

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 10.04.2024 14:34:36

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Имитационное моделирование

направление подготовки: 45.03.04 «Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере»

направленность (профиль): Разработка и программирование интеллектуальных систем

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры «Бизнес информатики и математики»

Протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_ 2023 г.

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: получение знаний, умений и навыков в области имитационного моделирования, современных концепций построения моделирующей системы, языковых и инструментальных средств имитационного моделирования, решения широкого спектра практических задач с использованием имитационных моделей.

Задачи дисциплины:

- изучение основных понятий, видов и методов имитационного моделирования;
- знакомство с современными концепциями и возможностями объектно-ориентированных моделирующих систем;
- овладение основными правилами имитационного моделирования;
- получение навыков планирования компьютерного эксперимента;
- формирование навыков научно-исследовательской деятельности.

В рамках дисциплины рассматриваются теоретические и прикладные аспекты создания имитационных моделей, методы планирования и проведения экспериментов над моделями систем различной направленности.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части учебного плана и базируется на знаниях, полученных при изучении математики, программирования, объектно-ориентированного программирования.

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Имитационное моделирование» могут быть использованы при изучении дисциплины Моделирование социальных процессов, при выполнении научно-исследовательской работы, прохождении преддипломной практики, подготовке выпускной квалификационной работы, дальнейшей профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины служит основой для производственной практики, выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
УК – 1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК – 1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Знать (З1) методики поиска, сбора и обработки информации, метод анализа имитационной модели
		Уметь (У1) грамотно, логично, аргументировано формировать собственные суждения и оценки

		по имитационным моделям
		Владеть (В1) методами поиска, сбора и обработки, анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач в имитационном моделировании
ОПК – 1. Способен применять в профессиональной деятельности методы математического анализа, логики и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в информатике, лингвистике и гуманитарных науках	ОПК-1.1 Обладает фундаментальными знаниями, полученными при изучении математических, естественнонаучных и инженерных дисциплин, методами теоретического и экспериментального исследования и применяет их при решении стандартных задач профессиональной деятельности	Знать (З2) методы доступа к web-ресурсам для сбора и анализа информации по имитационным моделям
		Уметь (У2) использовать современные справочные и библиотечные системы и системами дистанционного образования для изучения имитационных моделей.
		Владеть (В2) навыками поиска информации для решения задач в сфере имитационного моделирования.
ОПК – 3. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК – 3.1 Способен применять современные программные среды разработки информационных систем и технологий, методы отладки и тестирования, читает коды программных продуктов	Знать (З3) способы поиска информации о современных концепциях и средствах имитационного моделирования
		Уметь (У3) находить, обобщать и систематизировать информацию о современных концепциях, методологиях и средствах имитационного моделирования
		Владеть (В3) навыками поиска, обобщения и систематизации информации о современных концепциях, методологиях и средствах имитационного моделирования

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	4/7	14	-	42	52	36	экзамен

#### 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

**очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины	Аудиторные занятия, час.	СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
-------	----------------------	--------------------------	-----------	-------------	---------	--------------------

	Номер раздела	Наименование раздела	Л	П р	Лаб.				
1	1	Общие вопросы имитационного моделирования	2	-	8	10	20	УК – 1.1 ОПК – 1.1 ОПК – 3.1	вопросы для коллоквиума
2	2	Имитация случайных величин и процессов	2	-	8	10	20		вопросы для коллоквиума
3	3	Дискретно-событийное моделирование	4	-	8	12	24		вопросы для коллоквиума
4	4	Динамические системы	2	-	8	10	20		вопросы для коллоквиума
5	5	Агентное моделирование	4	-	10	10	24		вопросы для коллоквиума
7	Экзамен		-	-	-	36	36		Вопросы для экзамена
Итого:			14	-	42	88	144		

## 5.2. Содержание дисциплины.

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

#### Раздел 1. «Общие вопросы имитационного моделирования»

Модели процессов и систем. Уровни абстракции и адекватность модели. Моделирование как наука и искусство. Статические и динамические модели. Непрерывные, дискретные и гибридные модели. Детерминированные и стохастические модели. Аналитические и имитационные модели. Технология имитационного моделирования. Этапы имитационного моделирования. Компьютерный эксперимент. Модельное и реальное время. Визуализация и анимация. Моделирование параллельных процессов. Основные концепции имитационного моделирования в среде AnyLogic.

#### Раздел 2. «Имитация случайных величин и процессов».

Анализ в условиях неопределенности. Метод Монте-Карло. Базовый датчик. Требования к базовым датчикам. Модели базовых датчиков. Генерация случайных событий. Специальные методы генерации дискретных случайных величин: равномерное распределение, геометрическое распределение, отрицательное биномиальное распределение, биномиальное распределение, пуассоновское распределение. Генерация непрерывных случайных величин: метод обратной функции, метод суперпозиции, метод исключений, нормальные случайные величины.

Имитационный эксперимент в условиях неопределенности.

#### Раздел 3. «Дискретно-событийное моделирование»

Порты и сообщения. Дискретная модель счетчика. Реагирующие системы и стрейчаты. Средства моделирования дискретно-событийных систем в AnyLogic. Парадигма блочного моделирования. Моделирование систем массового обслуживания

#### Раздел 4. «Динамические системы».

Простая динамическая система. Построение моделей с иерархической структурой. Блочный метод реализации моделей динамических систем. Реализация моделей динамической системы в среде AnyLogic. Основные идеи системной динамики. Концепция и терминология системной динамики. Средства AnyLogic для построения моделей системной динамики. Модель Лоренца. Средства AnyLogic для структуризации моделей системной динамики.

Раздел 5. «Агентное моделирование».

Агенты. Агенты в AnyLogic. Поведение агентов. Архитектура агентных моделей.

Взаимодействие агентов со средой. Взаимодействие агентов с другими агентами. Агенты в пространстве.

5.2.2. Содержание дисциплины/модуля по видам учебных занятий.

### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Общие вопросы имитационного моделирования
2	2	2	-	-	Имитация случайных величин и процессов
3	3	4	-	-	Дискретно-событийное моделирование
4	4	2	-	-	Динамические системы
5	5	4	-	-	Агентное моделирование
Итого:		4	-	-	

### Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

### Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лабораторного занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	8	-		Общие вопросы имитационного моделирования
2	2	8	-	-	Имитация случайных величин и процессов
3	3	8	-	-	Дискретно-событийное моделирование
4	4	8	-	-	Динамические системы
5	5	10	-	-	Агентное моделирование
Итого:		42	-	-	

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1	1	10	-	-	Общие вопросы имитационного моделирования	вопросы для коллоквиума
2	2	10	-	-	Имитация случайных величин и процессов	вопросы для коллоквиума

3	3	12	-	-	Дискретно-событийное моделирование	вопросы для коллоквиума
4	4	10	-	-	Динамические системы	вопросы для коллоквиума
5	5	10	-	-	Агентное моделирование	вопросы для коллоквиума
6	1-5	36	-	-	1-5	Подготовка к экзамену
Итого:		88	-	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах на лабораторных занятиях;
- индивидуальные задания.

## 6. Тематика курсовых работы

Курсовые работы не предусмотрены

## 7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Коллоквиум 1	50
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	50
2 текущая аттестация		
2	Коллоквиум 2	50
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	50
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
- Образовательная платформа ЮРАЙТ [www.urait.ru](http://www.urait.ru)

- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Библиотеки нефтяных вузов России :
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>,
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/> ,
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>
- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»
- ЭКБСОН- информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства.

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office Professional Plus;
- Any Logic.

### **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля**

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно – наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Имитационное моделирование	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., проекционный экран - 1 шт., акустическая система (колонки) - 4 шт., микрофон - 1 шт., документ-камера - 1 шт., телевизор - 2 шт.	625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70.
	Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.	625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70

	<p>Оснащенность:  Учебная мебель: столы, стулья.  Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт.,  проекционный экран - 1 шт., акустическая  система (колонки) - 4 шт., микрофон - 1  шт., документ-камера - 1 шт., телевизор -  2 шт.</p>	
--	--	--

## **11. Методические указания по организации СРС**

### 11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Лабораторные занятия способствуют углублённому изучению дисциплины и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы обучающихся. Основная цель лабораторных занятий заключается не только углубить и закрепить теоретические знания, но и сформировать практические компетенции, необходимые будущим специалистам.

На лабораторных занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию:

1. Проработать конспект лекций;
2. Изучить рекомендованную литературу;
3. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю
4. После выполнения лабораторной работы оформит отчет и подготовиться к защите.

### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой.

Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от студента высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

## Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: **Имитационное моделирование**

Код, направление подготовки: **45.03.04 Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере**

Направленность (профиль): **Разработка и программирование интеллектуальных систем**

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1 – 2	3	4	5
УК-1	УК – 1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Знать (З1) методики поиска, сбора и обработки информации, методы анализа имитационной модели	Не знает основные методики поиска, сбора и обработки информации, методы анализа имитационной модели	Знает на низком уровне основные методики поиска, сбора и обработки информации, методы анализа имитационной модели	Знает на среднем уровне основные методики поиска, сбора и обработки информации, методы анализа имитационной модели	Знает в совершенстве основные методики поиска, сбора и обработки информации, методы анализа имитационной модели
		Уметь (У1) грамотно, логично, аргументировано формировать собственные суждения и оценки по имитационным моделям	Не умеет формировать собственные суждения и оценки по имитационным моделям	Умеет на низком уровне формировать собственные суждения и оценки по имитационным моделям	Умеет на среднем уровне формировать собственные суждения и оценки по имитационным моделям	Умеет в совершенстве формировать собственные суждения и оценки по имитационным моделям
		Владеть (В1) методами поиска, сбора и обработки, анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач в имитационном моделировании	Не владеет методами поиска, сбора и обработки, анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач в имитационном моделировании	Владеет на низком уровне методами поиска, сбора и обработки, анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач в имитационном моделировании	Владеет на среднем уровне методами поиска, сбора и обработки, анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач в имитационном моделировании	Владеет в совершенстве методами поиска, сбора и обработки, анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач в имитационном моделировании
ОПК-1	ОПК-1.1 Обладает фундаментальными знаниями,	Знать (З2) методы доступа к web-ресурсам для сбора и анализа	Не знает основные методы доступа к web-ресурсам для сбора и	Знает на низком уровне основные методы доступа к web-	Знает на среднем уровне основные методы доступа к web-	Знает в совершенстве методы доступа к web-ресурсам для сбора и

	полученными при изучении математических, естественнонаучных и инженерных дисциплин, методами теоретического и экспериментального исследования и применяет их при решении стандартных задач профессиональной деятельности	информации по имитационным моделям	анализа информации по имитационным моделям	ресурсам для сбора и анализа информации по имитационным моделям	ресурсам для сбора и анализа информации по имитационным моделям	анализа информации по имитационным моделям
		Уметь (У2) использовать современные справочные и библиотечные системами и системами дистанционного образования для изучения имитационных моделей.	Не умеет использовать современные справочные и библиотечные системами и системами дистанционного образования для изучения имитационных моделей.	Умеет на низком уровне использовать современные справочные и библиотечные системами и системами дистанционного образования для изучения имитационных моделей.	Умеет на среднем уровне использовать современные справочные и библиотечные системами и системами дистанционного образования для изучения имитационных моделей.	Умеет в совершенстве использовать современные справочные и библиотечные системами и системами дистанционного образования для изучения имитационных моделей.
		Владеть (В2) навыками поиска информации для решения задач в сфере имитационного моделирования.	Не владеет навыками поиска информации для решения задач в сфере имитационного моделирования.	Владеет на низком уровне навыками поиска информации для решения задач в сфере имитационного моделирования.	Владеет на среднем уровне навыками поиска информации для решения задач в сфере имитационного моделирования.	Владеет в совершенстве навыками поиска информации для решения задач в сфере имитационного моделирования.
ОПК – 3	ОПК – 3.1 Способен применять современные среды разработки информационных систем и технологий, методы отладки и тестирования, читает коды программных продуктов	Знать (З3) способы поиска информации о современных концепциях и средствах имитационного моделирования	Не знает способы поиска информации о современных концепциях и средствах имитационного моделирования	Знает на низком уровне способы поиска информации о современных концепциях и средствах имитационного моделирования	Знает на среднем уровне способы поиска информации о современных концепциях и средствах имитационного моделирования	Знает в совершенстве способы поиска информации о современных концепциях и средствах имитационного моделирования
		Уметь (У3) находить, обобщать и систематизировать информацию о современных концепциях, методологиях и средствах имитационного	Не умеет находить, обобщать и систематизировать информацию о современных концепциях, методологиях и средствах	Умеет на низком уровне находить, обобщать и систематизировать информацию о современных концепциях, методологиях и средствах	Умеет на среднем уровне находить, обобщать и систематизировать информацию о современных концепциях, методологиях и средствах	Умеет в совершенстве находить, обобщать и систематизировать информацию о современных концепциях, методологиях и средствах

		моделирования	имитационного моделирования	имитационного моделирования	имитационного моделирования	имитационного моделирования
		Владеть (В3) навыками поиска, обобщения и систематизации информации о современных концепциях, методологиях и средствах имитационного моделирования	Не владеет навыками поиска, обобщения и систематизации информации о современных концепциях, методологиях и средствах имитационного моделирования	Владеет на низком уровне навыками поиска, обобщения и систематизации информации о современных концепциях, методологиях и средствах имитационного моделирования	Владеет на среднем уровне навыками поиска, обобщения и систематизации информации о современных концепциях, методологиях и средствах имитационного моделирования	Владеет в совершенстве практическими навыками поиска, обобщения и систематизации информации о современных концепциях, методологиях и средствах имитационного моделирования

**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: **Имитационное моделирование**

Код, направление подготовки: **45.03.04 Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере**

Направленность (профиль): **Разработка и программирование интеллектуальных систем**

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Акопов, А. С. Имитационное моделирование : учебник и практикум для вузов / А. С. Акопов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 389 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02528-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/511425">https://urait.ru/bcode/511425</a>	ЭР*	30	100	+
2	Решмин, Б. И. Имитационное моделирование и системы управления / Б. И. Решмин. — Москва : Инфра-Инженерия, 2016. — 74 с. — ISBN 978-5-9729-0120-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/51719.html">https://www.iprbookshop.ru/51719.html</a>	ЭР*	30	100	+
3	Имитационное моделирование : учебное пособие / составители Д. В. Арясова, М. А. Аханова, С. В. Овчинникова. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2019. — 180 с. — ISBN 978-5-9961-1918-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/101442.html">https://www.iprbookshop.ru/101442.html</a>	ЭР*	30	100	+
4	Рыжиков, Ю. И. Имитационное моделирование. Авторская имитация систем и сетей с очередями : учебное пособие / Ю. И. Рыжиков. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 112 с. — ISBN 978-5-8114-3464-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/206180">https://e.lanbook.com/book/206180</a>	ЭР*	30	100	+
5	Имитационное моделирование систем. Введение в моделирование с Anylogic 5 / Ю. Карпов. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2009. - 390 с. — Текст : непосредственный.	10+ЭР*	30	100	+

ЭР\* – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>