

**ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УЧЕБНО-НАУЧНЫЙ ИНСТИТУТ  
«ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КИБЕРНЕТИКА»**

Кафедра экономической кибернетики



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по научно-методической  
и учебной работе

Е.И. Скафа

17 апреля 2019 г.

М.П.

**Рабочая программа учебной дисциплины**

**«МОДЕЛИ СИСТЕМНОЙ ДИНАМИКИ»**

Направление подготовки (специальность):	38.04.05 Бизнес-информатика
Магистерская программа:	ИТ-инновации в бизнесе
Программа подготовки:	академическая магистратура
Квалификация	магистр
Форма обучения:	очная

**Донецк 2019**



**УТВЕРЖДАЮ**

Директор Учебно-научного института  
«Экономическая кибернетика»

О.В. Снегин

31 апреля 2019 г.

Программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 38.04.05 Бизнес-информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 08 апреля 2015 г. № 370 (с изменениями и дополнениями от 13.07.2017 г.).

Программа учебной дисциплины «**Модели системной динамики**» составлена на основе ГОС ВПО по направлению подготовки 38.04.05 Бизнес-информатика, утвержденному приказом Министерства образования и науки ДНР № 1007 от «28» сентября 2016 г., зарегистрированному в Министерстве юстиции ДНР от 18 октября 2016 г. № 1638; «Порядка об организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики», утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР «11» ноября 2017 г. №1171; учебных планов по направлению подготовки 38.04.05 Бизнес-информатика программы подготовки магистратуры (форма обучения: очная), утвержденных Ученым советом университета от 02.04.2019 г., протокол № 3.

**Разработчики:**

Зав. кафедрой экономической кибернетики  
д.э.н., проф.

проф. Тимохин В.Н.

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры моделирования экономики

Протокол № 9 от «21» марта 2019 г.

Зав. кафедрой экономической кибернетики

проф. Тимохин В.Н.

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией Учебно-научного института «Экономическая кибернетика»

Протокол № 7 от «27» марта 2019 г.

Председатель учебно-методической  
комиссии института

проф. Шаталова Т.С.

### 1. Область применения и место дисциплины в учебном процессе.

Дисциплина «Модели системной динамики» является дисциплиной по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» подготовки студентов по направлению подготовки 38.04.05 – Бизнес-информатика, программа «ИТ-инновации в бизнесе», излагается студентам 1-го курса магистратуры в течение одного семестра, предусматривает текущий модульный контроль, а также сдачу зачета в конце семестра. Основывается на итогах дисциплин программ бакалавриата: «Моделирование экономики», «Моделирование экономики (продв. уровень)». Является основой для изучения следующих дисциплин: Проект по модулю «Управление данными в архитектуре информационных систем», «Научно-исследовательская работа (НИР)», «Преддипломная практика», «Подготовка и защита выпускной квалификационной работы».

### 2. Нормативные ссылки.

Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.

Закон ДНР от 7 июля 2015 года № 55-ИНС «Об образовании».

Закон ДНР от 28 марта 2016 года № 111-ИНС «О внесении изменений в закон ДНР «Об образовании»».

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 38.04.05 Бизнес-информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 08 апреля 2015 г. № 370 (с изменениями и дополнениями от 13.07.2017 г.)

ГОС ВПО по направлению подготовки 38.04.05 Бизнес-информатика, утвержденному приказом Министерства образования и науки ДНР № 1007 от «28» сентября 2016 г., зарегистрированному в Министерстве юстиции ДНР от 18 октября 2016 г. № 1638;

### 3. Структура дисциплины (модуля)

Характеристика учебной дисциплины	
Направление подготовки	38.04.05 Бизнес-информатика
Магистерская программа	ИТ-инновации в бизнесе
Программа подготовки	академическая магистратура
Квалификация	магистр
Количество содержательных модулей	1
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	Дисциплина по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»
Формы контроля	1 модульный контроль, 1 зачет в 3 семестре
Показатели	очная форма обучения
Количество зачетных единиц (кредитов)	3
Количество часов	108
Год подготовки	2
Семестр	3
Аудиторных часов, в том числе	72
- лекционных	36
- практических, семинарских	-
- лабораторных	36
- самостоятельной работы	36
в т.ч. индивидуальное задание	
Недельное количество часов,	6
в т. ч. аудиторных	4

#### 4. Описание дисциплины.

##### Цели и задачи.

**Цель** - дать студентам знания о методологии моделирования с целью использования результатов анализа для принятия решения; сформировать навыки применения методов системной динамики и использования математического и информационно-программного инструментария для экспериментального моделирования процессов и моделирования проблемных ситуаций в архитектуре бизнес-систем.

**Задачи:** дать достаточно полное представление о возможностях, которые дают исследователю построенные имитационные модели, познакомить с примерами их практического применения и возможностями управления. Другая задача курса – выработка умений и навыков самостоятельного построения, исследования и применения системно-динамических имитационных моделей в управлении внедрением ИТ-инноваций для развития архитектуры предприятия.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки (профилю):

##### **а) общекультурных (ОК):**

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)

##### **в) профессиональных (ПК):**

###### **аналитическая деятельность:**

- способностью проводить анализ инновационной деятельности предприятия (ПК-2);
- способностью применять методы системного анализа и моделирования для анализа, архитектуры предприятий (ПК-3);

###### **инновационно-предпринимательская деятельность:**

- способностью управлять инновационной и предпринимательской деятельностью в сфере ИКТ (ПК-16);
- способностью управлять внедрением инноваций для развития архитектуры предприятия (ПК-17).

**знать:** базовые компоненты и требования к разработке и апробации системно-динамических имитационных моделей как основы для логического и последовательного подхода к проблеме принятия решений, усвоить способы формулировки проблемной ситуации; определение целей для архитектуры процессов; методы определения критериев достижения показателей целевой архитектуры; требования к разработке и построению моделей сложных систем для обоснования решений в ППП «PowerSim».

**уметь:** пользоваться основными методами и приемами использования моделирования данных и моделирования динамики при исследовании сложных объектов; применять последовательность методов анализа данных при описании и изучении развития, устойчивости и равновесия бизнес-систем.

**владеть:** аппаратом экономико-математического моделирования в части построения и реализации системно-динамических моделей; методологией моделирования для анализа, архитектуры предприятий; теоретическим материалом в части постановки базовых системно-динамических моделей прогнозирования решений в архитектуре предприятия.

#### 5. Содержание дисциплины и формы организации учебного процесса

Дисциплина «Модели системной динамики» предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельную работу студентов. Материал излагается с использованием объяснительно-иллюстративных, эвристических и исследовательских методов преподавания. При проведении лекций и лабораторных занятий используются мультимедийные презентации и раздаточные материалы. В учебном процессе применяются активные и интерактивные формы проведения занятий (деловая игра, разбор конкретных ситуаций, дискуссия, полемика), внеаудиторная самостоятельная работа, балльно-рейтинговая система оценки успеваемости, личностно-

ориентированное обучение, проблемное обучение. Использование в учебном процессе интернет-ресурсов по данному курсу; рассмотрение задач, максимально приближенных к конкретным практическим ситуациям, с элементами дискуссии и полемикой в процессе поиска путей решения сформулированных проблем; самостоятельная работа; контрольные работы. Самостоятельная работа студентов предусматривает подготовку к лабораторным занятиям, подготовку конспектов по отдельным вопросам изучаемых тем, изучение учебной и методической литературы, защиту презентаций и докладов, выполнение расчетных заданий, написание рефератов, подготовку творческих работ, написание статей и тезисов по теме изучаемой дисциплины.

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
1	2
<i>Содержательный модуль 1</i>	
<i>Тема 1.</i> Введение в теорию моделирования	Понятие экономико-математической модели. Составные элементы экономико-математической модели. Условия применения модели и ее свойства. Классификация экономико-математических моделей
<i>Тема 2.</i> Методология системно-динамического моделирования	Цикл разработки моделей. Проблемный анализ. Проектирование структуры модели на основе выявления причинно-следственных связей. Математическая формализация. Трансформация, верификация и эксплуатация модели в информационном контуре управления. Интерпретация результатов для анализа архитектуры предприятия.
<i>Тема 3.</i> Обзор основных подходов и условий применения моделей системной динамики	Модели экономической динамики с дискретным и с непрерывным временем. Модели дескриптивные, оптимизационные, динамического равновесия. Компьютерные (симуляционные) модели. Примеры моделей и их применений.
<i>Тема 4.</i> Примеры и технологии применения метода системной динамики по Дж.Форрестеру	Примеры моделей и их применений. Потоки и запасы в производственно-сбытовых системах по Дж. Форрестеру. Темпы прироста и темпы прироста с дискретным и с непрерывным временем. Исчисление темпов роста. Сбалансированный рост. Понятие сбалансированного роста, его роль в макроэкономике и экономике развития.
<i>Тема 5.</i> Имитационное моделирование в PowerSim	Введение в систему имитационного моделирования <i>PowerSim</i> . Разработка простейшей имитационной модели. Разработка многомерной имитационной модели. Применение сложных аналитических функций в имитационных моделях.
<i>Тема 6.</i> Интеграция и обмен данными с внешними информационными системами.	Интеграция системы <i>PowerSim</i> с программой <i>MS Excel</i> . Интеграция <i>PowerSim</i> системы с базами данных и многомерным хранилищем данных. Модели анализа и управления данными с использованием системы имитационного моделирования <i>PowerSim</i> .
<i>Тема 7.</i> Развитие методов системной динамики для моделирования процессов в	Процессный и архитектурный подход. Изучение причинно-следственных связей в моделях системной динамики. Адаптивные системно-динамические модели

архитектуре предприятия	управления и примеры синтеза моделей системной динамики
<i>Тема 8.</i> Построение архитектуры процессов в моделируемой системе на основе системно-динамического подхода	Формализация основных математических зависимостей в моделях системной динамики. Методика разработки систем поддержки управленческих решений на основе экспериментального имитационного системно-динамического моделирования
<i>Тема 9.</i> Проектирование целевой архитектуры предприятия на основе данных имитационного системно-динамического моделирования	Когнитивные и ментальные модели в задачах обоснования управленческих решений в сложных системах взаимодействия. Проектирования целевой архитектуры предприятия с использованием метода системной динамики на примере моделирования финансовых потоков предприятия.

### Тематический план

Названия содержательных модулей и тем	Количество часов					
	Очная форма обучения					
	всего	в т.ч.				
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа
<i>Тема 1.</i> Введение в теорию моделирования	12	4		4	4	
<i>Тема 2.</i> Методология системно-динамического моделирования	12	4		4	4	
<i>Тема 3.</i> Паутинообразная модель рыночного равновесия и ее применения в экономике	12	4		4	4	
<i>Тема 4.</i> Примеры и технологии применения метода системной динамики по Дж.Форрестеру	12	4		4	4	
<i>Тема 5.</i> Имитационное моделирование в PowerSim	12	4		4	4	
<i>Тема 6.</i> Интеграция и обмен данными с внешними информационными системами.	12	4		4	4	
<i>Тема 7.</i> Развитие методов системной динамики для моделирования процессов в архитектуре предприятия	12	4		4	4	
<i>Тема 8.</i> Построение архитектуры процессов в моделируемой системе на основе системно-динамического подхода	12	4		4	4	
<i>Тема 9.</i> Проектирование целевой архитектуры предприятия на основе данных имитационного системно-динамического моделирования	12	4		4	4	
<i>Итого по содержательному модулю I</i>	108	36		36	36	
<i>Всего часов по модулю</i>	108	36		36	36	

## 6. Темы лабораторных занятий

Основная цель выполнения комплекса лабораторных работ заключается в формировании у магистров навыков применения аппарата экономико-математического моделирования (математических методов и моделей), для решения практических проблем управления экономическими системами на макро-, мезо- и микроуровнях.

Лабораторные работы по дисциплине «Модели системной динамики» основываются на базовых теоретических моделях и предполагает их описание на языке системной динамики, а также конструирование моделей. Расчетная часть связана с проведением имитационных экспериментов над моделями.

Выполнение лабораторных работ по дисциплине предполагает подготовку отчетов с описанием основных этапов построения и реализации моделей, что служит более эффективному усвоению материала.

№ п/п	Название темы лабораторного занятия	Количество часов
1	Базовые элементы и знакомство с технологией имитационного моделирования в среде PowerSim	4
2	Изучение основ моделирования на примере Модели анализ динамики процесса «изменения уровня воды в баке».	4
3	Разработка Паутинообразной модели установления рыночного равновесия	4
4	Модель динамики финансов банковского вклада	4
5	Создание контура регулирования в модели «передвижки возрастов»	4
6	Модель жизненного цикла товара/услуги и ее применения для предприятий ИКТ	4
7	Модели анализа эффективности персонала проектов информатизации	4
8	Модель обслуживания клиентов ресторана и использование встроенных функций PowerSim	4
9	Имитационная модели финансовых потоков предприятия: от ф данных к разработке целевой архитектуры	4
	Итого	36

## 7. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа по дисциплине «Модели системной динамики» включает изучение и осмысление теоретических основ прослушанного лекционного материала, подготовку к практическим занятиям, подготовку к выступлению с докладом и презентацией, подготовку отчетов по результатам выполнения практических заданий, разработку тестовых заданий, составление глоссария, подготовку кроссвордов по лекционным материалам, написание реферата по исследуемой проблематике, подготовку конспектов по отдельным вопросам изучаемых тем, написание научных работ, участие в научных студенческих конференциях и семинарах, написание научных статей, систематизацию изученного материала перед модульным контролем и зачетом.

№ п/п	Название темы	Количество часов
1	<i>Тема 1.</i> Введение в теорию моделирования	2
2	<i>Тема 2.</i> Методология моделирования экономики	2
3	<i>Тема 3.</i> Паутинообразная модель рыночного равновесия	2



4	Тема 4. Динамика мультипликаторов	2
5	Тема 5. Динамическая модель с акселератором	2
6	Тема 6. Лаги в динамических системах	4
7	Тема 7. Динамика поведения открытой экономики	4
8	Тема 8. Неоклассическая модель роста	4
9	Тема 9. Динамические обратные связи и стабилизационные политики	4
10	Тема 10. Стабильность общего равновесия обмена Вальраса	4
11	Тема 11. Седловые точки и экономическая динамика	6
	Итого	36

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.
		очная
1	Изучение лекционного материала	4
2	Подготовка презентации	2
3	Подготовка отчетов	4
4	Разработка тестовых заданий, глоссария, кроссвордов	1
5	Подготовка конспектов по отдельным вопросам изучаемых тем	1
6	Написание реферата по исследуемой проблематике	3
7	Написание научных работ, участие в научных студенческих конференциях и семинарах	6
8	Написание научных статей	8
9	Подготовка к модульной контрольной работе	3
10	Подготовка к зачету	4
Итого:		36

**8. Индивидуальные задания** (не предусмотрено учебным планом).

**9. Образец задания модульного контроля**

ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КИБЕРНЕТИКИ

**ЗАДАНИЕ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ**

**по дисциплине «Модели системной динамики»**

Образовательно-квалификационный уровень: магистр  
по направлению подготовки «Бизнес-информатика»

1. Моделирование как метод научного познания
2. Модель внешней торговли
3. Олигополия Курно

Утверждено на заседании кафедры экономической кибернетики  
(протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.)

Заведующий кафедрой экономической  
кибернетики,  
д.э.н., профессор  
Преподаватель

\_\_\_\_\_

В.Н. Тимохин  
М.А. Мызникова



# **10. Контрольные вопросы к промежуточной аттестации (зачет)**

1. Понятие экономико-математической модели.
2. Составные элементы экономико-математической модели.
3. Условия применения модели и ее свойства.
4. Классификация экономико-математических моделей
5. Проблема методологии в экономической науке.
6. Моделирование как метод научного познания.
7. Методология моделирования динамики экономических систем
8. Теорема о рыночном равновесии.
9. Паутинообразная модель рыночного равновесия: классическая постановка
10. Паутинообразная модель рыночного равновесия с нормальной ценой.
11. Паутинообразная модель рыночного равновесия с адаптивными ожиданиями
12. Простейшая динамическая модель с мультипликатором.
13. Модель внешней торговли.
14. Простейшая динамическая модель с мультипликатором: модель с налогообложением.
15. Взаимосвязь акселератора и мультипликатора. Графическое расположение корней.
16. Рыночное регулирование и рациональные ожидания.
17. Циклы образования запасов.
18. Распределенные лаги и взаимосвязь акселератора и мультипликатора.
19. Олигополия Курно.
20. Эффект мультипликатора в открытой экономике.
21. Стабильность равновесия спроса и предложения.
22. Неоклассическая модель роста: постановка
23. Существование равновесного роста в неоклассической модели.
24. Неоклассическая модель роста: стабильность равновесного роста.
25. Неоклассическая модель роста: технический прогресс и износ.
26. Неоклассическая модель роста: золотое правило.
27. Регулирование обратной связи и стабилизационные политики.
28. Типы стабилизационной политики.
29. Пропорциональная стабилизационная политика.
30. Производная стабилизационная политика.
31. Интегральная стабилизационная политика.
32. Статическая стабильность общего равновесия обмена Вальраса.
33. Динамическая стабильность общего равновесия обмена Вальраса.
34. Модель Солоу-Свэна. Основное уравнение модели Солоу-Свэна.
35. Точка равновесия неоклассической модели роста.

## **11. Образец задания на зачет**

ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
УНИ «ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КИБЕРНЕТИКА»

### **ЗАДАНИЕ НА ЗАЧЕТ**

**по дисциплине «Модели системной динамики»**

Образовательно-квалификационный уровень: магистр  
по направлению подготовки «Бизнес-информатика»

#### **Вариант 1**

#### **1. (4 баллов) Устойчивость – это свойство системы**

а) терять равновесие

б) возвращаться к равновесию

в) оставаться неизменной г) оказывать сопротивление

2. (8 баллов) Функция спроса:  $D_t = 2 + 0,5p_t$ , функция предложения:  $S_t = 8 - p_t$ .

Рассчитайте равновесную цену  $p_e$ .

Равновесная цена  $p_e$  равна \_\_\_\_\_.

3. (12 баллов) Функция спроса:  $D_t = 12 - 2p_t$ , функция предложения:  $S_t = 2 + 8p_t$ .

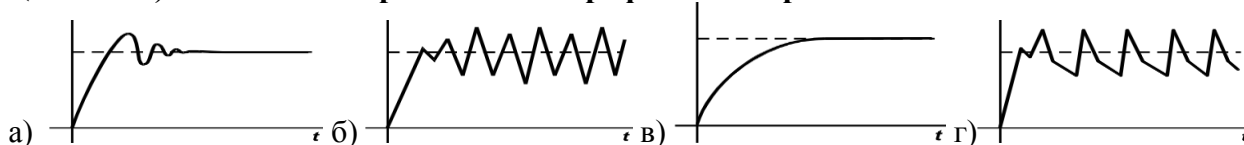
Является ли равновесная цена  $p_e$  устойчивой?

Да / Нет

4. (12 баллов) Какое из приведенных уравнений является уравнением адаптивного ожидания цены:

а)  $p_e = \frac{a_1 - a}{b - b_1}$  б)  $p_t^e - p_{t-1}^e = \beta(p_{t-1} - p_{t-1}^e)$  в)  $\left| \frac{b_1}{b} \right| \leq 1$  г)  $p_t = p_{t-1} + c(p_N - p_{t-1})$

5. (7 баллов) На каком из приведенных графиков изображено монотонное поведение:



6. (7 баллов) Лишним уравнением паутинообразной модели является:

а)  $D_t = a + bp_t$  б)  $p_t = (p_0 - p_e) \left( \frac{b_1}{b} \right)^t + p_e$

в)  $D_t = S_t$  г)  $S_t = a_1 + b_1 p_{t-1}$

Утверждено на заседании кафедры экономической кибернетики  
(протокол № от \_\_\_\_\_ г.)

Заведующий кафедрой экономической  
кибернетики

д.э.н., профессор

Преподаватель

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

В.Н. Тимохин

М.А. Мызникова

## 12. Образец тестового задания

Лишним уравнением паутинообразной модели является:

а)  $D_t = a + bp_t$  б)  $p_t = (p_0 - p_e) \left( \frac{b_1}{b} \right)^t + p_e$

в)  $D_t = S_t$  г)  $S_t = a_1 + b_1 p_{t-1}$

## 13. Критерии оценивания.

Общая оценка знаний студентов по дисциплине проводится по 100-балльной шкале согласно следующим критериям:

Вид работы	Баллы
Аудиторная работа студента	22
Самостоятельная работа	25
Модульная контрольная работа	3
Количество баллов по результатам текущего контроля	50
Итоговый контроль (зачет)	50

<b>Общий итог</b>	<b>100</b>
-------------------	------------

*Организационно-учебная работа студента* в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, активность во время проведения лекционных и лабораторных занятий (вопросы лектору по теме лекционного материала, участие в обсуждении пройденного материала, самостоятельность в выполнении этапов лабораторных работ и т.п.).

### **Критерии оценивания самостоятельной работы.**

*Самостоятельная и индивидуальная работа (включая выполнение СРС и ИРС)* максимально оценивается в 35 баллов. В разрезе отдельных видов работ оценивание осуществляется следующим образом.

#### **Оценивание СРС по дисциплине**

Вид работы	Плановые сроки выполнения	Формы контроля и отчетности	Максимально е количество баллов
Самостоятельная работа (обязательные виды работ)			
1. Подготовка презентации	Один раз в семестр	Обсуждение проведенной работы аудитории	2
2. Подготовка отчетов	Девять раз в семестр	Отчет	2*9=18
Итого по СРС (обязательные виды работ)			20
Самостоятельная работа (выборочные виды работ)*			
1.Разработка тестовых заданий	Один раз в семестр	Обсуждение подготовленных материалов во время аудиторных занятий	2
2. Подготовка конспектов по отдельным вопросам изучаемых тем	Один раз в семестр	Проверка конспектов, обсуждение в аудитории изученных вопросов	1
3. Составление глоссария	Один раз в семестр	Обсуждение подготовленных материалов во время аудиторных занятий	1
4. Составление кроссвордов	Один раз в семестр	Обсуждение подготовленных материалов во время аудиторных занятий	1
5. Написание реферата по исследуемой проблематике	Один раз в семестр	Защита материалов реферата во время практического занятия или консультации	1
6. Написание научных работ, участие в научных студенческих конференциях и семинарах	Один раз в семестр	Обсуждение с преподавателем подготовленных материалов, представление в печать, выступление с докладами на научных студенческих конференциях и семинарах	4
7. Написание научных статей	Один раз в семестр		5
Итого по СРС (выборочные виды работ)			5
Всего СРС			25

\* – данный вид работы не является обязательным, но с целью получения дополнительных баллов предоставляется возможность выполнения данного вида работы как одного из видов СРС.

### Критерии оценивания задания модульного контроля

Максимальная общая сумма баллов, которую может получить студент, успешно выполнив все виды задания модульного контроля, составляет 3 балла. Полный и правильный, развернутый ответ на каждый из теоретических вопросов предполагает получение 1 балла; если есть все основные положения ответа, но допущены определенные неточности – 0,8 балла; есть отдельные положения ответа, есть ошибки в приведенных формулах или в определениях – 0,5 балла; есть не более 20% полного ответа, ошибки – 0,2 балла; ответ отсутствует – 0 баллов.

### Критерии оценивания задания на зачет

Максимальная общая сумма баллов, которую может получить студент, успешно выполнив все виды заданий, составляет 50 баллов. Максимальное количество баллов, получаемых за задание 1 – 4 балла; задание 2 – 8 баллов; задания 3 и 4– 12 баллов; задания 5 и 6– 7 баллов.

Правильно выполненное тестовое задание предполагает получение 100% от максимальной оценки. Неправильно выполненное тестовое задание предполагает получение 0.

### Критерии оценивания итогового контроля по шкале.

Оценка ECTS	Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференциальный зачет)	Оценка по государственной шкале (зачет)
A	90-100	5 (отлично)	зачтено
B	80-89	4 (хорошо)	зачтено
C	75-79	4 (хорошо)	зачтено
D	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
E	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
FX	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи	не зачтено
F	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

### 14. Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Лекционные и лабораторные занятия по дисциплине «Методология и методы научных исследований» проводятся в учебных лабораториях:

– учебная лаборатория для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. № 101: г. Донецк, ул. Челюскинцев, 198а).

### 15. Рекомендованная литература.

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
<i>Основная литература</i>			
1.	Тимохин В.Н., Мызникова М.А. Модели системной динамики: учебное пособие / В.Н. Тимохин, М.А. Мызникова. – Донецк, 2019. – 125 с. – (1 экз.)	1	+
2.	Тимохин В.Н., Мызникова М.А. Моделирование	100	+

	экономики: учебное пособие/ В.Н. Тимохин, М.А. Мызникова; под общ. ред. д.э.н., проф. В.Н. Тимохина – Донецк: ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет», 2019. – 140 с. – (100 экз.)		
3.	Тимохин В.Н. Методология экономико-математического моделирования // Модели управления в рыночной экономике: Сб. науч. тр. общ. ред. и предисл. Ю.Г.Лысенко; Донецкий нац.ун-т. – Донецк: ДонНУ, Том 1, 2006. – Спец. вып. – с. 31 - 44. (1 экз.)	1	+
4.	Кундышева, Е. С. Экономико-математическое моделирование : учебник / Е. С. Кундышева ; под науч. ред. Б. А. Сулакова. - 3-е изд. - Москва : Дашков и К., 2010. – 422 с. (50 экз.)	50	+
5.	Тимохин В.Н. Методология моделирования экономической динамики: Монография / Научн. ред. проф. Ю.Г. Лысенко. – Донецк: ООО «Юго-Восток, Лтд», 2007. –269 с. (1 экз.)	1	+
6.	Лысенко Ю.Г. Имитационное моделирование экономических систем: прикладные аспекты: коллективная монография / Ю.Г. Лысенко, Д.В. Беленко, В.Н. Кравченко; под ред. д.э.н., проф. Ю.Г. Лысенко.- Донецк: Изд-во «Ноулидж», 2013. – 359с. (1 экз.)	1	+
7.	Петренко В.Л., Тимохин В.Н. Исследование динамики адаптивных экономических моделей/ В.Л. Петренко, В.Н. Тимохин// Модели управления в рыночной экономике. сб. науч. тр./ Общей ред. и предисловие д.э.н., проф. Ю. Г. Лысенко. – Донецк: ДонГУ, 1998. (1 экз.)	1	+
8.	Бережная, Е. В. Математические методы моделирования экономических систем : учеб. пособие для студентов вузов по специальности "Финансы и кредит", "Бух. учет, анализ и аудит" , "Мировая экономика" / Е. В. Бережная, В. И. Бережной. - Изд. 2-е. - Москва : Финансы и статистика, 2008. - 431 с. (5 экз.)	5	+
9.	Боровик О. В. Дослідження операцій в економіці : навч. посіб. для вузів / О. В. Боровик, Л. В. Боровик. - К. : Центр учбової л-ри, 2007. - 423 с. (30 экз.)	30	+
<i>Дополнительная литература</i>			
10.	Лысенко Ю.Г., Петренко В.Л., Тимохин В.Н., Филиппов А.В. Экономическая динамика: Уч. пособ.; Донецкий гос. ун-т. – Донецк: ДонГУ, 2000. – 176 с. (1 экз.)	1	+
11.	Экономическая кибернетика: Учебник, в 2-х томах / Под. ред. академика В.М. Гееца. – Донецк: ООО «Юго-Восток, Лтд.», Том 1, 2005. – 502 с. (1 экз.)	1	+
12.	Лысенко Ю.Г. Экономика и кибернетика предприятия. Современные инструменты управления: Монография / Ю.Г. Лысенко Изд. 2-е, перераб. и доп.	1	+

	- Донецк: Юго-Восток, 2012. – 448с. (1 экз.)		
13.	Управление крупным промышленным комплексом в транзитивной экономике/ [Лысенко Ю. Г., Гузь Н. Г., Андриенко В. Н., Тимохин В. Н., др.].- Донецк: ООО «Юго-Восток, ЛТД», 2004.-670 с. (1 экз.)	1	+
14.	Математические методы и модели исследования операций : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Математические методы в экономике" / под ред. В. А. Колемаева. - Москва : ЮНИТИ, 2009. - 592 с. (3 экз.)	3	+
15.	Лямец, В. И. Основы корреляционного и регрессивного анализа в экономике : учеб. пособие для вузов / В. И. Лямец, В. И. Успенко. - Харьков : БУРУН КНИГА, 2010. - 109 с. (3 экз.)	3	+
16.	Введение в методы программных решений : учеб. пособие / [В. В. Яновский, В. М. Лазурик, А. М. Горбань и др.] ; Харьковский нац. ун-т им. В. Н. Каразина. - Харьков : ХНУ им. В. Н. Каразина, 2011. - 305 с. (1 экз.)	1	+
17.	Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие для студентов вузов / В. Е. Гмурман. - 11-е изд. - М. : Высш. образование, 2008. - 404 с. (163 экз.)	163	+
18.	Івченко, І. Ю. Моделювання економічних ризиків і ризикових ситуацій : Навч. посіб. для студ. вузів / І. Ю. Івченко. - К. : ЦУЛ, 2007. - 343 с. (81 экз.)	81	+
19.	Лук'янова, В. В. Економічний ризик : навч. посіб. / В. В. Лук'янова, Т. В. Головач. - К. : Академвидав, 2007. - 462 с. (26 экз.)	26	+

## 16. Информационные ресурсы

1. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
2. Электронная гуманитарная библиотека <http://www.gumfak.ru/>
3. Сайт Института мировой экономики и международных отношений РАН – <http://www.imemo.ru/>
4. Сайт Московского государственного института международных отношений (университет МИД России) <http://www.mgimo.ru/>
5. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/window/21>
6. Сайт Большой Научной Библиотеки. <http://www.sci-lib.com/>
7. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/>
8. Библиотека Гумера [http://www.gumer.info/bibliotek\\_Buks/Psihol/derk/index.php](http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Psihol/derk/index.php)
9. **www.getbook.org** – перечень библиотек всего мира.
10. **www.dir.yahoo.com/reference/libraries/Digital-libraries/** - поиск в электронных библиотеках всего мира.
11. **www.lib.ru** – электронная библиотека.
12. **www.aldebaran.ru** - электронная библиотека.
13. **www.bestbooks.ru** - электронная библиотека.

## 17. Программное обеспечение:

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДОННУ № 46484614);

2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДОННУ лицензия № 46472919);
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы DreamSpark для высших учебных заведений);
4. Лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения: AnyLogic, Arena, Audit Expert, FreeLab, Cache, Scilab, R Studio, Powersim, Win QSB, MSM, Project expert, Sales expert, Statistica, Maple, Python, Eclipse, Free Pascal, Marketing Exper, Tries Mode, Prolog, ER-win, Антивирус Касперского, statistica neural networks, Linux Fedora, Libre Office, Adobe Acrobat Reader, xPDF, Oracle, Blender, 1С Предприятие, Business Studio, Visual Basic, КОМПАС-3D LT, Paint.NET, Gimp.

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 201\_\_\_\_ год.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_.  
Зав. кафедрой

В.Н. Тимохин