

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 10.04.2024 12:06:55  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2358d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Руководитель образовательной  
программы  
\_\_\_\_\_ Чайников Д.А.  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплины: **Имитационное моделирование в логистике**

Направление подготовки: 23.03.01 – Технология транспортных процессов  
Профиль: Логистика и управление цепями поставок  
Форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры «Автомобильного транспорта, строительных и дорожных машин»  
Протокол № \_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ г.

## Лист согласования

**Внутренний документ "Имитационное моделирование в логистике\_2023\_23.03.01\_ЛЦП6"**

Документ подготовил: Горбунова Анастасия Дмитриевна

Документ подписал: Захаров Дмитрий Александрович

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат	Дата	Комментарий
	Заведующий кафедрой, имеющий ученую степень доктора наук	Данилов Олег Федорович		Согласовано		
	Ведущий специалист		Кубасова Светлана Викторовна	Согласовано		
	Директор	Каюкова Дарья Христовна		Согласовано		

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Цель изучения дисциплины «Имитационное моделирование в логистике» заключается в формировании компетенций в области технологий имитационного моделирования, применяемых в сфере логистики и управления цепями поставок.

Задачи дисциплины:

- изучить системный анализ логистических процессов, метод и технологию имитационного моделирования; дискретно-событийный способ имитации, наиболее существенные области применения процессного имитационного моделирования в логистическом инжиниринге, методики формирования концептуальных моделей цепей поставок, программное обеспечение, используемое в области имитационного моделирования логистических процессов;
- сформировать умения в области анализа моделируемых логистических процессов;
- сформировать умения в области проведения имитационного эксперимента, статистического анализа и интерпретации результатов имитационного эксперимента;
- сформировать навыки структуризации и описания логистических процессов;
- сформировать навыки применения методов и инструментов имитационного моделирования для решения прикладных задач логистики и управления цепями поставок;
- сформировать навыки принятия управленческих решений на основе результатов имитационного моделирования.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Имитационное моделирование в логистике» реализуется в рамках части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание экономических, экологических и социальных ограничений в логистических подсистемах и элементах цепей поставок; основ проектирования оптимальных маршрутов и организационных структур управления организацией; профессиональную терминологию современных логистических систем, современные технологии мультимодальных и интермодальных перевозок;
- умения принимать решения по размещению склада, формулировать требования к системам хранения и складской обработке; анализировать информацию; использовать математические методы и модели в технических приложениях;
- владение навыками идентификации и описания с использованием профессиональной терминологии проблемных ситуаций в логистических подсистемах, элементах цепей поставок, методами анализа и навыками управления запасами; организацией планирования услуг, этапов, сроков доставки.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Введение в профессиональную деятельность», «Транспортная экспедиция», «Управление запасами» и тематически связано с такими дисциплинами учебного плана, как «Транспортировка в цепях поставок» и «Логистика снабжения и производства».

## **3. Результаты обучения по дисциплине**

Процесс изучения дисциплины «Имитационное моделирование в логистике» 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
ПКС-8 способность к планированию и организации логистической деятельности в цепях поставок с использованием современных информационных технологий	ПКС-8.1 Использует современные информационные технологии в области логистической деятельности	Знать (З1): программное обеспечение, используемое в области имитационного моделирования логистических процессов, и наиболее существенные области его применения в логистическом инжиниринге
		Уметь (У1): выбирать и применять программное обеспечение, используемое в области имитационного моделирования, с учетом поставленных задач
		Владеть (В1): инструментами имитационного моделирования для решения прикладных задач логистики и управления цепями поставок
ПКС-9 способность к проектированию современных логистических систем и технологий движения товарно-материальных ценностей и пассажиров в цепях постав	ПКС-9.1 Проектирует современные логистические системы	Знать (З2): системный анализ логистических процессов, метод и технологию имитационного моделирования
		Уметь (У2): анализировать моделируемые логистические процессы, проводить имитационный эксперимент, статистически анализировать и интерпретировать его результаты
		Владеть (В2): навыками применения методов имитационного моделирования в соответствии с поставленной задачей и принимать управленческие решения на основе полученных результатов имитационного моделирования
	ПКС-9.2 Проектирует технологии движения товарно-материальных ценностей в цепях поставок	Знать (З3): дискретно-событийный способ имитации, методики формирования концептуальных моделей цепей поставок
		Уметь (У3): представлять технологию движения товарно-материальных ценностей с помощью элементов дискретно-событийного метода имитационного моделирования
		Владеть (В3): навыками структуризации и описания технологии движения товарно-материальных ценностей в цепях поставок и корректного её представления в имитационной модели
	ПКС-9.3 Проектирует технологии движения пассажиров в цепях поставок	Знать (З4): способы представления движения пассажиров в цепях поставок с помощью инструментов имитационного моделирования
		Уметь (У4): представлять технологию движения пассажиров с помощью инструментов имитационного моделирования
		Владеть (В4): навыками структуризации и описания технологии движения пассажиров в цепях поставок и корректного её представления в имитационной модели

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины «Имитационное моделирование в логистике» составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия / контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
Очная	3/6	18	-	52	110	экзамен
Заочная	4/8	10	-	14	147	экзамен

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1 Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Очная/заочная 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.	Пр.	Лаб.				
1	1	Прикладной системный анализ и методы исследования и проектирования логистических систем	3	-	7	6	16	ПКС-9.1	Контрольные тестовые задания Контрольные вопросы к лабораторной работе
2	2	Метод имитационного моделирования	3	-	7	6	16	ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3	Контрольные тестовые задания Контрольные вопросы к лабораторной работе Задание для самостоятельной работы
3	3	Процессно-ориентированные дискретные имитационные модели	2	-	7	7	16	ПКС-9.2 ПКС-9.3	Контрольные тестовые задания Контрольные вопросы к лабораторной работе
4	4	Технология имитационного моделирования: основы практического подхода	2	-	7	7	16	ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3	Контрольные тестовые задания Контрольные вопросы к лабораторной работе Задание для самостоятельной работы
5	5	Инструменты имитационного моделирования. Освоение инструментальных возможностей современных систем моделирования	2	-	6	7	15	ПКС-8.1	Контрольные тестовые задания Контрольные вопросы к лабораторной работе
6	6	Наиболее существенные прило-	2	-	9	7	18	ПКС-8.1 ПКС-9.1 ПКС-9.2	Контрольные тестовые задания

		жения процессного имитационного моделирования в логистике и управлении цепями поставок						ПКС-9.3	Контрольные вопросы к лабораторной работе
7	7	Моделирование и реинжиниринг логистических процессов в цепях поставок	4	-	9	7	20	ПКС-8.1 ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3	Контрольные тестовые задания Контрольные вопросы к лабораторной работе
8	Курсовая работа		-	-	-	36	36	-	-
9	Экзамен		-	-	-	27	27	-	Вопросы к экзамену
	Итого:		18	-	52	110	180		

### заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Прикладной системный анализ и методы исследования и проектирования логистических систем	2	-	2	16	20	ПКС-9.1	Контрольные тестовые задания Контрольные вопросы к лабораторной работе
2	2	Метод имитационного моделирования	2	-	2	16	20	ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3	Контрольные тестовые задания Контрольные вопросы к лабораторной работе Задание для самостоятельной работы
3	3	Процессно-ориентированные дискретные имитационные модели	2	-	2	16	20	ПКС-9.2 ПКС-9.3	Контрольные тестовые задания Контрольные вопросы к лабораторной работе
4	4	Технология имитационного моделирования: основы практического подхода	2	-	2	16	20	ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3	Контрольные тестовые задания Контрольные вопросы к лабораторной работе

									Задание для самостоятельной работы
5	5	Инструменты имитационного моделирования. Освоение инструментальных возможностей современных систем моделирования	2	-	2	16	20	ПКС-8.1	Контрольные тестовые задания Контрольные вопросы к лабораторной работе
6	6	Наиболее существенные приложения процессного имитационного моделирования в логистике и управлении цепями поставок	-	-	2	16	18	ПКС-8.1 ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3	Контрольные тестовые задания Контрольные вопросы к лабораторной работе
7	7	Моделирование и реинжиниринг логистических процессов в цепях поставок	-	-	2	15	17	ПКС-8.1 ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3	Контрольные тестовые задания Контрольные вопросы к лабораторной работе
8	Курсовая работа		-	-	-	36	36	-	-
9	Экзамен		-	-	-	9	9	-	Вопросы к экзамену
	Итого:		10	-	14	156	180		

**Очно-заочная форма обучения (ОЗФО) не реализуется**

## 5.2. Содержание дисциплины

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

#### **Раздел 1. Прикладной системный анализ и методы исследования и проектирования логистических систем.**

Свойства сложных систем. Логистическая сеть как объект моделирования и проектирования. Структурная и динамическая сложность логистических сетей. Объектный и процессный подход к декомпозиции логистических систем. Другие методы декомпозиции сетей поставок. Состояние и движение материальных потоков в цепи поставок. Время – как существенный фактор в исследовании логистических процессов в цепях поставок и анализе цикла исполнения заказов. Стохастические факторы и факторы неопределенности и рисков в исследовании логистических сетей. Интегральные принципы логистики и сложность принятия решений в SCM: многокритериальность, большое количество сценариев, необходимость согласования локальных управленческих решений. Общая классификация методов исследования и моделирования логистических систем и процессов. Отличительные особенности моделей различных классов. Понятие компьютерного моделирования.

#### **Раздел 2 Метод имитационного моделирования.**

Метод имитационного моделирования и его особенности. Имитационная модель: представление структуры и динамики моделируемой системы. Понятие о модельном времени. Механизм

продвижения модельного времени. Дискретные и непрерывные имитационные модели. Направленный вычислительный эксперимент на имитационной модели, основные задачи экспериментального исследования. Имитационная модель логистической сети: базовые подходы к структуризации и описанию. Возможности и область применения имитационного моделирования в SCM. Специфика управленческого консультирования, логистического аудита и инжиниринга SC с применением имитационного моделирования.

### **Раздел 3. Процессно-ориентированные дискретные имитационные модели.**

Содержание базовой концепции структуризации дискретно-событийного имитационного моделирования (DES). Системы массового обслуживания (СМО). Пример простейшей имитационной модели (тренинг). Потoki в моделях СМО. Описание параллельных и асинхронных процессов. Случайные события. Алгоритмы и логические конструкции. Стохастические переменные в процессных моделях. Состав выходной статистики для типовой СМО. Анализ узких мест и производительности. Интегральные показатели эффективности функционирования СМО. Другие парадигмы имитационного моделирования (агентное моделирование, системная динамика) – краткий экскурс и сравнение, применительно к решению задач в SCM.

### **Раздел 4. Технология имитационного моделирования: основы практического подхода.**

Общая технологическая схема разработки и исследования имитационной модели: Формулировка проблемы и определение целей имитационного исследования. Разработка концептуальной модели объекта исследования: содержание деятельности системного аналитика. Сбор и анализ исходных данных об объекте моделирования. Программирование имитационной модели. Оценка адекватности, верификация имитационной модели. Направленный вычислительный эксперимент на имитационной модели. Сбор и анализ результатов моделирования и принятие решений.

### **Раздел 5. Инструменты имитационного моделирования. Освоение инструментальных возможностей современных систем моделирования.**

Технологические и инструментальные возможности современных систем имитационного моделирования. Предметно-ориентированные системы моделирования цепей поставок. Работа в профессиональной среде моделирования AnyLogic.

### **Раздел 6. Наиболее существенные приложения процессного имитационного моделирования в логистике и управлении цепями поставок.**

Методики управленческого консультирования с применением имитационных моделей. Основные виды деятельности в логистике (аудит - диагностика, инжиниринг - проектирование, стратегическое и тактическое планирование, реинжиниринг бизнес-процессов, детальное планирование и операционное совершенствование) - задачи моделирования и управленческого консультирования. Методики и практика управленческого консультирования в УЦП с применением методов процессного и агентного имитационного моделирования.

### **Раздел 7. Моделирование и реинжиниринг логистических процессов в цепях поставок.**

Проблематика реинжиниринга в логистике. Структурно-функциональное моделирование и методологии и техники моделирования бизнес-процессов. Нотации IDEF-3 и e-EPC как структурная основа имитационного моделирования бизнес-процессов. Модели логистических процессов, основные атрибуты, временные и ресурсные параметры процессов. Существенная асинхронность процессов в логистике. Функционально-стоимостной анализ и методики ABC (Activity Based Costing), картирования цепочки добавленной стоимости VSM (Value Stream Mapping) в имитационных моделях логистических процессов. Анализ сценариев и оптимизация бизнес-процессов. e-SCOR и предметно-ориентированные системы моделирования процессов в цепях поставок. Знакомство с предметно-ориентированной системой моделирования цепей поставок Anylogistix ([www.anylogistix.com](http://www.anylogistix.com)). Теория ограничений и методики управленческого консультирования по совершенствованию цепей поставок с применением имитационных моделей. Анализ проблем (ограничений) и контроль достижения стратегических целей. Формирование и анализ системы показателей эффективности функционирования цепи поставок. Модели цепей поставок и финансово-экономический блок анализа различных вариантов конфигурирования и управления цепями поставок. Основные задачи: создание непрерывного течения потока создания ценности продукта, уравнива-

ние материального потока спросу; совершенствование логистических процессов, обеспечение принципов интегрированной логистики; политики управления запасами и контроль затрат на хранение; повышение пропускной способности, анализ и расшивка узких мест в цепи поставок; повышение качества и экономия ресурсов; сокращение времени выполнения заказа и др.

## 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий

### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	3	2	-	Прикладной системный анализ и методы исследования и проектирования логистических систем
2	2	3	2	-	Метод имитационного моделирования
3	3	2	2	-	Процессно-ориентированные дискретные имитационные модели
4	4	2	2	-	Технология имитационного моделирования: основы практического подхода
5	5	2	2	-	Инструменты имитационного моделирования. Освоение инструментальных возможностей современных систем моделирования
6	6	2	-	-	Наиболее существенные приложения процессного имитационного моделирования в логистике и управлении цепями поставок
7	7	4	-	-	Моделирование и реинжиниринг логистических процессов в цепях поставок
Итого:		18	10	-	-

### Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лабораторных занятий
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	7	2	-	Анализ логистических систем. Методы декомпозиции сетей поставок.
2	2	7	2	-	Принципы разработки процессных имитационных моделей в Anylogic. Моделирование систем обслуживания с помощью процессной библиотеки Anylogic
3	3	7	2	-	Процессно-ориентированные дискретные имитационные модели
4	4	7	2	-	Имитационный эксперимент. Варьирование параметров, оптимизация. Оптимизация параметров систем управления запасами на основе имитационного моделирования
5	5	6	2	-	Принципы агентного моделирования в Anylogic. ГИС-карта. Моделирование систем распределения
6	6	9	2	-	Принципы моделирования с помощью метода системной динамики в Anylogic. Модель вывода на рынок нового продукта. Координация и сотрудничество в цепях поставок..
7	7	9	2	-	Моделирование и реинжиниринг логистических процессов в цепях поставок
Итого:		52	14	-	-

## Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

## Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	6	16	-	Прикладной системный анализ и методы исследования и проектирования логистических систем	Подготовка к тестированию Подготовка к защите лабораторной работы
2	2	6	16	-	Метод имитационного моделирования	Подготовка к тестированию Подготовка к защите лабораторной работы Выполнение самостоятельной работы
3	3	7	16	-	Процессно-ориентированные дискретные имитационные модели	Подготовка к тестированию Подготовка к защите лабораторной работы
4	4	7	16	-	Технология имитационного моделирования: основы практического подхода	Подготовка к тестированию Подготовка к защите лабораторной работы Выполнение самостоятельной работы
5	5	7	16	-	Инструменты имитационного моделирования. Освоение инструментальных возможностей современных систем моделирования	Подготовка к тестированию Подготовка к защите лабораторной работы
6	6	7	16	-	Наиболее существенные приложения процессного имитационного моделирования в логистике и управлении цепями поставок	Подготовка к тестированию Подготовка к защите лабораторной работы
7	7	7	15	-	Моделирование и реинжиниринг логистических процессов в цепях поставок	Подготовка к тестированию Подготовка к защите лабораторной работы
8	1-7	36	36		Курсовая работа	Темы для курсовых работ
9	1-7	27	9		Экзамен	Вопросы для экзамена
Итого:		110	156	-	-	-

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- информационные технологии – использование электронных образовательных ресурсов, размещенных в системе EDUCON.

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

1. Моделирование логики упрощенной цепи поставок и анализ ее производительности.
2. Моделирование производственной линии бытовой техники и разработка презентации процесса.
3. Моделирование логики функционирования морского терминала и анализ пропускной способности.
4. Моделирование логики кросс-докинговой площадки и разработка презентации процесса.
5. Моделирование цепи поставок с применением библиотеки моделирования процессов и создание ее презентации.
6. Моделирование производственной линии крупно узловый сборки автомобилей и разработка презентации процесса.
7. Моделирование логики функционирования морского терминала и разработка презентации процесса.
8. Моделирование логики упрощенной цепи поставок. Оптимизационный эксперимент.
9. Моделирование производственной линии бытовой техники. Оптимизационный эксперимент.
10. Моделирование логики морского терминала. Оптимизационный эксперимент.
11. Моделирование логики кросс-докинговой площадки и создание панели сбора статистики.
12. Моделирование логики кросс-докинговой площадки. Оптимизационный эксперимент.
13. Моделирование цепи поставок с применением библиотеки агентного моделирования.
14. Моделирование цепи поставок с применением библиотеки агентного моделирования и создание панели сбора статистики.
15. Моделирование производственной линии крупно узловый сборки автомобилей. Оптимизационный эксперимент.

## 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, очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы	№ недели
1	Тестирование по разделам 1-2	0-10	1-6
2	Защита лабораторных работ 1-2	0-10	1-6

	ИТОГО за первую текущую аттестацию	<b>0-20</b>	
3	Тестирование по разделам 3-4	0-10	7-12
4	Защита лабораторных работ 3-4	0-10	7-12
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	<b>0-20</b>	
5	Тестирование по разделам 5-7	0-15	17
6	Метод имитационного моделирования (самостоятельная работа)	0-15	17
7	Технология имитационного моделирования основы практического подхода (самостоятельная работа).	0-15	17
8	Защита лабораторных работ 5-7	0-15	17
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	<b>0-60</b>	
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0-100</b>	

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

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Тестирование по темам 1-5	0-35
2	Защита лабораторных работ 1-7	0-35
3	Самостоятельная работа	0-30
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0-100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

2. Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPRSMART — <https://www.iprbookshop.ru/>

3. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)

4. Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

5. Образовательная платформа ЮРАЙТ [www.uraity.ru](http://www.uraity.ru)

6. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>

7. Справочная правовая система «Гарант»: сервер содержит документы: акты органов власти (федеральных, региональных и муниципальных), материалы судебной и арбитражной практики, международных договоров, проекты законов, комментарии к законодательству (материалы из профессиональной юридической прессы <http://www.garant.ru>).

8. Ассоциации международных автомобильных перевозчиков РФ <https://www.asmap.ru>.

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

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office Professional.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Таблица 10.1

№ п/п	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)
1	2	3	4
1	<i>Имитационное моделирование в логистике</i>	<i>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран. Комплект учебно-наглядных пособий</i>	<i>625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д.72</i>
<i>Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.</i>		<i>625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д.72</i>	
<i>Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте</i>		<i>625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д.72, №166 625039, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70, № 1117</i>	

## 11. Методические указания по организации СРС

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

Подготовка к лабораторным занятиям осуществляется по темам, представленным в рабочей программе дисциплины «Имитационное моделирование в логистике». По завершению каждой лабораторной работы обучающимся предоставляется список контрольных вопросов для подготовки к защите лабораторной работы. Обучающиеся по окончании изучения темы, должны подготовить ответы на предоставленные вопросы. Обучающимся предлагается список учебной литературы для усвоения основных понятий и теоретических положений темы.

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

Самостоятельная работа обучающихся включает изучение учебной литературы по темам лекционных занятий и подготовку к защите лабораторных работ, выполнение тестирований по разделам и выполнения заданий, предоставленных преподавателем, для самостоятельной работы.

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

Дисциплина «Имитационное моделирование в логистике»

Код, направление подготовки/специальность **23.03.01 Технология транспортных процессов**

Направленность/специализация Логистика и управление цепями поставок

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
1	2	3	4	5	6	7
ПКС-8 способность к планированию и организации логистической деятельности в цепях поставок с использованием современных информационных технологий	ПКС-8.1 Использует-современные информационные технологии в области логистической деятельности	Знать (З1): программное обеспечение, используемое в области имитационного моделирования логистических процессов, и наиболее существенные области его применения в логистическом инжиниринге	Не знает программное обеспечение, используемое в области имитационного моделирования логистических процессов, и наиболее существенные области его применения в логистическом инжиниринге	Частично знает программное обеспечение, используемое в области имитационного моделирования логистических процессов и не знает конкретные примеры его применения	Знает программное обеспечение, используемое в области имитационного моделирования логистических процессов и может привести примеры его применения с ошибками	Знает программное обеспечение, используемое в области имитационного моделирования логистических процессов, и наиболее существенные области его применения в логистическом инжиниринге
		Уметь (У1): выбирать и применять программное обеспечение, используемое в области имитационного моделирования, с учетом поставленных задач	Не умеет выбирать и применять программное обеспечение, используемое в области имитационного моделирования, с учетом поставленных задач	Частично умеет выбирать и применять программное обеспечение, используемое в области имитационного моделирования, с учетом поставленных задач	Умеет выбирать и применять программное обеспечение, используемое в области имитационного моделирования, с учетом поставленных задач, но с ошибками	В совершенстве умеет выбирать и применять программное обеспечение, используемое в области имитационного моделирования, с учетом поставленных задач
		Владеть (В1): инструментами имитационного моделирования для решения прикладных задач логистики и управления цепями поставок	Не владеет инструментами имитационного моделирования для решения прикладных задач логистики и управления цепями поставок	Частично владеет инструментами имитационного моделирования для решения прикладных задач логистики и управления цепями поставок	Владеет инструментами имитационного моделирования для решения прикладных задач логистики и управления цепями поставок, но допускает ошибки	В совершенстве владеет инструментами имитационного моделирования для решения прикладных задач логистики и управления цепями поставок
ПКС-9 способность к проектированию со-	ПКС-9.1 Проектирует современные	Знать (З2): системный анализ логистических процессов, метод и	Не знает системный анализ логистиче-	Демонстрирует частичные знания в области систем-	Демонстрирует знания в области системного ана-	Знает системный анализ логистических процес-

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
1	2	3	4	5	6	7
временных логистических систем и технологий движения товарно-материальных ценностей и пассажиров в цепях постав	логистические системы	технологии имитационного моделирования	ских процессов, метод и технологию имитационного моделирования	ного анализа логистических процессов, методов и технологии имитационного моделирования	лиза логистических процессов, методов и технологии имитационного моделирования, но допускает незначительные ошибки	сов, методов и технологии имитационного моделирования
		Уметь (У2): анализировать моделируемые логистические процессы, проводить имитационный эксперимент, статистически анализировать и интерпретировать его результаты	Не умеет анализировать моделируемые логистические процессы, проводить имитационный эксперимент, статистически анализировать и интерпретировать его результаты	Частично умеет анализировать моделируемые логистические процессы, проводить имитационный эксперимент, статистически анализировать и интерпретировать его результаты	Умеет анализировать моделируемые логистические процессы, проводить имитационный эксперимент, статистически анализировать и интерпретировать его результаты, но допускает незначительные ошибки	В совершенстве умеет анализировать моделируемые логистические процессы, проводить имитационный эксперимент, статистически анализировать и интерпретировать его результаты
		Владеть (В2): навыками применения методов имитационного моделирования в соответствии с поставленной задачей и принимать управленческие решения на основе полученных результатов имитационного моделирования	Не владеет навыками применения методов имитационного моделирования в соответствии с поставленной задачей и принимать управленческие решения на основе полученных результатов имитационного моделирования	Частично владеет навыками применения методов имитационного моделирования в соответствии с поставленной задачей и принимать управленческие решения на основе полученных результатов имитационного моделирования	Владеет навыками применения методов имитационного моделирования в соответствии с поставленной задачей и принимать управленческие решения на основе полученных результатов имитационного моделирования, но допускает незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками применения методов имитационного моделирования в соответствии с поставленной задачей и принимать управленческие решения на основе полученных результатов имитационного моделирования
	ПКС-9.2 Проектирует технологии движения товарно-материальных ценностей в цепях поставок	Знать (З3): дискретно-событийный способ имитации, методики формирования концептуальных моделей цепей поставок	Не знает дискретно-событийный способ имитации, методики формирования концептуальных моделей цепей поставок	Частично знает дискретно-событийный способ имитации, методики формирования концептуальных моделей цепей поставок	Знает дискретно-событийный способ имитации, методики формирования концептуальных моделей цепей поставок, но допускает незначительные ошибки	В совершенстве знает дискретно-событийный способ имитации, методики формирования концептуальных моделей цепей поставок
		Уметь (У3): представлять технологию дви-	Не умеет представлять технологию движения товарно-	Частично умеет представлять технологию движе-	Умеет представлять технологию движения то-	В совершенстве умеет представлять технологию

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
1	2	3	4	5	6	7
		жения товарно-материальных ценностей с помощью элементов дискретно-событийного метода имитационного моделирования	материальных ценностей с помощью элементов дискретно-событийного метода имитационного моделирования	ния товарно-материальных ценностей с помощью элементов дискретно-событийного метода имитационного моделирования	варно-материальных ценностей с помощью элементов дискретно-событийного метода имитационного моделирования, но допускает незначительные ошибки	движения товарно-материальных ценностей с помощью элементов дискретно-событийного метода имитационного моделирования
		Владеть (В3): навыками структуризации и описания технологии движения товарно-материальных ценностей в цепях поставок и корректного её представления в имитационной модели	Не владеет навыками структуризации и описания технологии движения товарно-материальных ценностей в цепях поставок и корректного её представления в имитационной модели	Частично владеет навыками структуризации и описания технологии движения товарно-материальных ценностей в цепях поставок и корректного её представления в имитационной модели	Владеет навыками структуризации и описания технологии движения товарно-материальных ценностей в цепях поставок и корректного её представления в имитационной модели, но допускает незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками структуризации и описания технологии движения товарно-материальных ценностей в цепях поставок и корректного её представления в имитационной модели
	ПКС-9.3 Проектирует технологии движения пассажиров в цепях поставок	Знать (З4): способы представления движения пассажиров в цепях поставок с помощью инструментов имитационного моделирования	Не знает способы представления движения пассажиров в цепях поставок с помощью инструментов имитационного моделирования	Частично знает способы представления движения пассажиров в цепях поставок с помощью инструментов имитационного моделирования	Знает способы представления движения пассажиров в цепях поставок с помощью инструментов имитационного моделирования, но допускает незначительные ошибки	Знает способы представления движения пассажиров в цепях поставок с помощью инструментов имитационного моделирования
		Уметь (У4): представлять технологию движения пассажиров с помощью инструментов имитационного моделирования	Не умеет представлять технологию движения пассажиров с помощью инструментов имитационного моделирования	Частично умеет представлять технологию движения пассажиров с помощью инструментов имитационного моделирования	Умеет представлять технологию движения пассажиров с помощью инструментов имитационного моделирования, но допускает незначительные ошибки	В совершенстве умеет представлять технологию движения пассажиров с помощью инструментов имитационного моделирования
		Владеть (В4): навыками структуризации и описания технологии движения пассажиров в цепях поставок и	Не владеет навыками структуризации и описания технологии движения пассажиров в цепях	Частично владеет навыками структуризации и описания технологии движения пассажиров в цепях поставок и корректного её	Владеет навыками структуризации и описания технологии движения пассажиров в цепях поставок и корректного её пред-	В совершенстве владеет навыками структуризации и описания технологии движения пассажиров в цепях поставок и

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
1	2	3	4	5	6	7
		корректного её представления в имитационной модели	поставок и корректного её представления в имитационной модели	представления в имитационной модели	ставления в имитационной модели, но допускает незначительные ошибки	корректного её представления в имитационной модели

## КАРТА

## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина «Имитационное моделирование в логистике»

Код, направление подготовки/специальность 23.03.01 Технология транспортных процессов

Направленность/специализация Логистика и управление цепями поставок

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	Боев, В. Д. Имитационное моделирование систем : учебное пособие для вузов / В. Д. Боев. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 253 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04734-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/453964">https://urait.ru/bcode/453964</a>	2020	УП	Л, С	ЭР*	16/19	100%	БИК	+
Основная	Боев, В. Д. Моделирование в среде AnyLogic : учебное пособие для вузов / В. Д. Боев. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 298 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02560-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/453068">https://urait.ru/bcode/453068</a>	2020	УП	Л	ЭР*	16/19	100%	БИК	+

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