

**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. ДВ.3.1. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В СОЦИОЛОГИИ**  
*(индекс и наименование дисциплины, в соответствии с учебным планом)*

по направлению подготовки

39.03.01 Социология(уровень бакалавриат)

---

*(код и наименование направления подготовки (специальности))*

Социальная структура, социальные институты и процессы

---

*направленность (профиль)*

*Бакалавр*

---

*квалификация*

*очная*

---

*форма(ы) обучения*

год набора – 2020

Волгоград, 2019 г.

**Автор(ы)-составитель(и):**

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 .....	6
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств по дисциплине .....	7
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	16
6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	18
6.1. Основная литература .....	18
6.2. Дополнительная литература .....	18
6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы .....	18
6.4. Нормативные правовые документы .....	18
6.5. Интернет-ресурсы .....	18
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы .....	19

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

1.1. Дисциплина «Б1. В. ДВ.3.1. Математическое моделирование в социологии» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ПК-4	умение обрабатывать и анализировать данные для подготовки аналитических решений, экспертных заключений и рекомендаций	ПК-4.1.	Умение обрабатывать и анализировать данные для подготовки аналитических решений

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

ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта)	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
формирование профессиональных действий, связанных с анализом, интерпретацией данных социологических и маркетинговых исследований	ПК-4.1.	Использует методы обработки социологических данных для подготовки аналитических решений Осуществляет анализ собранных социологических данных в целях подготовки аналитических решений

## **2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы**

Учебная дисциплина Б1.В.ДВ.3.1 «Математическое моделирование в социологии» входит в Блок «Дисциплины по выбору» учебного плана. Дисциплина общим объемом 2 ЗЕ (72 часа) изучается в течение одного семестра и заканчивается зачетом в 5 семестре.

Для успешного овладения дисциплиной студенту необходимо использовать знания и навыки, полученные им при изучении дисциплины Б1.В. ОД. 5 «Статистическая информация в SPSS».

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

Форма промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом – зачет.

### 3. Содержание и структура дисциплины

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, 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>								
<i>5 семестр</i>								
Тема 1	Роль моделирования в социологии	12	4	-	2		6	<i>О, Р</i>
Тема 2	Изучение социально-экономических процессов с позиций прикладного моделирования	16	4	-	4		8	<i>О, Р</i>
Тема 3	Этапы процесса моделирования	14	4	-	4		6	<i>О, Р</i>
Тема 4	Система имитационного моделирования Vensim	14	4		2		8	<i>О, Р</i>
Тема 5	Визуальное моделирование в системе компьютерной математики Scilab: пакет Scicos	16	4		4		8	<i>О, Р, Т</i>
Промежуточная аттестация								зачет
<b>Всего:</b>		<b>72</b>	<b>20</b>		<b>14</b>		<b>38</b>	<b>2 ЗЕ</b>

Примечание: 4 – формы текущего контроля успеваемости: опрос (О), реферат (Р), тестирование (Т).

### Содержание дисциплины

#### Тема 1. Роль моделирования в социологии

Взаимосвязи понятий теория и модель.  
 Типология моделей.  
 Роль формальных моделей.  
 Аналитическое и имитационное моделирование.  
 Модели социальных систем.  
 Социальная сеть.  
 Целесообразность использования различных моделей социальных систем в зависимости от специфики конкретных задач.

#### Тема 2. Изучение социально-экономических 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.

## **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.ДВ.3.1 «Математическое моделирование в социологии» используются следующие формы и методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование тем (разделов)</b>	<b>Методы текущего контроля успеваемости</b>
<b>Очная форма</b>		
Тема 1	Роль моделирования в социологии	Устный опрос, рефераты
Тема 2	Изучение социально-экономических процессов с позиций прикладного моделирования	Устный опрос, рефераты
Тема 3	Этапы процесса моделирования	Устный опрос, рефераты
Тема 4	Система имитационного моделирования Vensim	Устный опрос, рефераты
Тема 5	Визуальное моделирование в системе компьютерной математики Scilab: пакет Scicos	Устный опрос, рефераты, тестирование

4.1.2. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета методом выполнения практических контрольных заданий.

## 4.2. Материалы текущего контроля успеваемости.

### Типовые оценочные материалы по теме 1. Роль моделирования в социологии

#### Вопросы устного опроса:

1. Охарактеризуйте особенности социально-экономических процессов как объектов исследования.
2. Опишите процесс выявления и формулировки задачи исследования социально-экономических 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.

#### Темы рефератов:

1. Социальная система киберпространства – новая социальная общность
2. В чем различие между прикладными и фундаментальными исследованиями?
3. Основные методологические подходы в социальных исследованиях
4. Природа случайности социально-экономических и политических процессов

### Типовые оценочные материалы по теме 2. Изучение социально-экономических процессов с позиций прикладного моделирования

#### Вопросы 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

#### Темы рефератов:

1. Современные междисциплинарные подходы к исследованию социально-экономических процессов
2. Инерционность самоорганизации социальных субъектов как форма воздействия на социально-экономические процессы
3. Аттракторы процессов управления и самоорганизации в социально-экономической системе

### Типовые оценочные материалы по теме 3. Этапы процесса моделирования

#### Вопросы 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.

#### Темы рефератов:



1. Идентификация самоорганизации социальных объектов на разных стадиях и фазах жизненного цикла
2. Долгосрочные параметры порядка в социальной жизни народов
3. Краткосрочные параметры порядка в процессах национального, государственного масштаба

#### **Типовые оценочные материалы по теме 4. Система имитационного моделирования Vensim**

##### **Вопросы 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.

##### **Темы рефератов:**

1. Методы и техника построения моделей системной динамики
2. Основные принципы системной динамики
3. Модели «потокосового» типа
4. Система имитационного моделирования Vensim

#### **Типовые оценочные материалы по теме 5. Визуальное моделирование в системе компьютерной математики Scilab: пакет Scicos**

##### **Вопросы 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.

##### **Темы рефератов:**

1. Какие уравнения точнее описывают ход социальных процессов: разностные или дифференциальные?
2. Процесс построения модели с использованием пакета Scicos
3. Компьютерное имитационное моделирование

##### **Тест:**

#### **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;

- с. 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;
- с. 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;
- с. выделение свойств объекта безотносительно к целям решаемой задачи;
- d. описание всех пространственно-временных характеристик изучаемого объекта;
- e. выделение не более трех существенных признаков объекта.

Ответы: 1 – в; 2 – в; 3 – б; 4 – в.

### 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

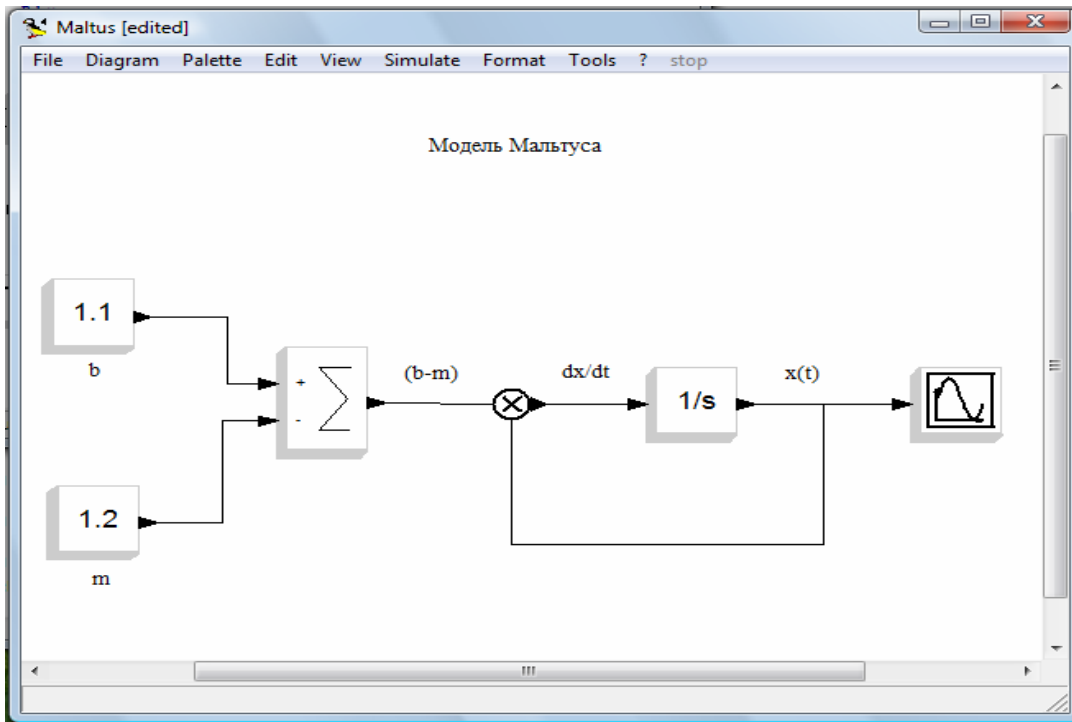
Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ПК-4	умение обрабатывать и анализировать данные для подготовки аналитических решений, экспертных заключений и рекомендаций	ПК-4.1.	Умение обрабатывать и анализировать данные для подготовки аналитических решений

Этап освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ПК-4.1. Умение обрабатывать и анализировать данные для подготовки аналитических решений	Использует методы обработки социологических данных для подготовки аналитических решений Осуществляет анализ собранных социологических данных в целях подготовки аналитических решений	Безошибочно применяет методы обработки социологических данных для подготовки аналитических решений Безупречно проводит анализ социологической информации для подготовки аналитических решений

#### 4.3.2 Типовые оценочные средства

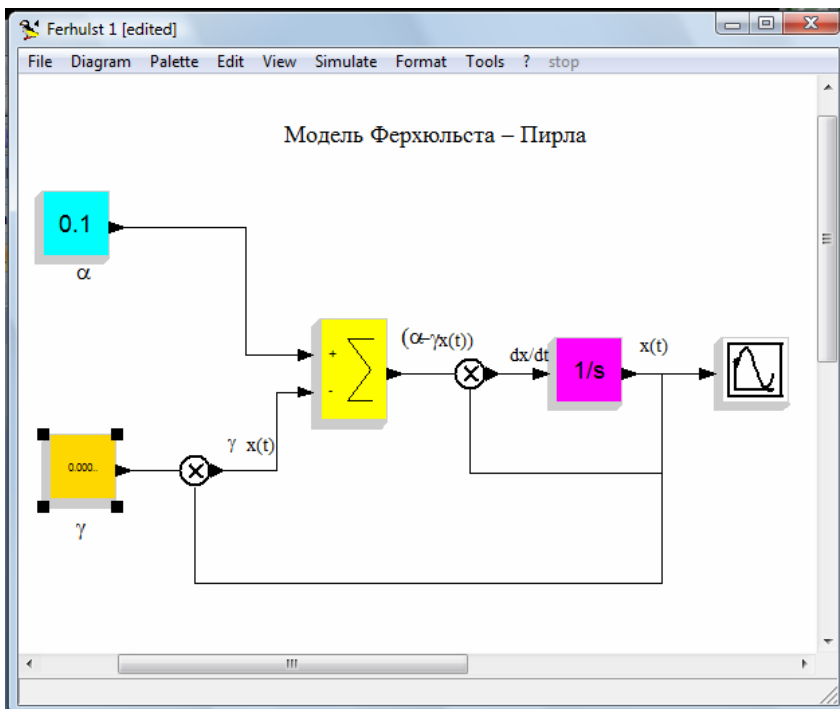
##### Практические контрольные задания

**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.



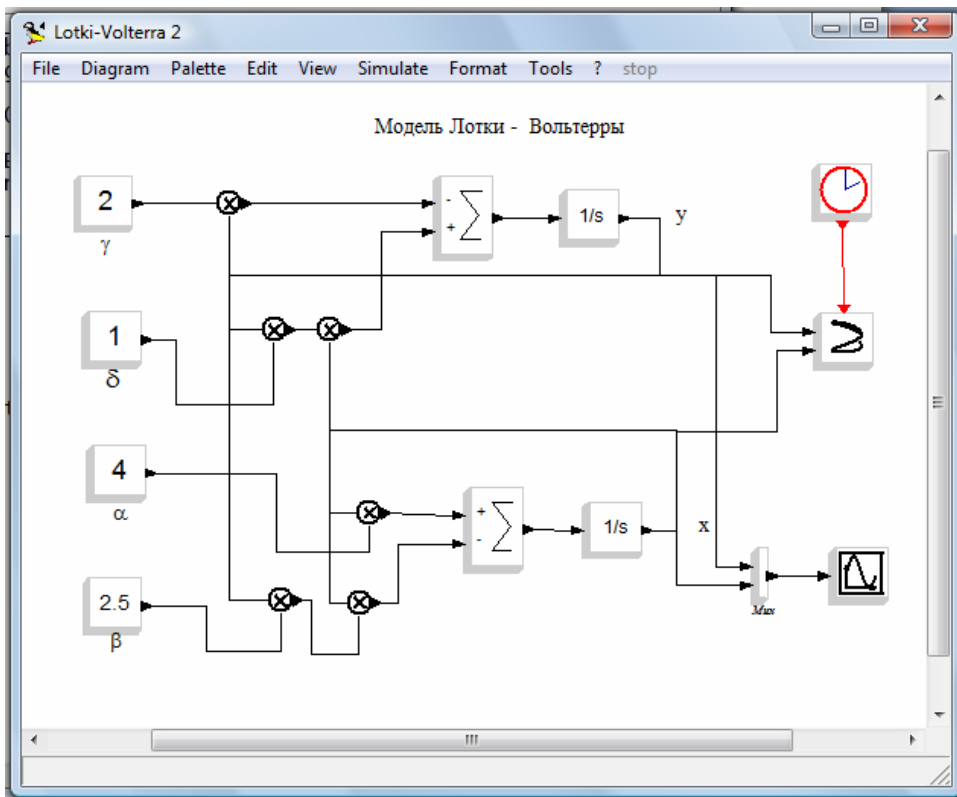
**Практическое задание 2.** Визуальное моделирование в системе компьютерной математики Scilab: пакет Scicos.

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.

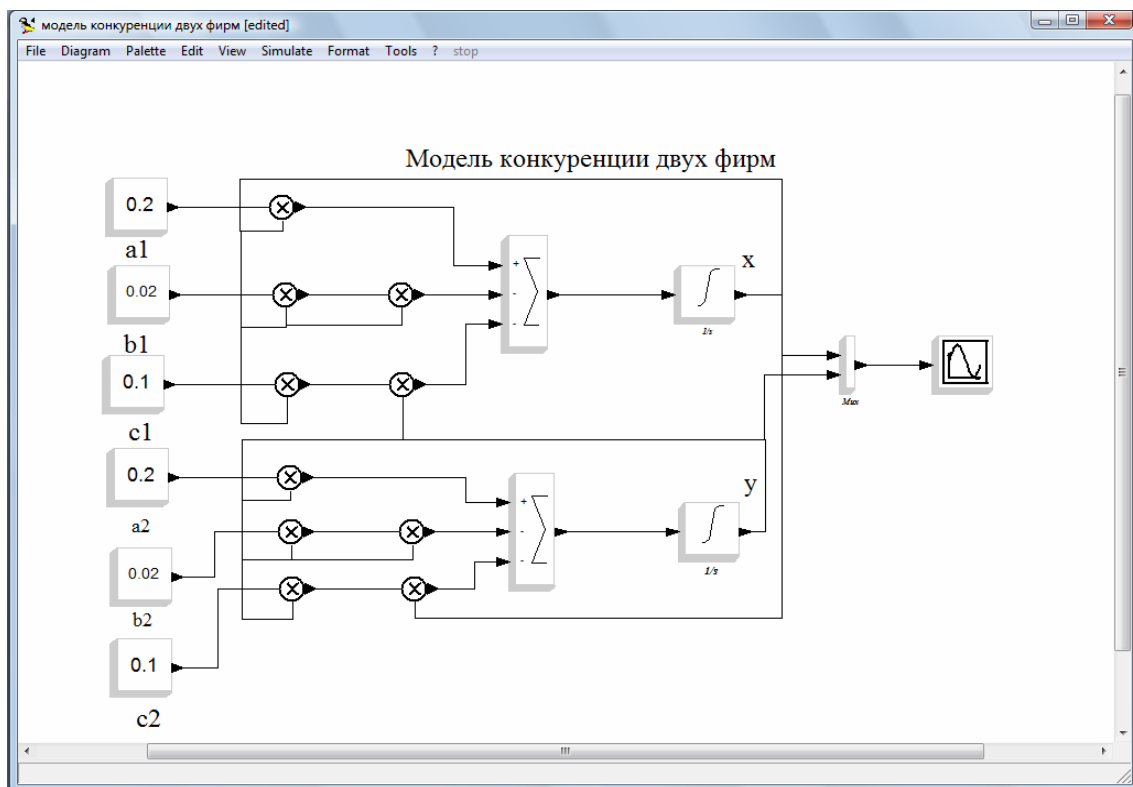
Создать диаграмму модели Лотки-Вольтерры, реализованную с помощью программы Scicos в соответствии с приведенным ниже рисунком.



### 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.

#### Шкала оценивания

60% - 100% - «зачтено»;

менее 60% - «не зачтено».

Установлены следующие критерии оценок:

100% - 90%	Этапы компетенции, предусмотренные образовательной программой, сформированы на высоком уровне. Свободное владение материалом, выявление межпредметных связей. Уверенное владение понятийным аппаратом дисциплины. Практические навыки профессиональной деятельности сформированы на высоком уровне. Способность к самостоятельному нестандартному решению практических задач
------------	--

89% - 75%	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%	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%	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 системе в Волгоградском институте управления - филиале РАНХиГС.

## 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

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. 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.

### Рекомендации по самостоятельной работе студентов

При самостоятельной работе достигается конкретное усвоение учебного материала, развиваются теоретические способности, столь важные для современной подготовки специалистов. 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.6. «Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине». Задания предоставляются на проверку в печатном виде.

№ п/п	Тема	Вопросы, выносимые на СРС
1	2	3
1	Роль моделирования в социологии	Модели социальных систем. Социальная сеть. Целесообразность использования различных моделей социальных систем в зависимости от специфики конкретных задач.
2	Изучение социально-экономических процессов с позиций прикладного моделирования	Современные междисциплинарные подходы к исследованию социально-экономических процессов.
3	Этапы процесса моделирования	Оценка точности и интерпретация. Переход в предметную область.
4	Система имитационного моделирования Vensim	Практические примеры моделирования в системе Vensim.

### Рекомендации по работе с литературой

При работе с литературой необходимо обратить внимание на следующие вопросы. Основная часть материала изложена в учебниках, включенных в основной список литературы рабочей программы дисциплины. Основная и дополнительная литература предназначена для повышения качества знаний студента, расширения его кругозора.



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.

## **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. Запрягайло В.М., Математическое моделирование социально-экономических процессов в системе Scilab: учеб.-метод. пособие / ФГБОУ ВПО Рос. акад. народ. хоз-ва и гос. службы при Президенте РФ, Волгогр. фил. - Волгоград:Изд-во ВФ РАНХиГС–2012. - 67 с.

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

1. Ионин, Л. Г. Философия и методология эмпирической социологии : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / Л. Г. Ионин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Юрайт, 2017. — 361 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/0C309DB5-5EC3-4405-95BB-C7884CC51052>
2. Саталкина Л.В. Математическое моделирование [Электронный ресурс]: задачи и методы механики. учеб. пособие. – Липецк.: Липецкий государственный технический университет2013. - 97 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22880> .

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

1. Запрягайло В.М., Математическое моделирование социально-экономических процессов в системе Scilab: учеб.-метод. пособие / ФГБОУ ВПО Рос. акад. народ. хоз-ва и гос. службы при Президенте РФ, Волгогр. фил. - Волгоград.: Изд-во ВФ РАНХиГС –2012. - 67 с.

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

1. Конституция РФ: принята всенар. голосованием 12 Федеральный закон от 22 июля 2005г. №116-ФЗ «Об особых экономических зонах в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями)
- 2.Федеральныйзакон от 27.07.2006г. №149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» / Собрание законодательства РФ, 31.07.2006, №31 (1 ч.), ст. 3448.

### **6.5. Интернет-ресурсы.**

[http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=mm&option\\_lang=rus](http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=mm&option_lang=rus) – журнал «Математическое моделирование»

### **6.6. Иные источники.**

Нет.

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- лекционные аудитории, оборудованные видеопроекционным 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.