком автомобилей на момент моделирования, измените величину начальных условий на интеграторе блока "Поступление" и исследуйте влияние дефицита на показатели экономической системы, т.е. устойчивость, возможность кризисов.
9. Что, на ваш взгляд, упрощенно моделируется в данной модели? Что надо изменить в модели, чтобы повысить адекватность моделирования?
10. Придайте случайным факторам конкретное экономическое или техническое толкование.

Лабораторная работа 4

Тема 9. Планирование модельных экспериментов.

Построение имитационной модели для определения оптимальной ставки налогообложения прибыли предприятия

Цель работы:

1. Построение модели.
2. Написание программы сценария проведения двухфакторного эксперимента.
3. Исследование зависимости поступлений в бюджет от величины налоговой ставки.

Порядок выполнения работы

1. Используя блок-схему, приведенную в лекции, построить имитационную модель для определения оптимальной ставки налогообложения прибыли предприятия.
2. Поясните в отчете назначение блоков модели и параметров блоков модели.
3. Провести однофакторный (не автоматизированный) эксперимент с построенной моделью. Исследовать зависимость налоговых поступлений за конкретный период времени от величины налоговой ставки на прибыль предприятия.

Запустив модель из меню Simulation, наблюдать в окнах Score изменения показателей предприятия и бюджета во

времени: рост поступлений прибыли, отчислений по налогу в бюджет и капитализацию нераспределенной прибыли. Устанавливая различные ставки налога, выполнить прогон модели. Провести анализ экспериментальных

графиков накопления средств в бюджет за время моделирования и графиков изменения капитала. В отчете объяснить поведение поступления в бюджет при изменении ставки налогообложения.

4. Используя инструментарий Simulink, написать программу сценария для проведения двухфакторного эксперимента. Написанный сценарий привести в отчете. Пояснить команду plot.
5. Используя построенную имитационную модель, исследовать зависимость бюджетно-оптимальной ставки от эффективности работы фирмы. В качестве показателя эффективности выбрать рентабельность, т.е. отношение доналоговой прибыли к капиталу. Проведением эксперимента управлять командой Tools-Run из m-файла. Провести двухфакторный имитационный эксперимент в автоматизированном режиме. Добиться построения графиков зависимостей поступлений в бюджет от ставок налогов и рентабельности. Построенный график привести в отчете с пояснениями поведения полученных зависимостей, отвечая на вопросы:
Что происходит с графиком зависимости поступлений в бюджет при изменении рентабельности предприятия?
Почему?

Используя результаты моделирования, сформулируйте, предприятия с какой рентабельностью следует облагать высокими налогами и почему?

Лабораторная работа 5

Тема 10. Построение имитационных моделей экономических систем

Модель равновесия на конкурентном рынке

Цель работы:

1. Построение модели.
2. Написание программы сценария автоматизации управления экспериментом.

3. Исследование переходного процесса к рыночному равновесию:

- исследование влияния смещения линий спроса и предложения на рыночное равновесие;
- исследование влияния крутизны линии спроса и предложения на рыночное равновесие.

Порядок выполнения работы

1. Используя блок-схему, приведенную в лекции, построить имитационную модель равновесия на конкурентном рынке.

2. Поясните в отчете назначение блоков модели и параметров блоков модели.

3. Используя инструментарий Simulink, написать программу сценария для автоматизации управления имитационным экспериментом по аналогии с предыдущей практической работой.

```
open_system("?.")
```

```
sim("?.")
```

```
plot (ScopeData(:,2),ScopeDate(:,3:4))
```

```
hold on
```

```
grid
```

```
pause(5)
```

```
sim("...")
```

```
for i=2:11
```

```
line([ScopeDate(i-1,2) ScopeDate(i,2)],[ScopeDate(i,4) ScopeDate (i,4)])
```

```
line([ScopeDate(i,2) ScopeDate(i,2)],[ScopeDate(i,4) ScopeDate (i+1,4)])
```

```
end
```

```
hold off
```

Написанный сценарий привести в отчете. Пояснить все строки программы.

4. Запуская m-файл, начать моделирование в первом режиме моделирования (ключи находятся в нижнем положении).

Пояснить графики, наблюдаемые в окнах Scope. Перевести ключи в нижнее положение (на это отводится 5 секунд), задав тем самым второй режим моделирования, наблюдать переходной процесс рынка в равновесное состояние. Построенные графики привести в отчете.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Необходимость моделирования.
2. Применение экономико-математического моделирования для прогнозирования.
3. Основные предпосылки планирования и прогнозирования.
4. Специфика планирования.
5. Относительные различия между тактическим и стратегическим планированием.
6. Составные элементы планирования и прогнозирования.
7. Экономическое программирование.
8. Определение системы.
9. Эмерджентность.
10. Свойства систем.
11. Системный анализ в моделировании.
12. Параметры системы.
13. Границы и структура системы.
14. Организация и структура системы.
15. Иерархия системы и разведочный анализ многомерных данных.
16. Структуры организации.
17. Формирование и структуризация целей организации.
18. Моделирование структуры системы.
19. Системный подход к анализу структуры управления.
20. Основные понятия моделирования.
21. Экзогенные и эндогенные переменные модели.
22. Система моделей.
23. Агрегирование и дезагрегирование решений по системе моделей.
24. Этапы экономико-математического моделирования.
25. Классификация экономико-математических моделей.
26. Сущность концептуального анализа.
27. Цели концептуального анализа экономических систем.
28. Особенности концептуального анализа.
29. Концептуальная модель предприятия.
30. Концептуальный анализ в методологии создания систем.
31. Статические системы и модели.

32. Динамические системы и модели.
33. Агрегаты, замещение и взаимодополняемость ресурсов.
34. Аналитические экономико-математические модели.
35. Диалоговые системы.
36. Сетевая Модель.
37. Деревья и сфера их применения.
38. Задачи изменения состояний системы.
39. Назначение и сфера применения гравитационных моделей.
40. Модели расселения в городе.
41. Моделирование транспортных корреспонденции при заданном расселении.
42. Моделирование пропускной способности транспортной сети.
43. Модели размещения промышленности. Внешнеторговые гравитационные модели.
44. Производственные функции.
45. Определение и назначение.
46. Основные требования, предъявляемые к производственным функциям.
47. Основные формы представления производственных функций.
48. Моделирование научно-технического прогресса.
49. Методы определения параметров производственных функций.
50. Мультипликатор и акселератор.
51. Инвестиционная функция.
52. Учет ренты в экономико-математическом моделировании.
53. Моделирование производительности труда.
54. Модели потребления.
55. Емкость рынка.
56. Макроэкономические инструменты и модели роста.
57. Равновесие экономической системы.
58. Модель чистого обмена.
59. Модели расширяющейся экономики.
60. Теории и модели экономического цикла.
61. Математические модели спроса и потребления.
62. Основные принципы и этапы моделирования спроса и потребления.
63. Функции полезности и потребления.
64. Модели спроса на перевозки.
65. Модели человеческого капитала.
66. Моделирование производственных возможностей.
67. Моделирование структурных сдвигов в экономике.
68. Имитационная модель и ее особенности.
69. Этапы имитационного эксперимента.
70. Прогнозирование экономических систем на основе марковских моделей.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

| Форма контроля | Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций | Этап | Количество баллов |
|-------------------------|---|------|-------------------|
| Семестр 7 | | | |
| Текущий контроль | | | |

| Форма контроля | Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций | Этап | Количество баллов |
|-------------------------|--|------|-------------------|
| Лабораторные работы | В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области. | 1 | 20 |
| Устный опрос | Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы. | 2 | 10 |
| Тестирование | Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий. | 3 | 20 |
| Зачет | Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий. | | 50 |
| Семестр 8 | | | |
| Текущий контроль | | | |
| Лабораторные работы | В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области. | 1 | 20 |
| Устный опрос | Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы. | 2 | 10 |
| Тестирование | Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий. | 3 | 20 |
| Экзамен | Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий. | | 50 |

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями и предоставленных доступов НЧИ КФУ;

- в печатном виде - в фонде библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Информационно-аналитический портал SICE - <http://sice.ru/>

Торгово-промышленная палата РФ - <https://tpprf.ru/ru/>

Федеральная служба государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

| Вид работ | Методические рекомендации |
|---------------------|--|
| лекции | <p>Работа на лекции является очень важным видом студенческой деятельности для изучения дисциплины "Имитационное моделирование", т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов. Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку.</p> <p>Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: "важно", "особо важно", "хорошо запомнить" и т.п. или подчеркивать красной ручкой. Целесообразно разработать собственную символику, сокращения слов, что позволит сконцентрировать внимание студента на важных сведениях. Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывают трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.</p> <p>Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.</p> |
| лабораторные работы | <p>В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.</p> |

| Вид работ | Методические рекомендации |
|------------------------|--|
| самостоятельная работа | <p>Самостоятельная работа студентов по дисциплине осуществляется с целью углубления, расширения, систематизации и закрепления полученных теоретических знаний, формирования умений использовать специальную литературу, развития познавательных способностей и активности студентов, а также формирования самостоятельного мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации, развития исследовательских умений.</p> <p>Видами заданий для самостоятельной работы могут быть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); составление плана текста; конспектирование текста; выписки из текста; работа со словарями и справочниками; учебно-исследовательская работа; использование Интернета; - для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции (обработка текста); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц для систематизации учебного материала; ответы на контрольные вопросы; - для формирования умений: решение ситуационных, вариативных, профессиональных задач и упражнений по образцу; <p>выполнение схем, расчетно-графических работ;</p> <p>Перед выполнением студентами самостоятельной работы преподаватель проводит инструктаж по выполнению задания, который включает цель задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения студентами самостоятельной работы преподаватель может проводить консультации.</p> <p>Контроль результатов самостоятельной работы студентов может осуществляться в письменной, устной или смешанной форме, с представлением продукта творческой деятельности студента.</p> |
| устный опрос | <p>Устный опрос - это процедура, организованная как специальная беседа преподавателя с группой студентов (фронтальный опрос) или с отдельными студентами (индивидуальный опрос) с целью оценки результативности посещения студентами аудиторных занятий путем выяснения сформированности у них основных понятий и усвоения нового учебного материала, который был только что разобран на занятии.</p> |
| тестирование | <p>Тесты являются простейшей формой контроля, направленная на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест состоит из небольшого количества элементарных задач; может предоставлять возможность выбора из перечня ответов; занимает часть учебного занятия (10-30 минут); правильные решения разбираются на том же или следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем.</p> |
| зачет | <p>Зачет нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Зачет проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся дается время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.</p> |
| экзамен | <p>Экзамен - процедура оценивания результатов обучения по учебным дисциплинам по окончании семестра, основанная на суммировании баллов, полученных студентом при текущем контроле освоения модулей (семестровая составляющая), а также баллов за качество выполнения экзаменационных заданий (экзаменационная составляющая, - характеризующая способность студента обобщать и систематизировать теоретические и практические знания по дисциплине и решать практико ориентированные задачи). Полученная балльная оценка по дисциплине переводится в дифференцированную оценку. Экзамены проводятся в устной форме с письменной фиксацией ответов студентов.</p> <p>Описание показателей, критериев и шкал оценивания по всем видам учебных работ и контрольных мероприятий приведено в разделе 2 фонда оценочных средств по дисциплине</p> |

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 09.03.03 "Прикладная информатика" и профилю подготовки "Прикладная информатика в экономике".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.02.01 Моделирование социально-экономических систем

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 09.03.03 - Прикладная информатика

Профиль подготовки: Прикладная информатика в экономике

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Основная литература:

1. Безруков А. И. Математическое и имитационное моделирование : учебное пособие / А.И. Безруков, О.Н. Алексенцева. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 227 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-103017-2. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1005911> (дата обращения: 17.07.2020). - Текст : электронный.
2. Исаев Г. Н. Моделирование информационных ресурсов: теория и решение задач: учебное пособие / Г.Н. Исаев. - Москва : Альфа-М: ИНФРА-М, 2010. - 224 с.: ил. - ISBN 978-5-98281-211-7. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/193771> (дата обращения: 17.07.2020). - Текст : электронный.
3. Кобелев Н. Б. Имитационное моделирование: учебное пособие / Н.Б. Кобелев, В.А. Половников, В.В. Девятков; под общ. ред. д-ра экон. наук Н.Б. Кобелева. - Москва : КУРС: НИЦ Инфра-М, 2013. - 368 с. - ISBN 978-5-905554-17-9. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/361397> (дата обращения: 17.07.2020). - Текст : электронный.
4. Лычкина Н. Н. Имитационное моделирование экономических процессов: учебное пособие / Н.Н. Лычкина. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 254 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004675-4. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/429005> (дата обращения: 17.07.2020). - Текст : электронный.

Дополнительная литература:

1. Амос Г. MATLAB. Теория и практика : учебное пособие / Г. Амос. - Москва : ДМК Пресс, 2016. - ISBN 978-5-97060-183-9. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970601839.html> (дата обращения: 17.07.2020). - Текст : электронный.
2. Дьяконов В. П. MATLAB 6.5 SP1/7/7 SP1/7 SP2 + Simulink 5/6. Инструменты искусственного интеллекта и биоинформатики : учебное пособие / В. П. Дьяконов, В. В. Круглов - Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2009. - ISBN 5-98003-255-1061. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5980032551061.html> (дата обращения: 17.07.2020). - Текст : электронный.
3. Плохотников К.Э. Теория вероятностей в пакете MATLAB: учебник для вузов / К.Э. Плохотников, В.Н. Николенко. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2014. - ISBN ISBN 978-5-9912-7005-2. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991270052.html> (дата обращения: 17.07.2020). - Текст : электронный.
4. Цисарь И. Ф. MATLAB Simulink. Компьютерное моделирование экономики : учебное пособие / И.Ф. Цисарь. - Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2008. - ISBN 978-5-91359-006-0. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785913590060.html> (дата обращения: 17.07.2020). - Текст : электронный.
5. Петров А. В. Моделирование процессов и систем : учебное пособие / А. В. Петров. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 288 с. - ISBN 978-5-8114-1886-2. - URL: <https://e.lanbook.com/book/168879> (дата обращения: 15.07.2021). - Текст : электронный.
6. Решмин Б.И. Имитационное моделирование и системы управления: учебно-практическое пособие / Б.И. Решмин. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. - 74 с. - ISBN 978-5-9729-0120-3. - URL: <https://znaniium.com/catalog/product/760003> (дата обращения: 17.07.2020). - Текст : электронный.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.02.01 Моделирование социально-экономических систем

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 09.03.03 - Прикладная информатика

Профиль подготовки: Прикладная информатика в экономике

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. 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, учебно-методические комплексы, 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 образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. 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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.