

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Нижегородский государственный технический университет**  
**им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)**

---

---

**Институт экономики и управления (ИНЭУ)**

(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

**УТВЕРЖДАЮ:**

Директор института:

С.Н. Митяков

\_\_\_\_\_

подпись

ФИО

“20” сентября 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В. ДВ.7.1 Имитационное моделирование**

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 01.03.02. Прикладная математика и информатика  
Направленность: Программирование и системный анализ  
Форма обучения: очная

Год начала подготовки	<u>2024</u>
Выпускающая кафедра	Цифровая экономика
Кафедра-разработчик	Цифровая экономика
Объем дисциплины	144/4                  часов/з.е
Промежуточная аттестация	зачет с оценкой
Разработчик: к.ф.-м.н., доцент Масленников Д.А.	

**Нижний**

**Новгород**

**2024**

**г.**

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 01.03.02. Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 10.01.2018 года № 9 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 28.05.2024 № 17

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Цифровая экономика» протокол от 25.04.2024 № 2

Зав. кафедрой д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ С.Н. Митяков  
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИНЭУ, Протокол от 17.09.2024 № 6

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 01.03.02 – П – 54

Начальник МО \_\_\_\_\_

Заведующая отделом комплектования НТБ \_\_\_\_\_ Н.И. Кабанина  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины .....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) .....	5
4. Структура и содержание дисциплины.....	8
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины. ....	14
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	17
7. Информационное обеспечение дисциплины .....	18
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с овз.....	19
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	20
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	21
11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины .....	22

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Цель освоения дисциплины:**

Целью освоения дисциплины является изучение и подготовка к решению профессиональных задач имитационному моделированию процессов, анализа проблемных ситуаций, организации достижения поставленных целей.

### **Задачи освоения дисциплины (модуля):**

- анализ проблемной ситуации;
- поиск информации для выработки стратегии действий;
- рассмотрение возможных вариантов для выработки стратегии действий;
- идентификация основных процессов на основе применения качественных методов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Б1.В. ДВ.7.1 «Имитационное моделирование» включена вариативную часть дисциплин по выбору образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля), определяющей направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: микроэкономика, эконометрика, теория управления, экономика предприятия, организация НИОКР и проектирование, финансовый менеджмент, финансовая математика.

Дисциплина «Имитационное моделирование» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: при подготовке к выполнению и защите квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Имитационное моделирование» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1.1 – Формирование компетенций по дисциплинам  
(очная форма обучения)

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра»							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Код компетенции ПКС-4</i>	<i>8 семестр</i>							
Микроэкономика				*				
Эконометрика					*	*		
Теория управления						*		
Экономика предприятия						*		
Экономика отрасли						*		
Организация НИОКР и проектирование							*	
Управление логистическими системами							*	
Менеджмент							*	
Финансовый менеджмент							*	
Финансовая математика								*
Актуарные расчеты								*
<b>Имитационное моделирование</b>								*
Методы принятия решений								*
Подготовка и сдача государственного экзамена								*
Технологическая (проектно-технологическая) практика				*				
Технологическая (проектно-технологическая) практика						*		
Преддипломная практика								*
Выполнение и защита ВКР								*

**ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ,  
СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП**

Таблица 2 – Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПКС – 4 - способен приобретать и использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности	ИПКС-4.2. Оценивает последствия принятия организационно-управленческих решений	<b>Знать:</b> принципы построения имитационных моделей и инструментальные средства их программной реализации; принципы статистического имитационного моделирования; способы организации модельного времени и квазипараллелизма имитационной модели; базовые алгоритмы датчиков случайных чисел и моделирование случайных величин.	<b>Уметь:</b> разрабатывать алгоритмические и программные решения с использованием имитационных моделей.	<b>Владеть:</b> способностью к разработке алгоритмических и программных решений с использованием имитационных моделей.	Дискуссия, коллоквиум, ситуационные задачи по темам курса, тесты по разделам	Вопросы для устного собеседования (52вопросов)
<b>ПКС-4</b>	<i>Освоение дисциплины причастно к D/01.6 D/03.6 (06.001) (06.001«Программист»)», решает задачу исследование и разработка математических моделей, алгоритмов, методов, программного обеспечения, инструментальных средств по тематике проводимых научно-исследовательских проектов</i>					

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. 144 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3.1

##### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Для студентов очного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		8 сем
<b>Формат изучения дисциплины</b>	с использованием элементов электронного обучения	
<b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>76</b>	<b>76</b>
<b>1.1. Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
занятия лекционного типа (Л)	24	24
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др)	48	48
лабораторные работы (ЛР)		
<b>1.2. Внеаудиторная, в том числе</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине	2	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	2	2
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>68</b>	<b>68</b>
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа		
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)		
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	64	64
<b>Подготовка к зачету с оценкой (контроль)</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

## 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
<b>2 семестр</b>									
ПКС-4	<b>Раздел 1. Теоретические основы имитационного моделирования</b>								
	Тема 1.1. Основные понятия и определения теории моделирования	2				Подготовка к лекциям (стр. 6-23) учебного пособия [6.1.1]	Дискуссия		
	Тема 1.2. Моделирование как метод научного познания	2		4	6	Подготовка к лекциям (стр. 6-14) учебного пособия [6.2.1]	Дискуссия		
	<b>Итого по 1 разделу</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	<b>6</b>				
ПКС-4	<b>Раздел 2. Имитационное моделирование экономических процессов.</b>								
	Тема 2.1. Представление процесса функционирования экономических процессов	2		4	5	Подготовка к лекциям (стр. 42-53) учебного пособия [6.1.1] и практическим занятиям (стр. 78-133) учебного пособия [6.1.3]	индивидуальные задания по темам курса		
	Тема 2.2. Основные и вспомогательные события, потоки основных событий.	2		4	5	Подготовка к лекциям (стр. 53-78) учебного пособия [6.1.1], практическим занятиям (стр. 78-133) учебного пособия [6.1.3] и самостоятельной работе (стр. 49-56) учебного пособия [6.2.1]	индивидуальные задания по темам курса	2	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
	<b>Тема 2.3</b> Синхронизация событий и формирование состояний экономических процессов	2		4	7	Подготовка к лекциям (стр. 79-119) учебного пособия [6.1.1] и самостоятельной работе (стр. 65-77) учебного пособия [6.2.1]	Дискуссия		
	<b>Итого по 2 разделу</b>	<b>6</b>		<b>12</b>	<b>12</b>			<b>2</b>	
ПКС-4	<b>Раздел 3. Создание программы моделирования</b>								
	<b>Тема 3.1.</b> Разделение программы моделирования на две части: имитационную модель и программу эксперимента.	2		4	6	Подготовка к лекциям (стр. 23-119) учебного пособия [6.1.4] и самостоятельной работе (стр. 34-65) учебного пособия [6.1.6]	индивидуальные задания по темам курса		
	<b>Тема 3.2.</b> Структура имитационной модели. Структура программы эксперимента	2		4	6	Подготовка к лекциям (стр. 11-54) учебного пособия [6.1.5] и самостоятельной работе (стр. 65-77) учебного пособия [6.1.2]	индивидуальные задания по темам курса		
	<b>Итого по 3 разделу</b>	<b>4</b>		<b>16</b>	<b>12</b>				
ПКС-4	<b>Раздел 4. Моделирование случайных величин</b>								
	<b>Тема 4.1.</b> Случайные числа и случайные цифры.	2		4	6	Подготовка к лекциям (стр. 11-54) учебного пособия [6.1.2] и самостоятельной работе (стр. 65-77) учебного пособия [6.1.4]	индивидуальные задания по темам курса		
	<b>Тема 4.2.</b> Моделирование случайных событий и дискретных случайных величин.	2		6	8	Подготовка к лекциям (стр. 11-54) учебного пособия [6.1.1] и самостоятельной работе (стр. 65-77) учебного пособия [6.1.5]	Дискуссия		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
	<b>Тема 4.3.</b> Методы получения значений непрерывных случайных величин с заданными плотностями распределения:	2		6	8	Подготовка к лекциям (стр. 11-54) учебного пособия [6.1.2] и самостоятельной работе (стр. 65-77) учебного пособия [6.1.3]	Дискуссия		
	<b>Тема 4.4.</b> Оценка точности и достоверности результатов моделирования	4		12	12	Подготовка к лекциям (стр. 11-54) учебного пособия [6.1.3] и самостоятельной работе (стр. 65-77) учебного пособия [6.1.4]	Дискуссия		
	<b>Итого по 4 разделу</b>	<b>10</b>		<b>28</b>	<b>34</b>				
	<b>ИТОГО ЗА СЕМЕСТР</b>	<b>24</b>		<b>48</b>	<b>64</b>			2	
	<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>24</b>		<b>48</b>	<b>64</b>			2	

**5 ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ  
ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.**

**5.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

Типовые задания для текущего контроля усвоения знаний, умений и навыков представлены в оценочных материалах по дисциплине «Имитационное моделирование», которые хранятся на кафедре «Цифровая экономика».

Раздел	Вид текущего контроля	Оценочные материалы
Раздел 1	Дискуссия	<p>Чикуров Н.Г. Моделирование систем и процессов: Учеб.пособие / Н.Г. Чикуров. - М. : РИОР; ИНФРА-М, 2017. - 397 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.:с.393. - ISBN 978-5-369-01167-6; 978-5-16-006482-6; 978-5-16-102399-0 : 510-00.</p> <p>Альсова О.К. Имитационное моделирование систем в среде ExtendSim : Учеб.пособие / О.К. Альсова; Новосиб.гос.техн.ун-т. - Новосибирск : [Б.и.], 2016. - 103 с. : ил. - Прил.:с.98-102. - Библиогр.:с.97. - ISBN 978-5-7782-2840-5 : 150-00.</p> <p>Митяков Е.С., Митякова О.И. Имитационное моделирование: учеб. пособие / О.И. Митякова,Е.С. Митяков; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. -Н.Новгород, 2015. - 114 с..</p>
	Коллоквиум	4 вопроса
Раздел 2	Индивидуальные задания по темам курса	<p>Чикуров Н.Г. Моделирование систем и процессов : Учеб.пособие / Н.Г. Чикуров. - М. : РИОР; ИНФРА-М, 2017. - 397 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.:с.393. - ISBN 978-5-369-01167-6; 978-5-16-006482-6; 978-5-16-102399-0 : 510-00.</p> <p>Компьютерное моделирование: Учебник / В.М. Градов [и др.]. - М. : КУРС : ИНФРА-М, 2017. - 262 с. - Библиогр.:с.257. - ISBN 978-5-906818-79-9; 978-5-16-012263-2; 978-5-16-105145-0 : 370-00.</p> <p>Альсова О.К. Имитационное моделирование систем в среде ExtendSim : Учеб.пособие / О.К. Альсова; Новосиб.гос.техн.ун-т. - Новосибирск : [Б.и.], 2016. - 103 с. : ил. - Прил.:с.98-102. - Библиогр.:с.97. - ISBN 978-5-7782-2840-5 : 150-00.</p>
	Дискуссия	<p>Чикуров Н.Г. Моделирование систем и процессов : Учеб.пособие / Н.Г. Чикуров. - М. : РИОР; ИНФРА-М, 2017. - 397 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.:с.393. - ISBN 978-5-369-01167-6; 978-5-16-006482-6; 978-5-16-102399-0 : 510-00.</p> <p>Альсова О.К. Имитационное моделирование систем в среде ExtendSim : Учеб.пособие / О.К. Альсова; Новосиб.гос.техн.ун-т. - Новосибирск : [Б.и.], 2016. - 103 с. : ил. - Прил.:с.98-102. - Библиогр.:с.97. - ISBN 978-5-7782-2840-5 : 150-00.</p> <p>Афанасьев М.Ю. Прикладные задачи исследования операций: Учеб.пособие / М.Ю. Афанасьев, К.А. Багриновский, В.М. Матюшок; Рос.ун-т дружбы народов. - М. : ИНФРА-М, 2015. - 352 с. - (Учебники РУДН). - Библиогр.:с.348-351. - ISBN 5-16-</p>

		002397-6 : 299-90. Оптимизационные задачи в промышленных информационных системах: Метод.указания клаб.практикуму по дисц."Методы оптимизации" для студ.спец.230201 всех форм обучения / НГТУ им.Р.Е.Алексеева, Держ.политехн.ин-т (фил.), Каф."Автоматизация и информ.системы";Сост.Э.М.Мончарж. - Н.Новгород : [Б.и.], 2011. - 16 с. - Библиогр.:с.16. - 0-00 2) 4 вопроса
	Коллоквиум	4 вопроса
	Тест по разделам 1-2	Вариант 1,2
Раздел 3	Индивидуальные задания по темам курса	Чикуров Н.Г. Моделирование систем и процессов: Учеб.пособие / Н.Г. Чикуров. - М. : РИОР; ИНФРА-М, 2017. - 397 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.:с.393. - ISBN 978-5-369-01167-6; 978-5-16-006482-6; 978-5-16-102399-0 : 510-00. Компьютерное моделирование: Учебник / В.М. Градов [и др.]. - М. : КУРС : ИНФРА-М, 2017. - 262 с. - Библиогр.:с.257. - ISBN 978-5-906818-79-9; 978-5-16-012263-2; 978-5-16-105145-0 : 370-00. Альсова О.К. Имитационное моделирование систем в среде ExtendSim : Учеб.пособие / О.К. Альсова; Новосиб.гос.техн.ун-т. - Новосибирск : [Б.и.], 2016. - 103 с. : ил. - Прил.:с.98-102. - Библиогр.:с.97. - ISBN 978-5-7782-2840-5 : 150-00. Оптимизационные задачи в промышленных информационных системах: Метод.указания клаб.практикуму по дисц."Методы оптимизации" для студ.спец.230201 всех форм обучения / НГТУ им.Р.Е.Алексеева, Держ.политехн.ин-т (фил.), Каф."Автоматизация и информ.системы";Сост.Э.М.Мончарж. - Н.Новгород : [Б.и.], 2011. - 16 с. - Библиогр.:с.16. - 0-00
	Дискуссия	Чикуров Н.Г. Моделирование систем и процессов : Учеб.пособие / Н.Г. Чикуров. - М. : РИОР; ИНФРА-М, 2017. - 397 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.:с.393. - ISBN 978-5-369-01167-6; 978-5-16-006482-6; 978-5-16-102399-0 : 510-00. Компьютерное моделирование : Учебник / В.М. Градов [и др.]. - М. : КУРС : ИНФРА-М, 2017. - 262 с. - Библиогр.:с.257. - ISBN 978-5-906818-79-9; 978-5-16-012263-2; 978-5-16-105145-0 : 370-00. Альсова О.К. Имитационное моделирование систем в среде ExtendSim : Учеб.пособие / О.К. Альсова; Новосиб.гос.техн.ун-т. - Новосибирск : [Б.и.], 2016. - 103 с. : ил. - Прил.:с.98-102. - Библиогр.:с.97. - ISBN 978-5-7782-2840-5 : 150-00. Афанасьев М.Ю. Прикладные задачи исследования операций : Учеб.пособие / М.Ю. Афанасьев, К.А. Багриновский, В.М. Матюшок; Рос.ун-т дружбы народов. - М. : ИНФРА-М, 2015. - 352 с. - (Учебники РУДН). - Библиогр.:с.348-351. - ISBN 5-16-002397-6 : 299-90. 2) 4 вопроса
	Коллоквиум	4 вопроса
Раздел	Индивидуальные	Чикуров Н.Г. Моделирование систем и процессов:

4	задания по темам курса	<p>Учеб.пособие / Н.Г. Чикуров. - М.: РИОР; ИНФРА-М, 2017. - 397 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.:с.393. - ISBN 978-5-369-01167-6; 978-5-16-006482-6; 978-5-16-102399-0 : 510-00.</p> <p>Компьютерное моделирование: Учебник / В.М. Градов [и др.]. - М. : КУРС : ИНФРА-М, 2017. - 262 с. - Библиогр.:с.257. - ISBN 978-5-906818-79-9; 978-5-16-012263-2; 978-5-16-105145-0 : 370-00.</p> <p>Альсова О.К. Имитационное моделирование систем в среде ExtendSim : Учеб.пособие / О.К. Альсова; Новосиб.гос.техн.ун-т. - Новосибирск : [Б.и.], 2016. - 103 с. : ил. - Прил.:с.98-102. - Библиогр.:с.97. - ISBN 978-5-7782-2840-5 : 150-00.</p> <p>Афанасьев М.Ю. Прикладные задачи исследования операций : Учеб.пособие / М.Ю. Афанасьев, К.А. Багриновский, В.М. Матюшок; Рос.ун-т дружбы народов. - М. : ИНФРА-М, 2015. - 352 с. - (Учебники РУДН). - Библиогр.:с.348-351. - ISBN 5-16-002397-6 : 299-90.</p> <p>Оптимизационные задачи в промышленных информационных системах : Метод.указания к лаб.практикуму по дисц."Методы оптимизации" для студ.спец.230201 всех форм обучения / НГТУ им.Р.Е.Алексеева, Держ.политехн.ин-т (фил.), Каф."Автоматизация и информ.системы";Сост.Э.М.Мончарж. - Н.Новгород : [Б.и.], 2011. - 16 с. - Библиогр.:с.16. - 0-00</p>
	Дискуссия	<p>Чикуров Н.Г. Моделирование систем и процессов: Учеб.пособие / Н.Г. Чикуров. - М.: РИОР; ИНФРА-М, 2017. - 397 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.:с.393. - ISBN 978-5-369-01167-6; 978-5-16-006482-6; 978-5-16-102399-0 : 510-00.</p> <p>Компьютерное моделирование: Учебник / В.М. Градов [и др.]. - М. : КУРС : ИНФРА-М, 2017. - 262 с. - Библиогр.:с.257. - ISBN 978-5-906818-79-9; 978-5-16-012263-2; 978-5-16-105145-0 : 370-00.</p> <p>Альсова О.К. Имитационное моделирование систем в среде ExtendSim : Учеб.пособие / О.К. Альсова; Новосиб.гос.техн.ун-т. - Новосибирск : [Б.и.], 2016. - 103 с.: ил. - Прил.:с.98-102. - Библиогр.:с.97. - ISBN 978-5-7782-2840-5 : 150-00.</p> <p>Афанасьев М.Ю. Прикладные задачи исследования операций: Учеб.пособие / М.Ю. Афанасьев, К.А. Багриновский, В.М. Матюшок; Рос.ун-т дружбы народов. - М. : ИНФРА-М, 2015. - 352 с. - (Учебники РУДН). - Библиогр.:с.348-351. - ISBN 5-16-002397-6 : 299-90.</p> <p>2) 4 вопроса</p>
	Коллоквиум	4 вопроса
	Тест по разделам 3-4	Вариант 1,2

## 5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 5 При текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения практических работ

Шкала оценивания	Экзамен/ Зачет с оценкой	Зачет
$40 < R \leq 50$	Отлично	зачет
$30 < R \leq 40$	Хорошо	
$20 < R \leq 30$	Удовлетворительно	
$0 < R \leq 20$	Неудовлетворительно	незачет

При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Таблица 6 – Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
<b>ПКС-4.</b> Способен приобрести и использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности	<b>ИПКС-4.2.</b> Оценивает последствия принятия организационно-управленческих решений	Не способен грамотно и логически верно излагать и использовать теоретический материал. Не способен определять причинно-следственные связи. Не может ответить на уточняющие вопросы преподавателя.	Способен анализировать изученный теоретический материал, однако допускает значительные ошибки. Не способен ответить на уточняющие вопросы. Испытывает затруднения при определении причинно-следственных связей.	Способен анализировать изученный теоретический материал, но допускает незначительные ошибки. Отвечает на уточняющие вопросы неполно/некорректно.	Имеет глубокие знания всего материала дисциплины; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично) – «зачет»	оценку <b>«отлично»</b> заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо) – «зачет»	оценку <b>«хорошо»</b> заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно) – «зачет»	оценку <b>«удовлетворительно»</b> заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно) – «незачет»	оценку <b>«неудовлетворительно»</b> заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

## 6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

6.1.1 Чикуров Н.Г. Моделирование систем и процессов : Учеб.пособие / Н.Г. Чикуров. - М. : РИОР; ИНФРА-М, 2017. - 397 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.:с.393. - ISBN 978-5-369-01167-6; 978-5-16-006482-6; 978-5-16-102399-0 : 510-00.

6.1.2 Компьютерное моделирование : Учебник / В.М. Градов [и др.]. - М. : КУРС : ИНФРА-М, 2017. - 262 с. - Библиогр.:с.257. - ISBN 978-5-906818-79-9; 978-5-16-012263-2; 978-5-16-105145-0 : 370-00.

6.1.3 Альсова О.К. Имитационное моделирование систем в среде ExtendSim : Учеб.пособие / О.К. Альсова; Новосиб.гос.техн.ун-т. - Новосибирск : [Б.и.], 2016. - 103 с. : ил. - Прил.:с.98-102. - Библиогр.:с.97. - ISBN 978-5-7782-2840-5 : 150-00.

6.1.4 Афанасьев М.Ю. Прикладные задачи исследования операций : Учеб.пособие / М.Ю. Афанасьев, К.А. Багриновский, В.М. Матюшок; Рос.ун-т дружбы народов. - М. : ИНФРА-М, 2015. - 352 с. - (Учебники РУДН). - Библиогр.:с.348-351. - ISBN 5-16-002397-6 : 299-90.

6.1.5 Оптимизационные задачи в промышленных информационных системах : Метод.указания клаб.практикуму по дисц."Методы оптимизации" для студ.спец.230201 всех форм обучения / НГТУ им.Р.Е.Алексеева, Дзерж.политехн.ин-т (фил.), Каф."Автоматизация и информ.системы";Сост.Э.М.Мончарж. - Н.Новгород : [Б.и.], 2011. - 16 с. - Библиогр.:с.16. - 0-00

6.1.6 Митяков Е.С., Митякова О.И. Имитационное моделирование: учеб. пособие / О.И. Митякова,Е.С. Митяков; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. -Н.Новгород, 2015. - 114 с..

## **6.2 Справочно-библиографическая литература**

6.2.1 Федеральный образовательный портал. Экономика. Социология. Менеджмент.  
<http://ecsocman.hse.ru>.

6.2.2. Гости Нормы, правила, стандарты и законодательство России  
<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/norma.htm>.

## **6.3 Перечень журналов по профилю дисциплины:**

6.3.1 Научный журнал «Международный журнал экспериментального образования»  
Сайт — [expeducation.ru](http://expeducation.ru)

6.3.2. Некоммерческое партнерство «Национальное общество имитационного моделирования». Сайт — [simulation.su](http://simulation.su)

6.3.3. Научный журнал «Молодой ученый». Сайт — [moluch.ru](http://moluch.ru).

6.3.4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» . Сайт —  
<https://cyberleninka.ru>

## **6.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

6.4.1. Методические указания для проведения практических работ по дисциплине «Имитационное моделирование»

6.4.2. Оценочные средства для проведения дискуссий, коллоквиумов, тестов, практических занятий хранятся на кафедре «Цифровая экономика»

## **7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

### **7.1 Перечень информационных справочных систем**

Для изучения дисциплины при проведении различных видов занятий используются следующие электронные ресурсы:

1. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

2. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/> - Загл. с экрана.

3. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.

4. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.

5. Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://polpred.com/>. – Загл. с экрана.

6. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.

7. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.

8. Финансово-экономические показатели Российской Федерации [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.minfin.ru/ru/statistics/> – Загл. с экрана.

Таблица 7. Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	2	3
1	Консультант студента	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
2	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
3	Юрайт	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
4	КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. -	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

## 7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

Таблица 8. Программное обеспечение

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html</a>
Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655)	OpenOffice (FreeWare) <a href="https://www.openoffice.org/ru/">https://www.openoffice.org/ru/</a>

## 7.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Таблица 9 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОС-СТАНДАРТ	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a>
2	Электронная база избранных статей по философии	<a href="http://www.philosophy.ru/">http://www.philosophy.ru/</a>
3	Единый архив экономических и социологических данных	<a href="http://sophist.hse.ru/data_access.shtml">http://sophist.hse.ru/data_access.shtml</a>
4	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	<a href="http://www.ncva.ru">http://www.ncva.ru</a>
5	Справочная правовая система «Консультант-Плюс»	доступ из локальной сети

6	Информационно-справочная система «Тех-ксперт»	доступ из локальной сети
---	---	--------------------------

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице **10** указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «**Доступная среда**» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/>

Таблица 10 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	2	3
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

Адаптированные образовательные программы (АОП) в образовательной организации не реализуются в связи с отсутствием в контингенте обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), желающих обучаться по АОП. Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 "Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся". АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

#### 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения

В таблице 11 перечислены:

— учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

— помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную, информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 11 – Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	<b>6421</b> Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации); г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12, корп.6	1. Мультимедийный проектор PortableProjektorMPT840; 2. ПК с выходом на PortableProjektorMPT840, конфигурация которого: MB Asus на чипсете Nvidia/AMDAthlonXII CPU 2.8Ggz/ RAM 4 Ggb/SVGA Graphics +Ge-FORCE Nvidia GT210/HDD 250Ggb,, монитор 19 дюй-	1. Windows7 32 bit корпоративная );VL 494877S2 2. Adobe Acrobat Reader DC-Russian; 3. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); 4. Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024)

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		мов 3. Доска меловая; экран 4. Парты – 20 шт.; 5. Рабочее место – 30 чел	
2	<b>3307</b> Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28А (3 корпус НГТУ)	Комплект демонстрационного оборудования: 1. Доска меловая; 2. Мультимедийный проектор Epson- 1 шт.; 3. Компьютер PC AMD Athlon 64 X2 Dual Core Processor 4600+ 2,40 GHz/1 Gb RAM/HDD 250 Gb/DVD-ROM, монитор 17” 4. Парты-26 шт.; 5. Экран – 1 шт.	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); 3. Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024)

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- разбор конкретных ситуаций.

При преподавании дисциплины «Анализ инновационного развития хозяйственных систем», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

На лекциях, практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, ZOOM.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

## 11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 11.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая:

- обсуждение теоретических вопросов;
- решение ситуационных задач;
- тестирование;
- зачет с оценкой.

Типовые задания по каждому виду текущего контроля представлены в оценочных материалах по дисциплине «Анализ инновационного развития хозяйственных систем», которые хранятся на кафедре «Управление инновационной деятельностью».

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института ИНЭУ

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
Б1.В.ДВ.7.1 «Имитационное моделирование»  
индекс по учебному плану, наименование**

для подготовки бакалавров

Направление: 01.03.02. Прикладная математика и информатика

Направленность: «Программирование и системный анализ»

Форма обучения очная

Год начала подготовки: 2024

Курс 4

Семестр 8

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 20\_\_ г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

- 1) .....
- 2) .....
- 3) .....

Разработчик (и): \_\_\_\_\_  
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ЦЭ  
\_\_\_\_\_ протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

Заведующий кафедрой

С.Н. Митяков

**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий выпускающей кафедрой УИД \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

Методический отдел УМУ: \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.