

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ  
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

---

Волгоградский институт управления - филиал РАНХиГС  
Экономический факультет  
Кафедра информационных систем и математического моделирования

Утверждена  
решением кафедры информационных  
систем и математического моделирования  
Протокол от «02» сентября 2019 г. №1

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.07 ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ СОЦИАЛЬНО-  
ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

*(индекс и наименование дисциплины (модуля), в соответствии с учебным планом)*

38.03.04 Государственное и муниципальное управление

*(код, наименование направления подготовки)*

Антикризисное государственное и муниципальное управление

*(профиль)*

бакалавр

*(квалификация)*

очная, заочная

*(формы обучения)*

Год набора – 2020 г.

Волгоград, 2019 г.

**Автор-составитель:**

канд. техн. наук, доцент кафедры информационных систем и математического моделирования

Запрягайло В.М.

Заведующий кафедрой информационных систем и математического моделирования

Астафурова О.А.

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....                              | 4  |
| 2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы .....  | 5  |
| 3. Содержание и структура дисциплины .....   | 5  |
| 4. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине .....   | 8  |
| 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....  | 21 |
| 6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине ..... | 25 |
| 6.1. Основная литература .....   | 25 |
| 6.2. Дополнительная литература .....   | 25 |
| 6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы .....  | 25 |
| 6.4. Нормативные правовые документы .....  | 26 |
| 6.5. Интернет-ресурсы .....  | 26 |
| 7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы .....  | 27 |

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы**

1.1. Дисциплина Б1.В.07 «Основы математического моделирования социально-экономических процессов» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

| <b>Код компетенции</b> | <b>Наименование компетенции</b>  | <b>Код этапа освоения компетенции</b> | <b>Наименование этапа освоения компетенции</b>  |
|------------------------|--|---------------------------------------|---|
| ПК-26                  | Владение навыками сбора, обработки информации и участия в информатизации деятельности соответствующих органов власти и организаций | ПК-26.1.1.2                           | Поддержка самостоятельной исследовательской деятельности студентов с использованием возможностей современных информационных технологий, реализующих методы математического моделирования социально-экономических и политических процессов |

1.2. В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

| <b>ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта)</b>  | <b>Код этапа освоения компетенции</b> | <b>Результаты обучения</b>   |
|--|---------------------------------------|--|
| Формирование трудовых функций, связанных с организацией действий в области информатизации и регулирования деятельности по сбору и обработке управленческой информации (по результатам форсайт-сессии, утв. протоколом кафедры корпоративного управления №1 от 30.08.2016 г.) | ПК-26.1.1.2                           | Использует методологию математического моделирования социально-экономических процессов                                   |
|  |                                       | Применяет современные информационные технологии моделирования, анализа и оптимизации социально-экономических процессов   |
|  |                                       | Владеет навыками практического применения современных программных средств компьютерного моделирования ScicosLab и Vensim |

**2. Объем и место дисциплины**

### в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина Б1.В.07 «Основы математического моделирования социально-экономических процессов» входит в Блок 1 «Вариативная часть», обязательные дисциплины учебного плана. Дисциплина общим объемом 144 часа (4 ЗЕТ) изучается в течение одного семестра и заканчивается экзаменом в 6 семестре на очной форме и в 7 семестре на заочной форме обучения.

Освоение дисциплины опирается на минимально необходимый объем теоретических знаний в области государственного управления, политологии, юриспруденции, информационных технологий в управлении, а также на приобретенные ранее умения и навыки в сфере государственного и муниципального управления. Знания и навыки, получаемые студентами в результате изучения дисциплины, необходимы для работы с организационными структурами.

Для успешного овладения дисциплиной студенту необходимо использовать знания и навыки, полученные им при изучении дисциплины Б1.Б.11 «Основы государственного и муниципального управления».

Знания, полученные в ходе изучения дисциплины Б1.В.07 «Основы математического моделирования социально-экономических процессов» могут быть полезны при изучении дисциплины Б1.Б.23 «Принятие и исполнение государственных решений».

По очной форме обучения количество академических часов, выделенных на контактную работу с преподавателем (по видам учебных занятий) – 54 часов, на самостоятельную работу обучающихся – 54 часа и на контроль – 36 часов.

По заочной форме обучения количество академических часов, выделенных на контактную работу с преподавателем (по видам учебных занятий) – 14 часов, на самостоятельную работу обучающихся – 121 часов, на контроль – 9 часа.

Форма промежуточной аттестации в соответствии с Учебным планом – экзамен.

### 3. Содержание и структура дисциплины

| № п/п                       | Наименование тем (разделов)   | Объем дисциплины (модуля), час. |   |    |    |     |    | Форма текущего контроля успеваемости <sup>4</sup> , промежуточной аттестации |
|-----------------------------|---|---------------------------------|---|----|----|-----|----|--|
|                             |   | Всего                           | Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий |    |    |     | СР |  |
|                             |   |                                 | Л   | ЛР | ПЗ | КСР |    |  |
| <i>Очная форма обучения</i> |   |                                 |   |    |    |     |    |  |
| Тема 1                      | Понятие и содержание социально-экономических и политических процессов                         | 29                              | 4   | -  | 7  | 11  | 7  | О, Р   |
| Тема 2                      | Изучение социально-экономических и политических процессов с позиций прикладного моделирования | 29                              | 4   | -  | 7  | 11  | 7  | О,   |

| № п/п                         | Наименование тем (разделов)   | Объем дисциплины (модуля), час. |   |    |           |           |           | Форма текущего контроля успеваемости <sup>4</sup> , промежуточной аттестации |
|-------------------------------|---|---------------------------------|---|----|-----------|-----------|-----------|--|
|                               |   | Всего                           | Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий |    |           |           | СР        |  |
|                               |   |                                 | Л   | ЛР | ПЗ        | КСР       |           |  |
| Тема 3                        | Этапы процесса моделирования  | 29                              | 4   | -  | 7         | 11        | 7         | О,   |
| Тема 4                        | Система имитационного моделирования Vensim  | 29                              | 4   | -  | 7         | 11        | 7         | О,   |
| Тема 5                        | Визуальное моделирование в системе компьютерной математики Scilab: пакет Scicos               | 28                              | 4   |    | 6         | 10        | 8         | О, Т<br>(итоговый тест)  |
| Промежуточная аттестация      |   |                                 |   |    |           |           |           | экзамен  |
| <b>Всего:</b>                 |   | <b>144</b>                      | <b>20</b>   |    | <b>34</b> | <b>54</b> | <b>36</b> | <b>4 ЗЕТ</b>   |
| <b>Заочная форма обучения</b> |   |                                 |   |    |           |           |           |  |
| Тема 1                        | Понятие и содержание социально-экономических и политических процессов                         | 28                              | 2   |    |           | 2         | 24        | О, Р   |
| Тема 2                        | Изучение социально-экономических и политических процессов с позиций прикладного моделирования | 30                              | 2   |    | 2         | 2         | 24        | О  |
| Тема 3                        | Этапы процесса моделирования  | 28                              | 1   |    | 2         | 1         | 24        | О  |
| Тема 4                        | Система имитационного моделирования Vensim  | 29                              | 1   |    | 2         | 2         | 24        | О  |
| Тема 5                        | Визуальное моделирование в системе компьютерной математики Scilab:                            | 29                              | 2   |    |           | 2         | 25        | О, Т<br>(итоговый тест)  |

| № п/п                    | Наименование тем (разделов) | Объем дисциплины (модуля), час. |   |    |          |          | СР         | Форма текущего контроля успеваемости <sup>4</sup> , промежуточной аттестации |
|--------------------------|-----------------------------|---------------------------------|---|----|----------|----------|------------|--|
|                          |                             | Всего                           | Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий |    |          |          |            |  |
|                          |                             |                                 | Л   | ЛР | ПЗ       | КСР      |            |  |
|                          | пакет Scicos                |                                 |   |    |          |          |            |  |
| Промежуточная аттестация |                             |                                 |   |    |          |          |            | Экзамен  |
| <b>Всего:</b>            |                             | <b>144</b>                      | <b>8</b>  |    | <b>6</b> | <b>9</b> | <b>121</b> | <b>4 ЗЕТ</b>   |

*Примечание: 4 – формы текущего контроля успеваемости: опрос (О), тестирование (Т), контрольная работа (КР), коллоквиум (К), эссе (Э), реферат (Р), диспут (Д) и др.*

## Содержание дисциплины

### Тема 1. Понятие и содержание социально-экономических и политических процессов

Понятие социально-экономических и политических процессов, их виды и типы. Социальная система киберпространства – новая социальная общность. Особенности социально-экономических и политических процессов как объектов исследования.

### Тема 2. Изучение социально-экономических и политических процессов с позиций прикладного моделирования

Современные междисциплинарные подходы к исследованию социально-экономических процессов. Моделирование динамических систем. Системная динамика.

### Тема 3. Этапы процесса моделирования

Постановка задачи. Выбор формализма для представления модели. Обоснование множеств переменных и отношений модели. Формализация модели (математическая запись). Обоснование параметров модели (параметрическая идентификация). Компьютерный эксперимент на модели (решение модели). Оценка точности и интерпретация. Переход в предметную область.

### Тема 4. Система имитационного моделирования Vensim

Краткие сведения о системе имитационного моделирования Vensim. Знакомство с пользовательским интерфейсом системы имитационного моделирования Vensim. Практические примеры моделирования в системе Vensim.

### Тема 5. Визуальное моделирование в системе компьютерной математики Scilab: пакет Scicos

Краткие сведения о пакете Scicos системы компьютерной математики Scilab. Знакомство с пользовательским интерфейсом пакета Scicos. Практические примеры моделирования в Scicos.

На самостоятельную работу студентов по дисциплине Б1.В.ОД.11 «Основы математического моделирования социально-экономических процессов» выносятся следующие темы:

| № п/п | Тема  | Вопросы, выносимые на СРС   | Очная форма | Заочная форма |
|-------|---|---|-------------|---------------|
| 1     | 2   | 3   | 4           | 5             |
| 1     | Понятие и содержание социально-экономических и политических процессов                         | Особенности социально-экономических и политических процессов как объектов исследования. | О           | О             |
| 2     | Изучение социально-экономических и политических процессов с позиций прикладного моделирования | Современные междисциплинарные подходы к исследованию социально-экономических процессов. | О           | О             |
| 3     | Этапы процесса моделирования  | Оценка точности и интерпретация. Переход в предметную область.                          | О           | О             |
| 4     | Система имитационного моделирования Vensim  | Практические примеры моделирования в Scicos.  | О           | О             |

#### 4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств по дисциплине

##### 4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1.1. В ходе реализации дисциплины Б1.В.ОД.11 «Основы математического моделирования социально-экономических процессов» используются следующие формы и методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

| № п/п                | Наименование тем (разделов)   | Методы текущего контроля успеваемости |
|----------------------|---|---------------------------------------|
| <b>Очная форма</b>   |   |                                       |
| Тема 1               | Понятие и содержание социально-экономических и политических процессов                         | Устный опрос, проверка реферата       |
| Тема 2               | Изучение социально-экономических и политических процессов с позиций прикладного моделирования | Устный опрос                          |
| Тема 3               | Этапы процесса моделирования  | Устный опрос                          |
| Тема 4               | Система имитационного моделирования Vensim  | Устный опрос                          |
| Тема 5               | Визуальное моделирование в системе компьютерной математики Scilab: пакет Scicos               | Устный опрос, письменный тест         |
| <b>Заочная форма</b> |   |                                       |
| Тема 1               | Понятие и содержание социально-экономических  | Устный опрос, проверка                |



|        |   |                               |
|--------|---|-------------------------------|
|        | и политических процессов  | реферата                      |
| Тема 2 | Изучение социально-экономических и политических процессов с позиций прикладного моделирования | Устный опрос                  |
| Тема 3 | Этапы процесса моделирования  | Устный опрос                  |
| Тема 4 | Система имитационного моделирования Vensim  | Устный опрос                  |
| Тема 5 | Визуальное моделирование в системе компьютерной математики Scilab: пакет Scicos               | Устный опрос, письменный тест |

4.1.2. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена методом устного опроса по перечню примерных вопросов из п.4.3.

К сдаче экзамена по дисциплине допускаются студенты, получившие не меньше 60 баллов при текущей аттестации. При подготовке к экзамену студент внимательно просматривает вопросы, предусмотренные рабочей программой, и знакомится с рекомендованной основной литературой. Основой для сдачи экзамена студентом является изучение конспектов обзорных лекций, прослушанных в течение семестра, информация, полученная в результате самостоятельной работы, и практические навыки, освоенные при решении задач в течение семестра.

## 4.2. Материалы текущего контроля успеваемости.

### **Тема 1. Понятие и содержание социально-экономических и политических процессов** **Вопросы для устного опроса**

1. Охарактеризуйте особенности социально-экономических и политических процессов как объектов исследования.
2. Опишите процесс выявления и формулировки задачи исследования социально-экономических и политических процессов.
3. Дайте сравнительную оценку возможностей количественного и качественного анализа состояния экономической, социальной, политической среды и деятельности органов государственной власти и местного самоуправления.
4. Понятие социально-экономических и политических процессов, их виды и типы.
5. Социальная система киберпространства – новая социальная общность.

### **Тематика рефератов**

1. Частью каких социальных систем вы являетесь? Как эти системы взаимодействуют друг с другом и с окружающей средой?
2. Может ли социальная система состоять из одного человека или требуются как минимум двое?
3. Иногда социальные системы относят к классу целеустремленных систем. Может ли социальная система стремиться не к одной, а к нескольким целям?
4. Может ли социальная система думать?
5. В чем состоят основные отличия жесткого и мягкого системных подходов?
6. Можно ли ограничение превратить в критерий? Верно ли утверждение, что введение ограничений сокращает число степеней свободы системы?
7. Существуют ли модели, в формулировке которых одновременно используются естественный и искусственный языки?

8. Развитие каких технологий определяет социокультурные изменения на ближайшее будущее?
9. Могут ли природные явления вызвать волновые процессы в экономике или политике?
10. Приведите примеры действия эффекта запаздывания в политических процессах.
11. Цикл Шлезингера можно трактовать как последовательную смену право- и левоцентристских настроений электората. Прослеживаются ли подобные флуктуации в странах Западной Европы?
12. Могут ли когнитивные факторы вызвать экономические изменения?
13. Возможно ли разрешение социального кризиса без вмешательства власти?
14. Как обосновывают свои действия группы, стремящиеся к углублению кризиса?
15. Какие первоочередные задачи должна решать программа выхода из кризиса?
16. Сформулируйте определение системного кризиса общества.
17. Какие факторы могут быть основными причинами кризисов в ближайшем будущем: экономические, экологические, демографические или иные?
18. Могут ли глубокие реформы помочь избежать кризиса?
19. Возможен ли экспорт революции?
20. Что предпочтет большинство граждан — затяжной социальный кризис или революционный взрыв?
21. Возможна ли революция в демократической стране?
22. Какие процессы в экономике можно считать хаотическими?
23. Могут ли концепции синергетики оказаться полезными для планирования предвыборной кампании?
24. Можно ли спрогнозировать исход выборов за неделю, месяц, год и пять лет до начала голосования?
25. Верно ли утверждение, что в сфере искусства процессы самоорганизации играют главную роль?

## **Тема 2. Изучение социально-экономических и политических процессов с позиций прикладного моделирования**

### ***Вопросы для устного опроса***

1. Охарактеризуйте проблемы междисциплинарных подходов к исследованию социально-экономических процессов.
2. Как осуществляется выбор необходимых методов моделирования.
3. Основные методы моделирования динамических систем

## **Тема 3. Этапы процесса моделирования**

### ***Вопросы для устного опроса***

1. Выбор формализма для представления модели.
2. Обоснование множеств переменных и отношений модели.
3. Формализация модели (математическая запись).
4. Обоснование параметров модели (параметрическая идентификация).
5. Оценка точности и интерпретация.

## **Тема 4. Система имитационного моделирования Vensim**

### ***Вопросы для устного опроса***

1. Каково назначение системы имитационного моделирования Vensim, ее состав
2. Порядок определения необходимости применения тех или иных функциональных возможностей системы Vensim.
3. Приведите примеры практического моделирования в системе Vensim.

## **Тема 5. Визуальное моделирование в системе компьютерной математики Scilab: пакет Scicos**

### ***Вопросы для устного опроса***

1. Назовите основы визуального моделирования.
2. Каково назначение системы компьютерной математики Scilab: пакет Scicos, ее состав.
3. Порядок определения необходимости применения тех или иных функциональных возможностей пакета Scicos.
4. Приведите примеры практического моделирования в системе компьютерной математики Scilab.

### ***Вопросы для итогового тестирования:***

1. *Моделирование — это:*
  - a. процесс замены реального объекта (процесса, явления) моделью, отражающей его существенные признаки с точки зрения достижения конкретной цели;
  - b. процесс демонстрации моделей одежды в салоне мод;
  - c. процесс неформальной постановки конкретной задачи;
  - d. процесс замены реального объекта (процесса, явления) другим материальным или идеальным объектом;
  - e. процесс выявления существенных признаков рассматриваемого объекта.
2. *Модель — это:*
  - a. фантастический образ реальной действительности;
  - b. материальный или абстрактный заменитель объекта, отражающий его пространственно-временные характеристики;
  - c. материальный или абстрактный заменитель объекта, отражающий его существенные характеристики;
  - d. описание изучаемого объекта средствами изобразительного искусства;
  - e. информация о несущественных свойствах объекта.
3. *При изучении объекта реальной действительности можно создать:*
  - a. одну единственную модель;
  - b. несколько различных видов моделей, каждая из которых отражает те или иные существенные признаки объекта;
  - c. одну модель, отражающую совокупность признаков объекта;
  - d. точную копию объекта во всех проявлениях его свойств и поведения;
  - e. вопрос не имеет смысла.
4. *Процесс построения модели, как правило, предполагает:*
  - a. описание всех свойств исследуемого объекта;
  - b. выделение наиболее существенных с точки зрения решаемой задачи свойств объекта;
  - c. выделение свойств объекта безотносительно к целям решаемой задачи;
  - d. описание всех пространственно-временных характеристик изучаемого объекта;
  - e. выделение не более трех существенных признаков объекта.
5. *Натурное моделирование это:*
  - a. моделирование, при котором в модели узнается моделируемый объект, то есть натурная модель всегда имеет визуальную схожесть с объектом-оригиналом;

- b. создание математических формул, описывающих форму или поведение объекта-оригинала;
- c. моделирование, при котором в модели узнается какой-либо отдельный признак объекта-оригинала;
- d. совокупность данных, содержащих текстовую информацию об объекте-оригинале;
- e. создание таблицы, содержащей информацию об объекте-оригинале.

6. *Информационной моделью объекта нельзя считать:*

- a. описание объекта-оригинала с помощью математических формул;
- b. другой объект, не отражающий существенных признаков и свойств объекта-оригинала;
- c. совокупность данных в виде таблицы, содержащих информацию о качественных и количественных характеристиках объекта-оригинала;
- d. описание объекта-оригинала на естественном или формальном языке;
- e. совокупность записанных на языке математики формул, описывающих поведение объекта-оригинала.

7. *Математическая модель объекта — это:*

- a. созданная из какого-либо материала модель, точно отражающая внешние признаки объекта-оригинала;
- b. описание в виде схемы внутренней структуры изучаемого объекта;
- c. совокупность данных, содержащих информацию о количественных характеристиках объекта и его поведения в виде таблицы;
- d. совокупность записанных на языке математики формул, отражающих те или иные свойства объекта-оригинала или его поведение;
- e. последовательность электрических сигналов.

8. *К числу математических моделей относится:*

- a. милицейский протокол;
- b. правила дорожного движения;
- c. формула нахождения корней квадратного уравнения;
- d. кулинарный рецепт;
- e. инструкция по сборке мебели.

9. *К числу документов, представляющих собой информационную модель управления государством, можно отнести:*

- a. Конституцию РФ;
- b. географическую карту России;
- c. Российский словарь политических терминов;
- d. схему Кремля;
- e. список депутатов государственной Думы.

10. *К информационным моделям, описывающим организацию учебного процесса в школе, можно отнести:*

- a. классный журнал;
- b. расписание уроков;
- c. список учащихся школы;
- d. перечень школьных учебников;
- e. перечень наглядных учебных пособий.

11. *Табличная информационная модель представляет собой:*

- a. набор графиков, рисунков, чертежей, схем, диаграмм;

- b. описание иерархической структуры строения моделируемого объекта;
- c. описание объектов (или их свойств) в виде совокупности значений, размещаемых в таблице;
- d. систему математических формул;
- e. последовательность предложений на естественном языке.

12. Отметь ЛОЖНОЕ продолжение к высказыванию: “К информационному процессу поиска информации можно отнести...”:

- a. непосредственное наблюдение;
- b. чтение справочной литературы;
- c. запрос к информационным системам;
- d. построение графической модели явления;
- e. прослушивание радиопередач.

13. Отметь ИСТИННОЕ высказывание:

- a. непосредственное наблюдение — это хранение информации;
- b. чтение справочной литературы — это поиск информации;
- c. запрос к информационным системам — это защита информации;
- d. построение графической модели явления — это передача информации;
- e. прослушивание радиопередачи — это процесс обработки информации.

14. Рисунки, карты, чертежи, диаграммы, схемы, графики представляют собой:

- a. табличные информационные модели;
- b. математические модели;
- c. натурные модели;
- d. графические информационные модели;
- e. иерархические информационные модели.

15. Описание глобальной компьютерной сети Интернет в виде системы взаимосвязанных следует рассматривать как:

- a. натурную модель;
- b. табличную модель;
- c. графическую модель;
- d. математическую модель;
- e. сетевую модель.

16. Файловая система персонального компьютера наиболее адекватно может быть описана в виде:

- a. табличной модели;
- b. графической модели;
- c. иерархической модели;
- d. натурной модели;
- e. математической модели.

17. В биологии классификация представителей животного мира представляет собой:

- a. иерархическую модель;
- b. табличную модель;
- c. графическую модель;
- d. математическую модель;
- e. натурную модель.

18. *Расписание движение поездов может рассматриваться как при:*
- натурной модели;
  - табличной модели;
  - графической модели;
  - компьютерной модели;
  - математической модели.
19. *Географическую карту следует рассматривать, скорее всего, как:*
- математическую информационную модель;
  - вербальную информационную модель;
  - табличную информационную модель.
  - графическую информационную модель;
  - натурную модель.
20. *К числу самых первых графических информационных моделей следует отнести*
- наскальные росписи;
  - карты поверхности Земли;
  - книги с иллюстрациями;
  - строительные чертежи и планы;
  - иконы.
21. *Укажите ЛОЖНОЕ утверждение:*
- “Строгих правил построения любой модели сформулировать невозможно”;
  - “Никакая модель не может заменить само явление, но при решении конкретной задачи она может оказаться очень полезным инструментом”;
  - “Совершенно неважно, какие объекты выбираются в качестве моделирующих — главное, чтобы с их помощью можно было бы отразить наиболее существенные черты, признаки изучаемого объекта”;
  - “Модель содержит столько же информации, сколько и моделируемый объект”;
  - “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:*
- разработка алгоритма решения задач;
  - список команд исполнителю;
  - анализ существующих задач;
  - этапы решения задачи с помощью компьютера;
  - алгоритм математической задачи.
23. *В качестве примера модели поведения можно назвать:*
- список учащихся школы;
  - план классных комнат;
  - правила техники безопасности в компьютерном классе;
  - план эвакуации при пожаре;
  - чертежи школьного здания.
24. *Компьютерное имитационное моделирование ядерного взрыва НЕ позволяет:*
- экспериментально проверить влияние высокой температуры и облучения на природные объекты;

- b. провести натурное исследование процессов, протекающих в природе в процессе взрыва и после взрыва;
- c. уменьшить стоимость исследований и обеспечить безопасность людей;
- d. получить достоверные данные о влиянии взрыва на здоровье людей;
- e. получить достоверную информацию о влиянии ядерного взрыва на растения и животных в зоне облучения.

25. С помощью компьютерного имитационного моделирования НЕЛЬЗЯ изучать:

- a. демографические процессы, протекающие в социальных системах;
- b. тепловые процессы, протекающие в технических системах;
- c. инфляционные процессы в промышленно-экономических системах;
- d. процессы психологического взаимодействия учеников в классе;
- e. траектории движения планет и космических кораблей в безвоздушном пространстве.

26. Какой из этапов математического моделирования должен проводиться перед остальными?

- a. Численное решение
- b. Постановка экономической проблемы и ее качественный анализ
- c. Математический анализ модели
- d. Подготовка исходной информации
- e. Построение математической модели

27. Модель межотраслевых связей является ...

- a. Структурно-функциональной
- b. Структурной
- c. Функциональной
- d. Имитационной

28. Модель производства, основанная на производственных функциях, построенная на основе обработки статистических данных, является ...

- a. Имитационной
- b. Нормативной
- c. Дискриптивной
- d. Стохастической

29. На каком из этапов рационально использовать ЭВМ?

- a. Численное решение
- b. Математический анализ модели
- c. Постановка экономической проблемы и ее качественный анализ
- d. Построение математической модели
- e. Подготовка исходной информации

30. В какой из моделей используется седловая точка?

- a. в теории игр
- b. в транспортной
- c. в имитационной
- d. в сетевых графиках

31. Имитационная модель это

- 1. словесно-смысловое описание объекта или явления;

- 2.аналог реальности, упрощенное отображение, используемое для научного изучения различных явлений;
3. отдельная программа (совокупность программ, программный комплекс), позволяющий с помощью последовательности вычислений по определенным операционным правилам воспроизводить (имитировать) процессы функционирования объекта.

*32.Нормативное моделирование это*

1. построение моделей на основе гипотез, справедливость которых доказывается путем сбора и количественной обработки больших объемов фактологического материала;
2. построение моделей на основе фундаментальных концептуальных положений, относящихся к предмету исследования;
3. операционализация информационного массива на основе преобразования его формы и способов представления.

*33.Эмпирическое моделирование это*

1. построение моделей на основе гипотез, справедливость которых доказывается путем сбора и количественной обработки больших объемов фактологического материала;
2. построение моделей на основе фундаментальных концептуальных положений, относящихся к предмету исследования;
3. операционализация информационного массива на основе преобразования его формы и способов представления.

*34.Математическая модель это*

1. схемы, графики, диаграммы, таблицы со специальными правилами их объединения и преобразования;
2. упрощенное описание ситуации или процесса в математических выражениях
3. алгоритм функционирования системы, реализуемый на компьютере.

*35. В исследовании внутренней политики наиболее распространенными случаями применения моделирования являются*

- 1.изучение переговоров;
2. выборы и законодательный процесс;
- 3.изучение конфликтов.

*36. В исследовании международных отношений наиболее распространенными случаями применения моделирования являются*

- 1.изучение переговоров;
2. выборы и законодательный процесс;
- 3.изучение конфликтов.

*37. Для успешного применения моделирования аналитик должен*

- 1.уметь работать с фактологическими данными;
- 2.соблюдать основные методологические правила системности;
- 3.уметь проводить междисциплинарные исследования.

*38.Математической (формальной) основой методов системной динамики являются*

1. системный анализ;
2. семантические сети, фреймы;
3. дифференциальные модели, в которых используются представления динамических процессов в пространстве состояний

*39.Кто является автором идеи создания компьютерных моделей системной динамики*

- 1.Дж. Форрестер
- 2.Л. Ричардсон



3.Б. Ричмонд

40. Впервые метод построения динамических моделей для исследования международных отношений применил

1. Дж. Форрестер

2. Л. Ричардсон

3. Б. Ричмонд

## Шкала оценивания

### Устный опрос (вопросы к экзамену)

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при устном ответе во время проведения текущего контроля определяется баллами в диапазоне 0-100 %. Критериями оценивания при проведении устного опроса является демонстрация основных теоретических положений, в рамках осваиваемой компетенции, умение использовать возможности современных информационных технологий, реализующих методы математического моделирования социально-экономических и политических процессов

При оценивании результатов устного опроса используется следующая шкала оценок:

|            |   |
|------------|---|
| 100% - 90% | Демонстрация знаний основных теоретических положений в полном объеме. Умение применять знания на практике в полной мере. Свободное владение навыками анализа и систематизации в выбранной сфере.                              |
| 89% - 75%  | Демонстрация большей части знаний основных теоретических положений. Умение применять знания на практике, допуская при этом незначительные неточности. Владение основными навыками анализа и систематизации в выбранной сфере. |
| 74% - 60%  | Демонстрация достаточных знаний основных теоретических положений. Умение применять знания на практике, допуская при этом ошибки. Владение отдельными навыками анализа и систематизации в выбранной сфере.                     |
| менее 60%  | Демонстрация отсутствия знаний основных теоретических положений. Не умеет применять знания на практике. Не владеет навыками анализа и систематизации в выбранной сфере.   |

### Тестирование

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при устном ответе во время проведения текущего контроля определяется баллами в диапазоне 0-100 %. Критерием оценивания при проведении тестирования, является количество верных ответов, которые дал студент на вопросы теста. При расчете количества баллов, полученных студентом по итогам тестирования, используется следующая формула:

$$B = \frac{B}{O} \times 100\% ,$$

где B – количество баллов, полученных студентом по итогам тестирования;

В – количество верных ответов, данных студентом на вопросы теста;  
 О – общее количество вопросов в тесте.

### Проверка реферата

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при проверке реферата во время проведения текущего контроля определяется баллами в диапазоне 0-100 %. Критериями оценивания при проверке реферата является демонстрация основных теоретических положений, в рамках осваиваемой компетенции.

При оценивании результатов устного опроса используется следующая шкала оценок:

|            |   |
|------------|---|
| 100% - 90% | Демонстрация знаний основных теоретических положений в полном объеме. Умение применять знания на практике в полной мере. Свободное владение навыками анализа и систематизации в выбранной сфере.                              |
| 89% - 75%  | Демонстрация большей части знаний основных теоретических положений. Умение применять знания на практике, допуская при этом незначительные неточности. Владение основными навыками анализа и систематизации в выбранной сфере. |
| 74% - 60%  | Демонстрация достаточных знаний основных теоретических положений. Умение применять знания на практике, допуская при этом ошибки. Владение отдельными навыками анализа и систематизации в выбранной сфере.                     |
| менее 60%  | Демонстрация отсутствия знаний основных теоретических положений. Не умеет применять знания на практике. Не владеет навыками анализа и систематизации в выбранной сфере.   |

### 4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации.

#### 4.3.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Показатели и критерии оценивания компетенций с учетом этапа их формирования

| Код компетенции | Наименование компетенции   | Код этапа освоения компетенции | Наименование этапа освоения компетенции   |
|-----------------|--|--------------------------------|---|
| ПК-26           | Владение навыками сбора, обработки информации и участия в информатизации деятельности соответствующих органов власти и организаций | ПК-26.1.1.2                    | Поддержка самостоятельной исследовательской деятельности студентов с использованием возможностей современных информационных технологий, реализующих методы математического моделирования социально-экономических и политических процессов |

| Этап освоения компетенции | Показатель оценивания | Критерий оценивания |
|---------------------------|-----------------------|---------------------|
|---------------------------|-----------------------|---------------------|

|  |  |  |
|--|--|--|
| ПК-26.1.1.2<br>Поддержка самостоятельной исследовательской деятельности студентов с использованием возможностей современных информационных технологий, реализующих методы математического моделирования социально-экономических и политических процессов | Использует методологию математического моделирования социально-экономических процессов                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Устанавливает необходимость, цель и задачи математического моделирования социально-экономических процессов</li> <li>• Составляет план проведения математического моделирования</li> </ul>                         |
|  | Применяет современные информационные технологии моделирования, анализа и оптимизации социально-экономических процессов   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Характеризует порядок описания социально-экономических процессов при математическом моделировании.</li> <li>• Обосновывает выбор инструментальных средств для математического моделирования.</li> </ul>           |
|  | Владеет навыками практического применения современных программных средств компьютерного моделирования ScicosLab и Vensim | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разрабатывает диаграммы математических моделей социально-экономических процессов в соответствии с задачами моделирования.</li> <li>• Выполняет математическое моделирование в среде ScicosLab и Vensim</li> </ul> |

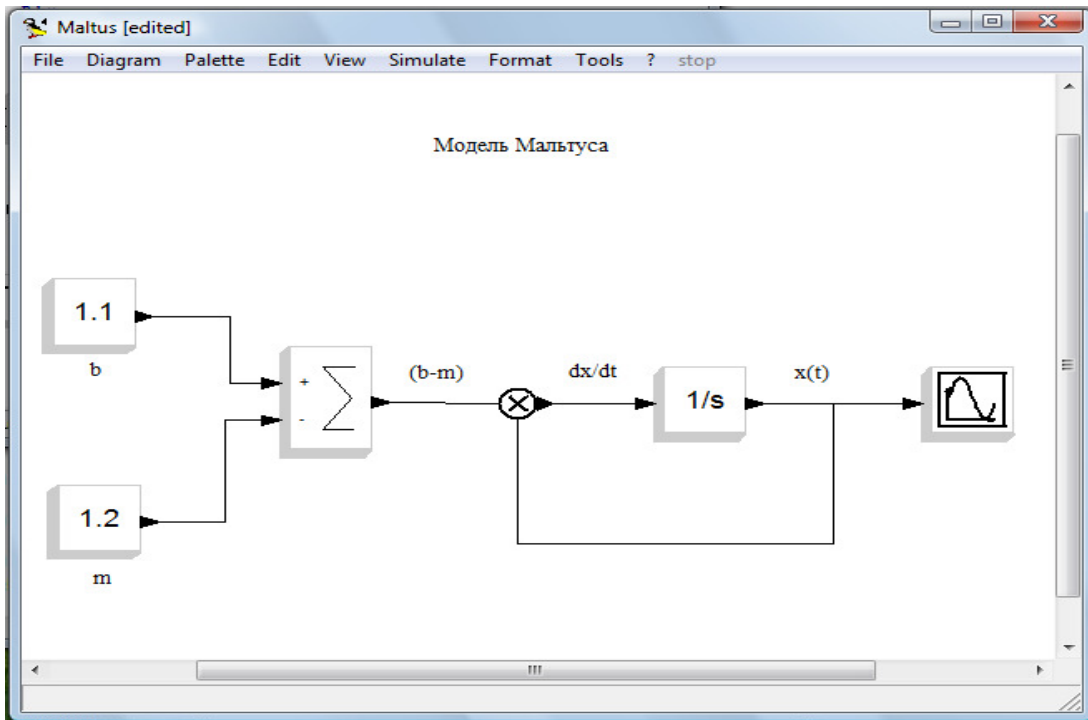
### 4.3.2 Типовые оценочные средства

#### Вопросы для подготовки к экзамену

1. Дайте определение модели и моделированию. Какие достоинства и недостатки имеет моделирование?
2. Перечислите этапы математического моделирования.
3. На каком этапе моделирования может применяться диаграмма Исикавы?
4. Охарактеризуйте основные методические условия применения математического моделирования.
5. Механизм функционирования объекта - это часть объекта или его модель?
6. Обязана ли модель комплексно и всесторонне описывать все характеристики объекта?
7. Можно ли построить полное однозначное описание социальной системы?
8. Зачем нужна формализация описания социальных систем?
9. Перечислите основные недостатки модельного подхода к изучению социальной реальности.

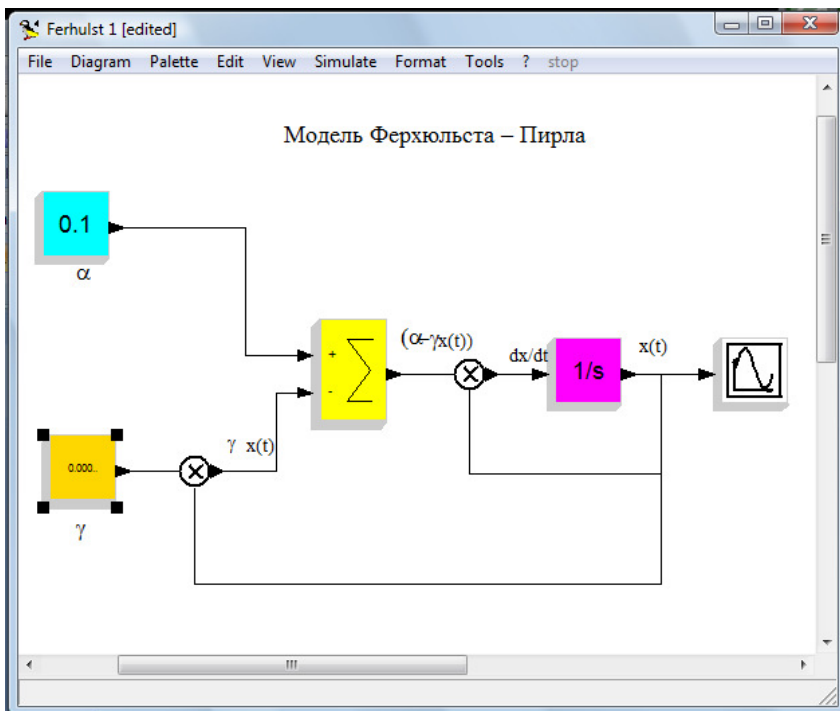
#### Типовые ситуационные задачи к экзамену:

**Практическое задание 1.** Визуальное моделирование в системе компьютерной математики Scilab: пакет Scicos. Создать диаграмму модели Мальтуса, реализованную с помощью программы Scicos в соответствии с приведенным ниже рисунком.



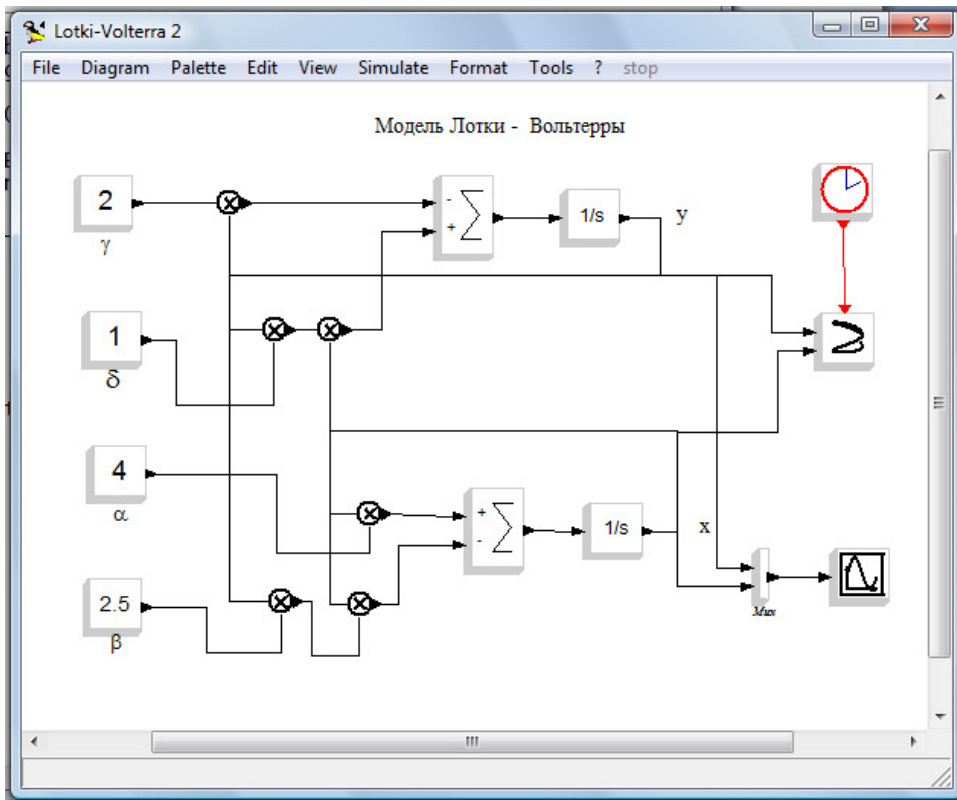
**Практическое задание 2.** Визуальное моделирование в системе компьютерной математики Scilab: пакет Scicos.

Создать диаграмму модели Ферхюльста – Пирла, реализованную с помощью программы Scicos в соответствии с приведенным ниже рисунком.



### Практическое задание 3. Визуальное моделирование в системе компьютерной математики Scilab: пакет Scicos.

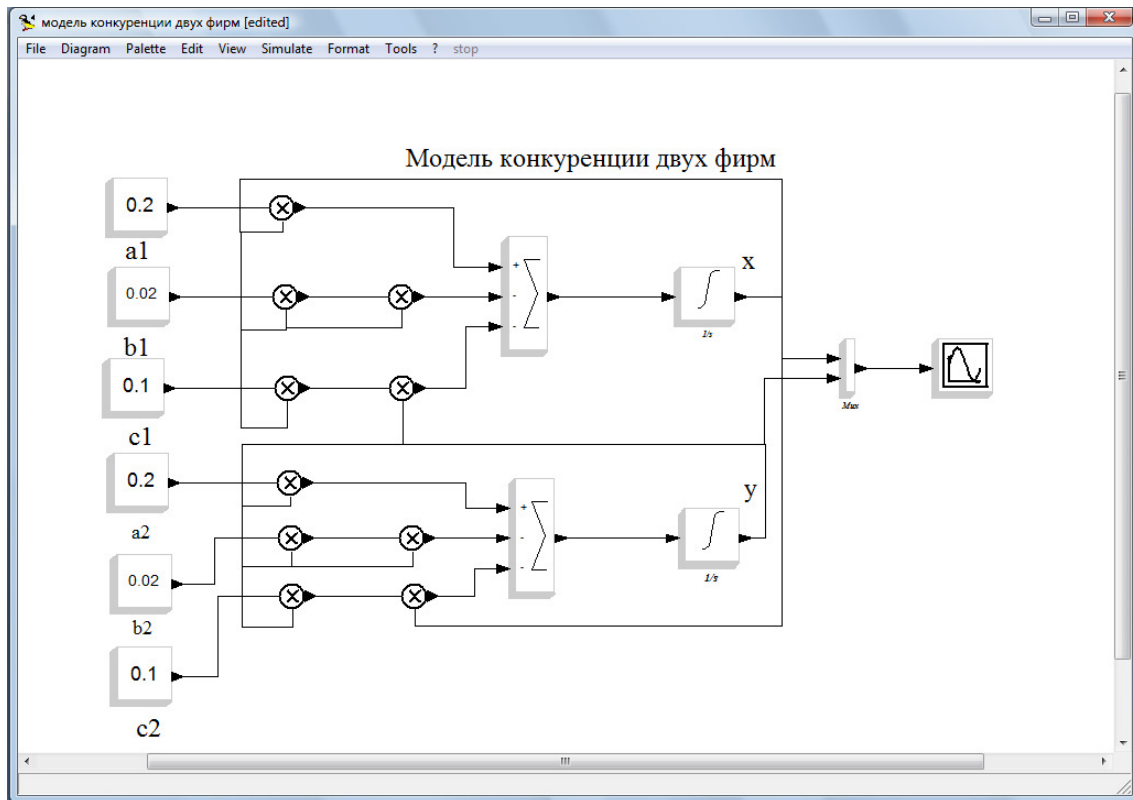
Создать диаграмму модели Лотки-Вольтерры, реализованную с помощью программы Scicos в соответствии с приведенным ниже рисунком.



### Практическое задание 4.

Визуальное моделирование в системе компьютерной математики Scilab: пакет Scicos.

Создать диаграмму модели конкуренции двух фирм, реализованную с помощью программы Scicos в соответствии с приведенным ниже рисунком.



### Практическое задание 5.

Система уравнений балансного типа для динамики численности групп избирателей имеет следующий вид:

$$\begin{aligned} \frac{dN_1}{dt} &= c_1 N_1 (a_1 N_u - a_u N_1), \\ \frac{dN_2}{dt} &= c_2 N_2 (a_2 N_u - a_u N_2), \quad (1) \\ N &= N_1 + N_2 + N_u. \end{aligned}$$

Разработать диаграмму модели динамики численности групп избирателей, реализованную с помощью программы Scicos.

Полный комплект оценочных материалов для промежуточной аттестации представлен в приложении 1 РПД.

При оценивании результатов обучения используется универсальная шкала оценок:

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| <p>100% - 90%<br/>(отлично)</p> | <p>Этапы компетенции, предусмотренные образовательной программой, сформированы на высоком уровне. Свободное владение материалом, выявление межпредметных связей. Уверенное владение понятийным аппаратом дисциплины. Практические навыки профессиональной деятельности</p> |
|---------------------------------|--|

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
|                                    | сформированы на высоком уровне. Способность к самостоятельному нестандартному решению практических задач  |
| 89% - 75%<br>(хорошо)              | Этапы компетенции, предусмотренные образовательной программой, сформированы достаточно. Детальное воспроизведение учебного материала. Практические навыки профессиональной деятельности в значительной мере сформированы. Присутствуют навыки самостоятельного решения практических задач с отдельными элементами творчества.               |
| 74% - 60%<br>(удовлетворительно)   | Этапы компетенции, предусмотренные образовательной программой, сформированы на минимальном уровне. Наличие минимально допустимого уровня в усвоении учебного материала, в т.ч. в самостоятельном решении практических задач. Практические навыки профессиональной деятельности сформированы не в полной мере.                               |
| менее 60%<br>(неудовлетворительно) | Этапы компетенции, предусмотренные образовательной программой, не сформированы. Недостаточный уровень усвоения понятийного аппарата и наличие фрагментарных знаний по дисциплине. Отсутствие минимально допустимого уровня в самостоятельном решении практических задач. Практические навыки профессиональной деятельности не сформированы. |

#### 4.4. Методические материалы

Процедура оценивания результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций, осуществляются в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов в ФГБОУ ВО РАНХиГС и Регламентом о балльно-рейтинговой системы в Волгоградском институте управления - филиале РАНХиГС.

## 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

### Методические рекомендации по написанию рефератов

Реферат является индивидуальной самостоятельно выполненной работой студента. Тему реферата студент выбирает из перечня тем, рекомендуемых преподавателем, ведущим соответствующую дисциплину. Реферат, как правило, должен содержать следующие структурные элементы: Титульный лист Содержание Введение Основная часть Заключение Список литературы Приложения (при необходимости).

Требования к объему: не более 15 страниц. Оформление: Шрифт Times New Roman, 12 шрифт, 1,5 интервала, 1,5 см абзацный отступ. Оригинальность по системе Антиплагиат.ВУЗ – не менее 60 процентов.

### Рекомендации по планированию и организации времени, необходимого на изучение дисциплины

#### Структура времени, необходимого на изучение дисциплины

| Форма изучения дисциплины                                      | Время, затрачиваемое на изучение дисциплины, % |
|--|--|
| Изучение литературы, рекомендованной в учебной программе       | 40   |
| Решение задач, практических упражнений и ситуационных примеров | 40   |
| Изучение тем, выносимых на самостоятельное рассмотрение        | 20   |
| Итого  | 100  |

### Рекомендации по подготовке к практическому (семинарскому) занятию

Практическое (семинарское) занятие - одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой коллективное обсуждение студентами теоретических и практических вопросов, решение практических задач под руководством преподавателя. Основной целью практического (семинарского) занятия является проверка глубины понимания студентом изучаемой темы, учебного материала и умения изложить его содержание ясным и четким языком, развитие самостоятельного мышления и творческой активности у студента. На практических (семинарских) занятиях предполагается рассматривать наиболее важные, существенные, сложные вопросы которые, наиболее трудно усваиваются студентами. При этом готовиться к практическому (семинарскому) занятию всегда нужно заранее. Подготовка к практическому (семинарскому) занятию включает в себя следующее:

- обязательное ознакомление с планом занятия, в котором содержатся основные вопросы, выносимые на обсуждение;
- изучение конспектов лекций, соответствующих разделов учебника, учебного пособия, содержания рекомендованных нормативных правовых актов;
- работа с основными терминами (рекомендуется их выучить);
- изучение дополнительной литературы по теме занятия, делая при этом необходимые выписки, которые понадобятся при обсуждении на семинаре;
- формулирование своего мнения по каждому вопросу и аргументированное его обоснование;
- запись возникших во время самостоятельной работы с учебниками и научной литературы вопросов, чтобы затем на семинаре получить на них ответы;



- обращение за консультацией к преподавателю.

Практические (семинарские) занятия включают в себя и специально подготовленные рефераты, выступления по какой-либо сложной или особо актуальной проблеме, решение задач. На практическом (семинарском) занятии студент проявляет свое знание предмета, корректирует информацию, полученную в процессе лекционных и внеаудиторных занятий, формирует определенный образ в глазах преподавателя, получает навыки устной речи и культуры дискуссии, навыки практического решения задач.

### **Рекомендации по изучению методических материалов**

Методические материалы по дисциплине позволяют студенту оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины. Методические материалы по дисциплине призваны помочь студенту понять специфику изучаемого материала, а в конечном итоге – максимально полно и качественно его освоить. В первую очередь студент должен осознать предназначение методических материалов: структуру, цели и задачи. Для этого он знакомится с преамбулой, оглавлением методических материалов, говоря иначе, осуществляет первичное знакомство с ним. В разделе, посвященном методическим рекомендациям по изучению дисциплины, приводятся советы по планированию и организации необходимого для изучения дисциплины времени, описание последовательности действий студента («сценарий изучения дисциплины»), рекомендации по работе с литературой, советы по подготовке к экзамену и разъяснения по поводу работы с тестовой системой курса и над домашними заданиями. В целом данные методические рекомендации способны облегчить изучение студентами дисциплины и помочь успешно сдать экзамен. В разделе, содержащем учебно-методические материалы дисциплины, содержание практических занятий по дисциплине, словарь основных терминов дисциплины.

### **Рекомендации по самостоятельной работе студентов**

Неотъемлемым элементом учебного процесса является самостоятельная работа студента. При самостоятельной работе достигается конкретное усвоение учебного материала, развиваются теоретические способности, столь важные для современной подготовки специалистов. Формы самостоятельной работы студентов по дисциплине: написание конспектов, подготовка ответов к вопросам, написание рефератов, решение задач, исследовательская работа, выполнение контрольной работы.

Задания для самостоятельной работы включают в себя комплекс аналитических заданий выполнение, которых, предполагает тщательное изучение научной и учебной литературы, периодических изданий, а также законодательных и нормативных документов предлагаемых в п.б.4 «Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине». Задания предоставляются на проверку в печатном виде.

### **Рекомендации по работе с литературой**

При изучении курса учебной дисциплины особое внимание следует обратить на рекомендуемую основную и дополнительную литературу.

Важным элементом подготовки к семинару является глубокое изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по теме занятия, а также первоисточников. При этом полезно прочитанную литературу законспектировать. Конспект должен отвечать трем требованиям: быть содержательным, по возможности кратким и правильно оформленным.

Содержательным его следует считать в том случае, если он передает все основные мысли авторов в целостном виде. Изложить текст кратко – это значит передать содержание книги, статьи в значительной мере своими словами. При этом следует придерживаться правила - записывать мысль автора работы лишь после того, как она хорошо понята. В таком случае поставленная цель будет достигнута. Цитировать авторов изучаемых работ (с обязательной ссылкой на источник) следует в тех случаях, если надо записывать очень важное определение или положение, обобщающий вывод.

Важно и внешнее оформление конспекта. В его начале надо указать тему семинара, дату написания, названия литературных источников, которые будут законспектированы. Глубокая самостоятельная работа над ними обеспечит успешное усвоение изучаемой дисциплины.

Одним из важнейших средств серьезного овладения теорией является **конспектирование первоисточников.**

Для составления конспекта рекомендуется сначала прочитать работу целиком, чтобы уяснить ее общий смысл и содержание. При этом можно сделать пометки о ее структуре, об основных положениях, выводах, надо стараться отличать в тексте основное от второстепенного, выводы от аргументов и доказательств. Если есть непонятные слова, надо в энциклопедическом словаре найти, что это слово обозначает. Закончив чтение (параграфа, главы, статьи) надо задать себе вопросы такого рода: В чем главная мысль? Каковы основные звенья доказательства ее? Что вытекает из утверждений автора? Как это согласуется с тем, что уже знаете о прочитанном из других источников?

Ясность и отчетливость восприятия текста зависит от многого: от сосредоточенности студента, от техники чтения, от настойчивости, от яркости воображения, от техники фиксирования прочитанного, наконец, от эрудиции – общей и в конкретно рассматриваемой проблеме.

Результатом первоначального чтения должен быть простой **план текста и четкое представление о неясных местах**, отмеченных в книге. После предварительного ознакомления, при повторном чтении следует **выделить основные мысли автора** и их развитие в произведении, обратить внимание на обоснование отдельных положений, на методы и формы доказательства, наиболее яркие примеры. В ходе этой работы окончательно отбирается материал для записи и определяется ее вид: **план, тезисы, конспект.**

План это краткий, последовательный перечень основных мыслей автора. Запись прочитанного в виде тезисов – значит выявить и записать опорные мысли текста. Разница между планом и тезисами заключается в следующем: в плане мысль называется (ставь всегда вопрос: о чем говорится?), в тезисах – формулируется – (что именно об этом говорится?). Запись опорных мыслей текста важна, но полного представления о прочитанном на основании подобной записи не составишь. Важно осмыслить, как автор доказывает свою мысль, как убеждает в истинности своих выводов. Так возникает конспект. Форма записи, как мы уже отметили, усложняется в зависимости от целей работы: план – о чем?; тезисы – о чем? что именно?; конспект – о чем? что именно? как?

Конспект это краткое последовательное изложение содержания. Основу его составляет план, тезисы и выписки. Недостатки конспектирования: многословие, цитирование не основных, а связующих мыслей, стремление сохранить стилистическую связанность текста в ущерб его логической стройности. Приступать к конспектированию необходимо тогда, когда сложились навыки составления записи в виде развернутого подробного плана.

Форма записи при конспектировании требует особого внимания: важно, чтобы собственные утверждения, размышления над прочитанным, четко отделялись при записи. Разумнее выносить свои пометки на широкие поля, записывать на них дополнительные справочные данные, помогающие усвоению текста (дата события, упомянутого авторами; сведения о лице, названном в книге; точное содержание термина). Если конспектируется

текст внушительного объема, необходимо указывать страницы книги, которые охватывает та или иная часть конспекта.

Для удобства пользования своими записями важно озаглавить крупные части конспекта, подчеркивая **заголовки**. Следует помнить о назначении красной строки, стремиться к четкой графике записей - уступами, колонками. Излагать главные мысли автора и их систему аргументов - необходимо преимущественно своими словами, перерабатывая таким образом информацию, – так проходит уяснение ее сути. Мысль, фразы, понятия в контексте, могут приобрести более пространное изложение в записи. Но текст оригинала свертывается, и студент, обрабатывая логическое мышление, учиться выделять главное и обобщать однотипные суждения, однородные факты. Кроме того, делая записи своими словами, обобщая, студент учится письменной речи.

Знание общей стратегии чтения, техники составления плана и тезисов определяет и технологию конспектирования

- Внимательно читать текст, попутно отмечая непонятные места, незнакомые термины и понятия. **Выписать на поля** значение отмеченных понятий.

- При первом чтении текста необходимо составить его **простой план**, последовательный перечень основных мыслей автора.

- При повторном чтении текста выделять **систему доказательств** основных положений работы автора.

- Заключительный этап работы с текстом состоит в осмыслении ранее отмеченных мест и их краткой последовательной записи.

- При конспектировании нужно стремиться **выразить мысль автора своими словами**, это помогает более глубокому усвоению текста.

- В рамках работы над первоисточником важен умелый **отбор цитат**. Необходимо учитывать, насколько ярко, оригинально, сжато изложена мысль. Цитировать необходимо те суждения, на которые впоследствии возможна ссылка как на авторитетное изложение мнения, вывода по тому или иному вопросу.

Конспектировать целесообразно не на отдельном листе, а в общей тетради на одной странице листа. Обратная сторона листа может быть использована для дополнений, необходимость которых выяснится в дальнейшем. При конспектировании литературы следует оставить широкие поля, чтобы записать на них план конспекта. Поля могут быть использованы также для записи своих замечаний, дополнений, вопросов. При выступлении на семинаре студент может пользоваться своим конспектом для цитирования первоисточника. Все участники занятия внимательно слушают выступления товарищей по группе, отмечают спорные или ошибочные положения в них, вносят поправки, представляют свои решения и обоснования обсуждаемых проблем.

В конце семинара, когда преподаватель занятия подводит итоги, студенты с учетом рекомендаций преподавателя и выступлений сокурсников, дополняют или исправляют свои конспекты.

## **6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **6.1. Основная литература.**

1. Евдонин Г. А. Математическое моделирование и управление социально-экономическими и политическими процессами: учеб. Пособие. - Изд-во СЗИ РАНХиГС, 2012.
2. Методы оптимальных решений в экономике и финансах: учебник. - 2-е изд., стереотип / под ред. В. М. Гончаренко, В.Ю. Попова. – Изд-во КноРус, 2014. - 400 с. - (Бакалавриат).
3. Садовничий В. А., Акаев А. А., Коротаев А. В., Малков С. Ю. Моделирование и прогнозирование мировой динамики / Научный совет по Программе фонд. исслед. Президиума Российской академии наук «Экономика и социология знания». М.: ИСПИ РАН, 2012 (Экономика и социология знания). 360 с.
4. Лычкина Н.Н. Имитационное моделирование экономических процессов: Учеб. пособие.-М.: ИНФА-М, 2012. – 254 с. – (Высшее образование: Бакалавриат).
5. Запрягайло В.М., Лопухов Н.В. Анализ социально-экономических и политических процессов на основе моделей системной динамики: учебное пособие / В.М. Запрягайло, Н.В. Лопухов; ФГБОУ ВПО РАНХ и ГС Волгоградский филиал. – Волгоград: Изд-во ФГБОУ ВПО РАНХ и ГС Волгоградский филиал, 2015. 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Систем. требования: IBM PC с процессором 486; ОЗУ 64 Мб; CD-ROM дисковод; Adobe Reader 6.0. – Загл. с экрана.

### **6.2. Дополнительная литература.**

1. Тавокин Е. П. Исследование социально-экономических и политических процессов: Учебное пособие для вузов. – М.: ИНФРА-М, 2010. – 216 с.
2. Астафурова О. А., Лопухов Н.В. Моделирование системы исполнения местных бюджетов волгоградской области Альманах современной науки и образования. Тамбов: Грамота, 2010. № 5. ISSN 1993-5552. с.147-151
3. Филимонов Георгий. «Мягкая сила» культурной дипломатии США: Монография. – М.: РУДН, 2010. – 212 с.
4. Как управлять массовым сознанием: современные модели. Минаев В.А., Овчинский А.С., Тростянский С.Н. Москва, 2012. – 213 с.
5. Москалев И.Е. Методы качественного моделирования инновационных социальных процессов // Синергетика, нелинейная динамика и междисциплинарные исследования. URL: <http://nonlin.ru/node/247>.

### **6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.**

1. Математическое моделирование социально-экономических процессов в системе Scilab: учебно-методическое пособие / В.М. Запрягайло, В.В. Гончаров, Н.В. Лопухов; ФГБОУ ВПО РАНХ и ГС Волгогр. филиал. – Волгоград: Изд-во ФГБОУ ВПО РАНХ и ГС Волгогр. филиал, 2012. – 70 с.

#### **6.4. Нормативные правовые документы.**

1. Конституция РФ: принята всенар. голосованием 12 Федеральный закон от 22 июля 2005 г. №116-ФЗ «Об особых экономических зонах в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями)
2. Федеральный закон от 27.07.2006 г. №149 - ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» / Собрание законодательства РФ, 31.07.2006, №31 (1 ч.), ст. 3448.
3. Указ президента РФ №24 «О концепции национальной безопасности РФ» // Справочноправовая система Консультант Плюс.
4. Постановление Правительства Российской Федерации от 10 июня 2013 г. №491 «Об утверждении правил оценки эффективности функционирования особых экономических зон» // Справочно-правовая система Консультант Плюс.
5. Федеральный закон от 9 февраля 2009 г. № 8-ФЗ «Об обеспечении доступа к информации о деятельности государственных органов и органов местного самоуправления» // Собрание законодательства Российской Федерации. — 2009. — № 7, ст. 776.
6. Постановление Правительства Российской Федерации от 15 июня 2009 г. № 477 «Об утверждении Правил делопроизводства в федеральных органах исполнительной власти» // Собрание законодательства Российской Федерации. — 2009. — № 25, ст. 3060.
7. Распоряжение Администрации Президента Российской Федерации и Аппарата Правительства Российской Федерации от 16 июля 2008 г. № 943/788 «О перечне полных и сокращенных наименований федеральных органов исполнительной власти» // Российская газета. — 2008. — 1 авг.
8. Государственный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 6.30-2003 «Унифицированные системы документации. Унифицированная система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов» (принят и введен в действие постановлением Госстандарта России от 3 марта 2003 г. № 65-ст) // Официальное издание Госстандарта России. ИПК Издательство стандартов, 2003.

#### **6.5. Интернет-ресурсы.**

1. <http://base.consultant.ru>
2. <http://base.garant.ru>
3. <http://docs.cntd.ru/>

#### **6.6. Иные источники.**

Рекомендовано использование следующих периодических изданий: «Математическое моделирование», «Управление экономическими системами», «Проблемы теории и практики управления», «Менеджмент в России и за рубежом», «Современное управление».

### **7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы**

а) Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- лекционные аудитории, оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном;
- помещения для проведения семинарских и практических занятий, оборудованные учебной мебелью.

Дисциплина поддержана соответствующими лицензионными программными продуктами: Microsoft Windows 7 Prof, Microsoft Office 2010, Kaspersky 8.2, СПС Гарант, СПС Консультант.

Программные средства обеспечения учебного процесса включают:

- программы презентационной графики (MS PowerPoint – для подготовки слайдов и презентаций);
- текстовые редакторы (MS WORD), MS EXCEL – для таблиц, диаграмм.

Вуз обеспечивает каждого обучающегося рабочим местом в компьютерном классе в соответствии с объемом изучаемых дисциплин, обеспечивает выход в сеть Интернет.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся включают следующую оснащенность: столы аудиторные, стулья, доски аудиторные, компьютеры с подключением к локальной сети института (включая правовые системы) и Интернет.

Для изучения учебной дисциплины используются автоматизированная библиотечная информационная система и электронные библиотечные системы: «Университетская библиотека ONLINE», «Электронно-библиотечная система издательства ЛАНЬ», «Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт», «Электронно-библиотечная система IPRbooks», «Научная электронная библиотека eLIBRARY» и др.

б) Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- компьютерные классы, для проведения занятий практического типа и самостоятельной работы, оснащенные современными компьютерами с выходом в Интернет (компьютеры, проекторы, экраны, аудиторные доски, столы, стулья, доступ к электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде филиала).

Дисциплина должна быть поддержана соответствующими лицензионными программными продуктами.

В качестве программного обеспечения учебного процесса используются:

- система имитационного моделирования Vensim;
- пакет Scicos системы компьютерной математики Scilab.

## Приложение 1.

### Фонды оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине «Основы математического моделирования социально- экономических процессов»

#### Вопросы к экзамену

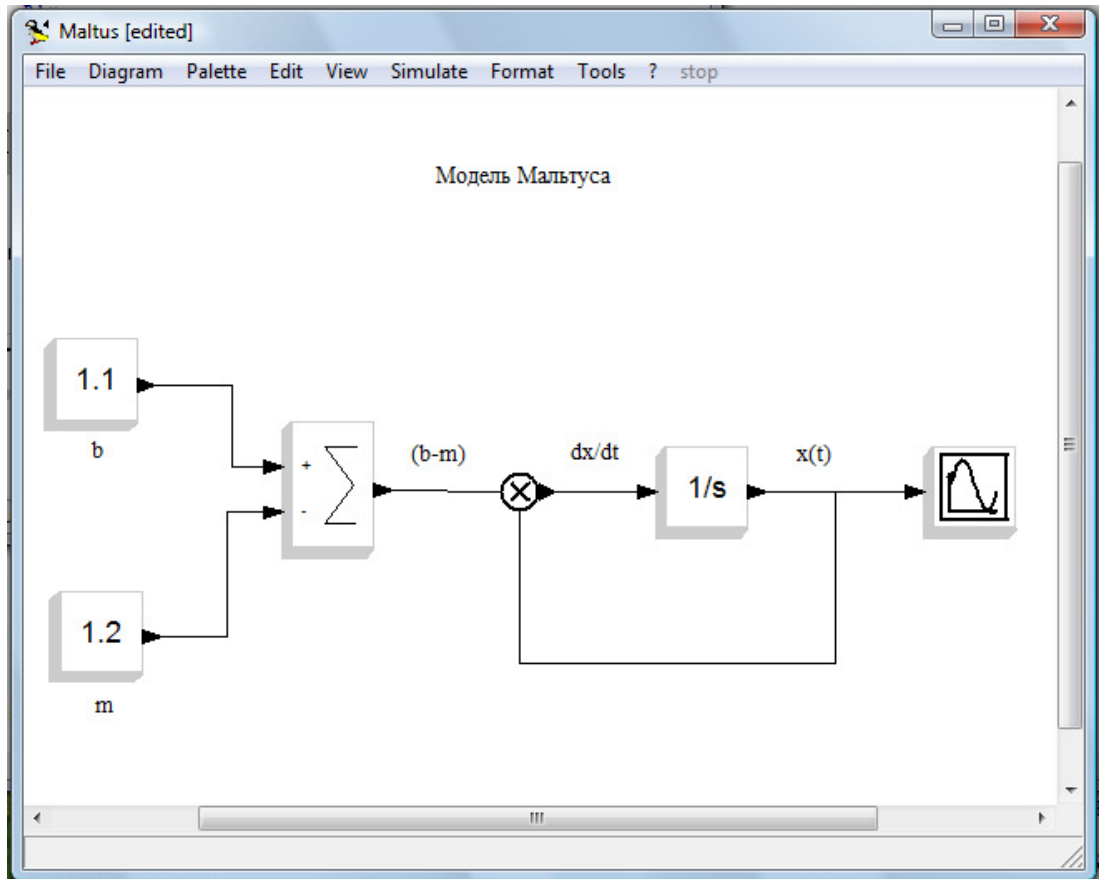
1. Дайте определение модели и моделированию. Какие достоинства и недостатки имеет моделирование?
2. Перечислите этапы математического моделирования.
3. На каком этапе моделирования может применяться диаграмма Исикавы?
4. Охарактеризуйте основные методические условия применения математического моделирования.
5. Механизм функционирования объекта - это часть объекта или его модель?
6. Обязана ли модель комплексно и всесторонне описывать все характеристики объекта?
7. Можно ли построить полное однозначное описание социальной системы?
8. Зачем нужна формализация описания социальных систем?
9. Перечислите основные недостатки модельного подхода к изучению социальной реальности.
10. Существуют ли социальные процессы, которые нельзя описать: а) на естественном языке; б) на искусственном языке?
11. Сформулируйте несколько тем для прикладного исследования на основе математического моделирования. Какие гипотезы, показатели и варианты измерения связаны с предлагаемым проектом?
12. Постройте модель жизненного цикла студенческой жизни.
13. Постройте модель жизненного цикла звезды рок-музыки.
14. В чем недостаток математической модели Мальтуса?
15. Как необходимо изменить математическую модель Мальтуса, чтобы она более адекватно отражала демографические процессы?
16. В чем недостаток математической модели Ферхюльста – Пирла?
17. Как необходимо изменить математическую модель Ферхюльста – Пирла, чтобы она более адекватно отражала демографические процессы?
18. Какие предположения могут использоваться при построении модели социального стресса?
19. Почему социологи и экономисты обращаются к синергетике?
20. Какие процессы в социально-экономической жизни современного общества можно отнести к хаотическим?
21. Что такое «нелинейность» и почему базовые социальные модели содержат линейные или линеаризованные динамические системы?
22. Дайте определение аттрактора.
23. Дайте определение странного аттрактора.
24. Дайте определение детерминированного хаоса.
25. Приведите примеры хаотической динамики (странных аттракторов) в моделях с непрерывным временем.

### **Ситуационные задачи к экзамену:**

В практических задачах, приведенных ниже (см. Практические задания №1-10), необходимо предложить систему показателей, направленную на определение уровня реализации предложенной социальной технологии, и адекватных использованной формальной модели объекта исследования и выполнить следующие практические задания: 1. Разработать модель. 2. Провести исследование. 3. Составить отчет (модель, графики, выводы).

**Практическое задание 1.** Визуальное моделирование в системе компьютерной математики Scilab: пакет Scicos.

Создать диаграмму модели Мальтуса, реализованную с помощью программы Scicos в соответствии с приведенным ниже рисунком.



### Исходные данные для параметров, переменных и показателей модели

Установить конечное время работы модели, представленной на рисунке, равным 30. Для этого в меню Simulation выбрать опцию Setup и в появившемся окне задать параметр Final integration time равным 30. Задать следующие значения параметров для блоков диаграммы модели:

Вариант 1.  $b = 1,1$ ;  $m = 1,2$ ;  $x_0 = 10000$ . В графическом окне установить параметры:  $Y_{\min} = 0$ ;  $Y_{\max} = 100000$ .

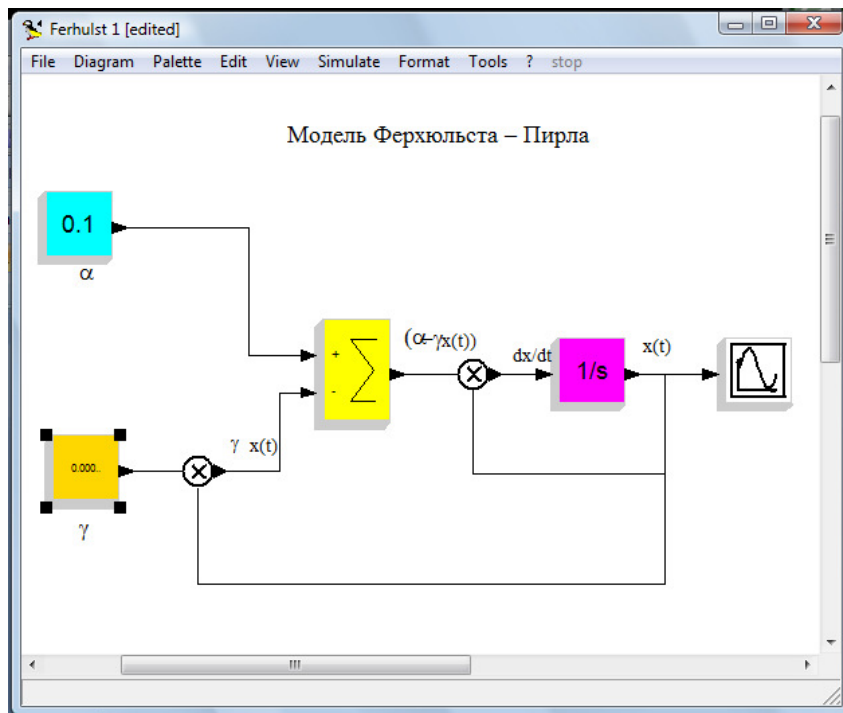
Вариант 2.  $b = 1,2$ ;  $m = 1,1$ ;  $x_0 = 10000$ . В графическом окне установить параметры:  $Y_{\min} = 0$ ;  $Y_{\max} = 100000$ .

Вариант 3.  $b = 1,1$ ;  $m = 1,1$ ;  $x_0 = 10000$ . В графическом окне установить параметры:  $Y_{\min} = 0$ ;  $Y_{\max} = 100000$ .

**Практическое задание 2.** Визуальное моделирование в системе компьютерной математики Scilab: пакет Scicos.

Создать диаграмму модели Ферхюльста – Пирла, реализованную с помощью программы Scicos в соответствии с приведенным ниже рисунком.





### Исходные данные для параметров, переменных и показателей модели

Установить конечное время работы модели, представленной на рисунке, равным 90. Для этого в меню Simulation выбрать опцию Setup и в появившемся окне задать параметр Final integration time равным 90. Задать следующие значения параметров для блоков диаграммы модели:

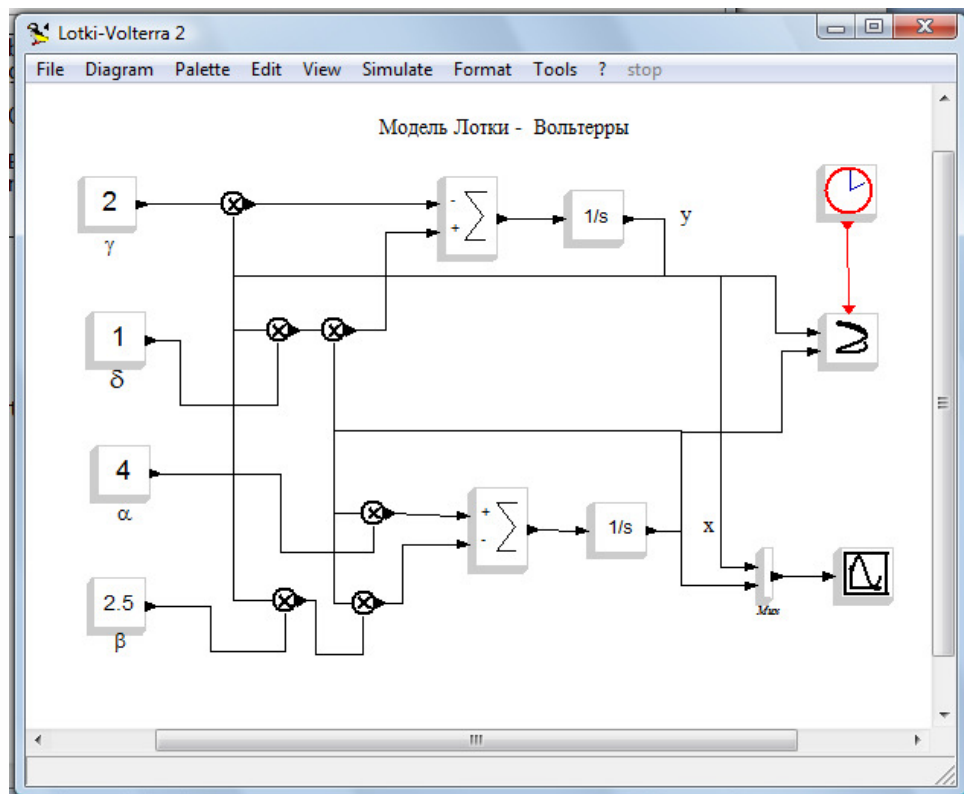
Вариант 1.  $\alpha = 0.1$ ;  $\gamma = 0.000001$ ;  $x_0 = 10000$ . В графическом окне установить параметры: *Refresh period* =90;  $Y_{\min} = 0$ ;  $Y_{\max} = 100000$ .

Вариант 2.  $\alpha = -0.1$ ;  $\gamma = -0.000001$ ;  $x_0 = 10000$ . В графическом окне установить параметры: *Refresh period* =90;  $Y_{\min} = 0$ ;  $Y_{\max} = 100000$ .

Вариант 3.  $\alpha = 0$ ;  $\gamma = 0$ ;  $x_0 = 10000$ . В графическом окне установить параметры: *Refresh period* =90;  $Y_{\min} = 0$ ;  $Y_{\max} = 100000$ .

**Практическое задание 3.** Визуальное моделирование в системе компьютерной математики Scilab: пакет Scicos.

Создать диаграмму модели Лотки-Вольтерры, реализованную с помощью программы Scicos в соответствии с приведенным ниже рисунком.



#### Исходные данные для параметров, переменных и показателей модели

Установить конечное время работы модели, представленной на рисунке, равным 10. Для этого в меню Simulation выбрать опцию Setup и в появившемся окне задать параметр Final integration time равным 10. Задать следующие значения параметров для блоков диаграммы модели:

Вариант 1.  $\alpha = 4; \beta = 2,5; \gamma = 2; \delta = 1; x_0 = 3; y_0 = 1$ . В графическом окне установить параметры: Refresh period = 10;  $Y_{\min} = 0; Y_{\max} = 5$ .

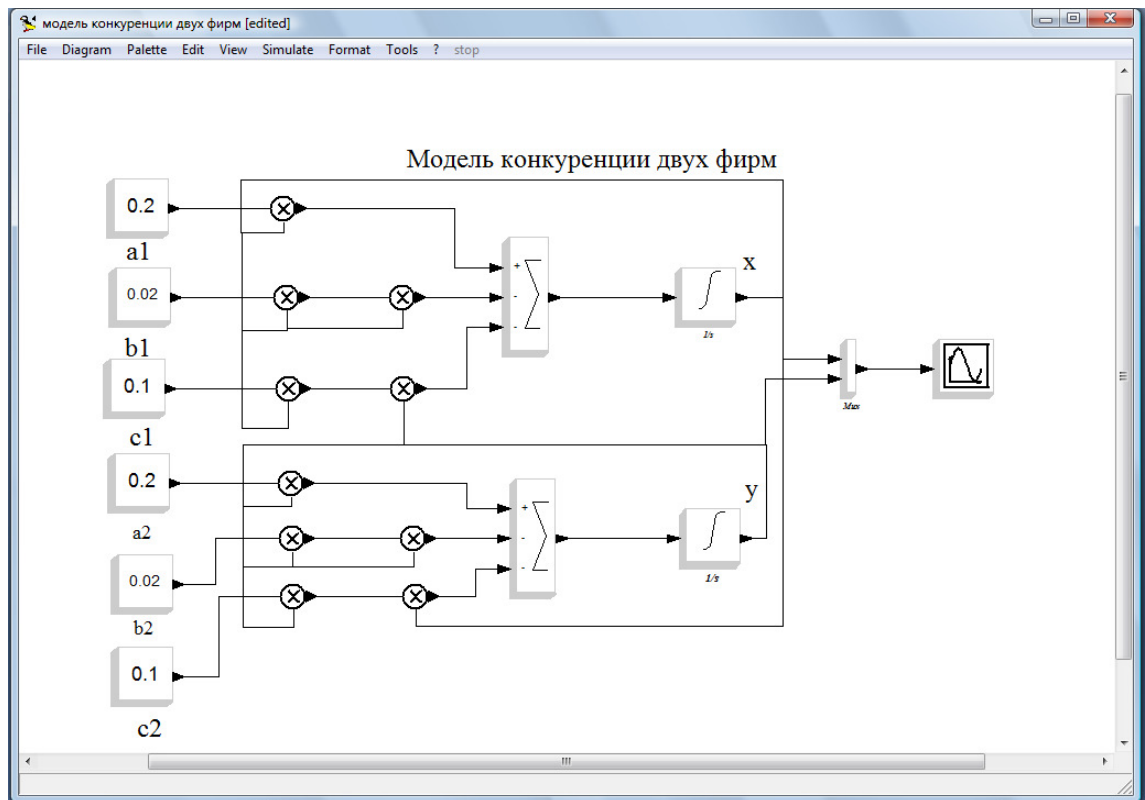
Вариант 2.  $\alpha = 4; \beta = 2,5; \gamma = 2; \delta = 1; x_0 = 3; y_0 = 2$ . В графическом окне установить параметры: Refresh period = 10;  $Y_{\min} = 0; Y_{\max} = 5$ .

Вариант 3.  $\alpha = 4; \beta = 2,5; \gamma = 2; \delta = 1; x_0 = 3; y_0 = 3$ . В графическом окне установить параметры: Refresh period = 10;  $Y_{\min} = 0; Y_{\max} = 5$ .

#### Практическое задание 4.

Визуальное моделирование в системе компьютерной математики Scilab: пакет Scicos.

Создать диаграмму модели конкуренции двух фирм, реализованную с помощью программы Scicos в соответствии с приведенным ниже рисунком.



### Исходные данные для параметров, переменных и показателей модели

Установить конечное время работы модели, представленной на рисунке, равным 100. Для этого в меню Simulation выбрать опцию Setup и в появившемся окне задать параметр Final integration time равным 100. Задать следующие значения параметров для блоков диаграммы модели:

Вариант 1.  $a_1 = 0,1; a_2 = 0,1; b_1 = b_2 = 0,02; c_1 = c_2 = 0,1; x_0 = y_0 = 0,5$ . В графическом окне установить параметры:  $Refresh\ period = 100; Y_{min} = 0; Y_{max} = 10$ .

Вариант 2.  $a_1 = 0,1; a_2 = 0,1; b_1 = b_2 = 0,02; c_1 = c_2 = 0,1; x_0 = y_0 = 0,5$ . В графическом окне установить параметры:  $Refresh\ period = 100; Y_{min} = 0; Y_{max} = 10$ .

### Практическое задание 5.

Система уравнений балансного типа для динамики численности групп избирателей имеет следующий вид:

$$\begin{aligned} \frac{dN_1}{dt} &= c_1 N_1 (a_1 N_u - a_u N_1), \\ \frac{dN_2}{dt} &= c_2 N_2 (a_2 N_u - a_u N_2), \quad (1) \end{aligned}$$

$$N = N_1 + N_2 + N_u.$$

Здесь рассматривается динамика трех групп избирателей - сторонников кандидата №1 ( $N_1$ ), кандидата №2 ( $N_2$ ) и неопределившихся ( $N_u$ ). Предполагается, что рост численности каждой группы избирателей осуществляется за счет механизма "рекрутирования", то есть пропорционален числу коммуникативных контактов уже склонившихся к кандидату №1 и кандидату №2 и желающих поменять свой выбор.

Необходимо разработать диаграмму модели динамики численности групп избирателей, реализованную с помощью программы Scicos и провести исследование хода избирательной кампании при заданных условиях.

### Исходные данные для параметров, переменных и показателей модели

Установить конечное время работы модели равным 20. Для этого в меню Simulation выбрать опцию Setup и в появившемся окне задать параметр Final integration time равным 20. Задать следующие значения параметров для блоков диаграммы модели:

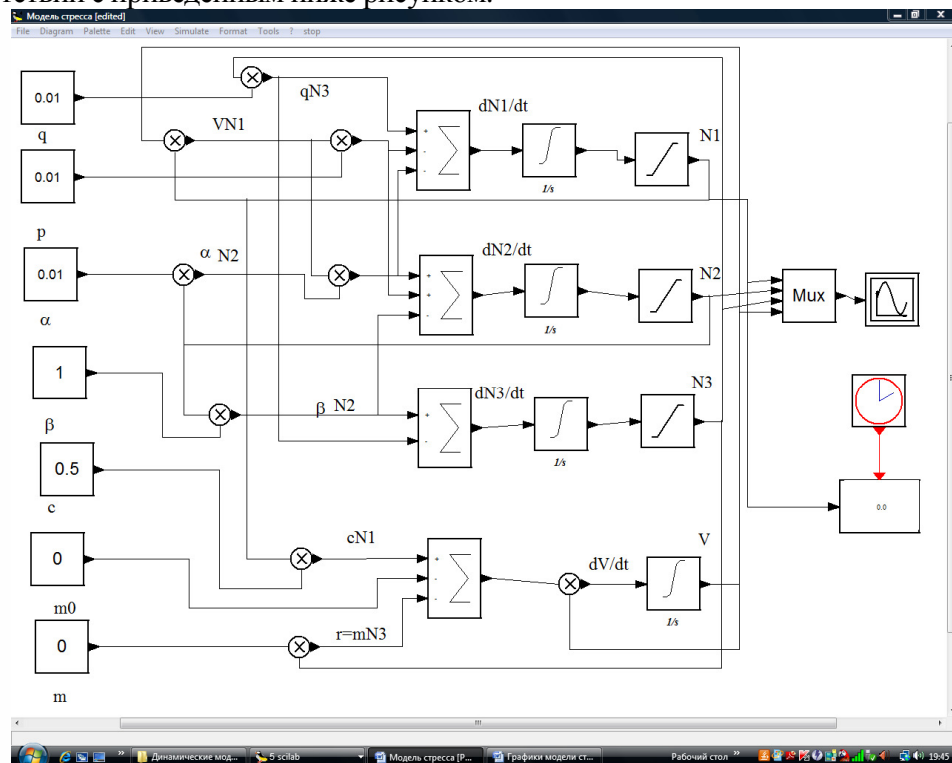
Вариант 1.  $a_1 = 0,55; a_2 = 0,05; au = 0,5; c_1 = c_2 = 0,01; N_1(0) = N_2(0) = 500$ . В графическом окне установить параметры:  $Refresh\ period = 20; Y_{min} = 0; Y_{max} = 1000$ .

Вариант 2.  $a_1 = 0,55; a_2 = 0,05; au = 0,5; c_1 = 0,01; c_2 = -0,0001; N_1(0) = N_2(0) = 500$ . В графическом окне установить параметры:  $Refresh\ period = 20; Y_{min} = 0; Y_{max} = 1000$ .

### Практическое задание 6.

Модель социального стресса в среде SciLab.

Создать диаграмму модели социального стресса, реализованную с помощью программы Scicos в соответствии с приведенным ниже рисунком.



### Исходные данные для параметров, переменных и показателей модели

Установить конечное время работы модели, представленной на рисунке, равным 0,1. Для этого в меню Simulation выбрать опцию Setup и в появившемся окне задать параметр Final integration time равным 0,1. В качестве исходных данных задаются следующие значения:  $N_1(0) = 280; N_2(0) = 10; N_3(0) = 10; V(0) = 0; M = 300$ . Числовые значения параметров блоков модели указаны на диаграмме модели (см. рисунок). В графическом окне установить параметры:  $Refresh\ period = 0,1; Y_{min} = 0; Y_{max} = 320$ .

**Задание №1.** Исследовать поведение толпы, если применяется механизм давления на формирующийся социально-перцептивный образ в виде  $r = mN_3$ .

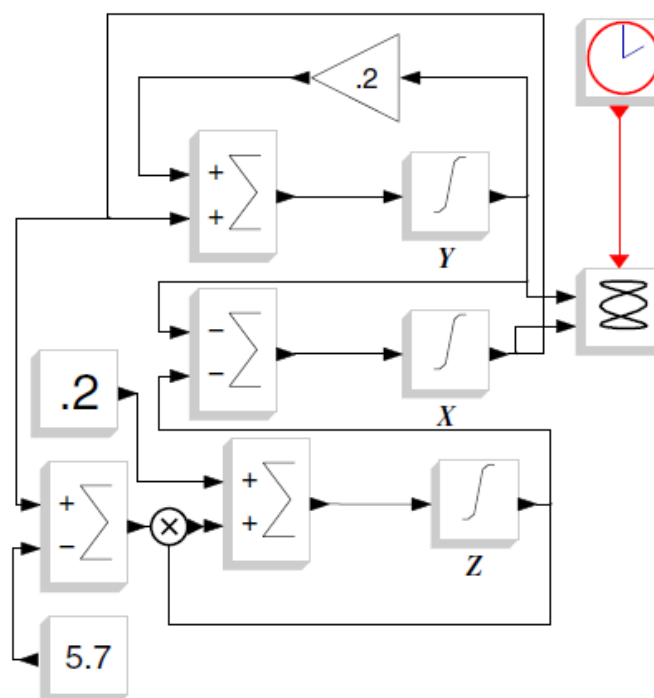
**Задание №2.** Исследовать поведение толпы, если применяется механизм давления на формирующийся социально-перцептивный образ в виде  $r = mN_2$ .

**Задание №3.** Исследовать поведение толпы, если применяется механизм давления на формирующийся социально-перцептивный образ в виде  $r = m(N_2 + N_3)$ .

**Практическое задание 7.** Визуальное моделирование в системе компьютерной математики Scilab: пакет Scicos.

Создать диаграмму модели Рёсслера, реализованную с помощью программы Scicos в соответствии с приведенным ниже рисунком. Модель Рёсслера описывает системы, близкие к реальным системам. Так, она была использована для описания забастовочного движения в России.

Необходимо исследовать процесс возникновения странного аттрактора на примере модели Рёсслера. Числовые значения параметров блоков модели указаны на диаграмме модели (см. рисунок).



**Практическое задание 8.** Визуальное моделирование в системе компьютерной математики Scilab: пакет Scicos.

Система уравнений модели Рёсслера имеет следующий вид:

$$\begin{aligned} \frac{dx}{dt} &= -y - z, \\ \frac{dy}{dt} &= x + ay, \\ \frac{dz}{dt} &= b + z(x - c), \end{aligned} \quad (1)$$

где  $a, b, c$  – положительные постоянные.

При значениях параметров  $a = b = 0,2$  и  $2,6 \leq c \leq 4,2$  уравнения Рёсслера обладают устойчивым предельным циклом. При этих значениях параметров период и форма предельного цикла совершают последовательность удвоения периода. Сразу же за точкой  $c = 4,2$  возникает явление хаотического аттрактора.

Разработать диаграмму модели Рёсслера, реализованную с помощью программы Scicos, и исследовать процесс возникновения странного аттрактора.

**Практическое задание 9.** Визуальное моделирование в системе компьютерной математики Scilab: пакет Scicos.

Система уравнений

$$\frac{dx}{dt} = (\alpha - \beta y)x \quad (1)$$

$$\frac{dy}{dt} = (-\gamma + \delta x)y, \quad (2)$$

описывающая популяцию хищник - жертва называется *системой* (или *моделью*) *Лотки - Вольтерры*.

Разработать диаграмму модели *Лотки - Вольтерры*, реализованную с помощью программы Scicos.

**Практическое задание 10.** Визуальное моделирование в системе компьютерной математики Scilab: пакет Scicos.

Модель Ферхюльста – Пирла представлена выражением (1).

$$\frac{dx}{dt} = (\alpha - \mu(t))x(t). \quad (1)$$

Разработать диаграмму модели Ферхюльста – Пирла, реализованную с помощью программы Scicos.

Подготовить решения на основе численных методов представленных ниже в виде дифференциальных уравнений задач (Практические задания №11-20). Данные уравнения описывают процессы различной природы. Для этого необходимо:

1. Разработать диаграмму модели.
2. Реализовать полученную диаграмму модели с помощью программы Scicos.

**Практическое задание 11.**

$$\frac{dy}{dt} = 2$$

**Практическое задание 12.**

$$\frac{dy}{dt} = 2 * x$$

**Практическое задание 13.**

$$\frac{dy}{dt} = 2 + x$$

**Практическое задание 14.**

$$\frac{dy}{dt} = 2 + 2 * x$$

**Практическое задание 15.**

$$\frac{dy}{dt} = 2 * (x + 2)$$

**Практическое задание 16.**

$$\frac{dy}{dt} = x * (x + 2) = 2$$

**Практическое задание 17.**

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = 2 \\ \frac{dy}{dt} = 3 \end{cases}$$

**Практическое задание 18.**

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = 2 + y \\ \frac{dy}{dt} = 3 + x \end{cases}$$

**Практическое задание 19.**

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = 2 * y \\ \frac{dy}{dt} = 3 + x \end{cases}$$

**Практическое задание 20.**

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = 2 \\ \frac{dy}{dt} = 3 - x \end{cases}$$