

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Автоматизации и управления»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №11 от 11 февраля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«МЕТОДЫ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ЛОГИСТИКЕ»

Направление: 27.04.02 Управление качеством

Управление качеством. Интегрированные системы менеджмента и инжиниринг

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Бовкун Александр Сергеевич
Дата подписания: 18.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Елшин Виктор
Владимирович
Дата подписания: 20.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Лонцих Павел
Абрамович
Дата подписания: 20.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Методы имитационного моделирования в логистике» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-4 Способен проводить анализ объектов деятельности, планировать и реализовывать улучшения действующей в организации системы менеджмента качества	ПК-4.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-4.2	Демонстрирует способность применять методы имитационного моделирования для планирования улучшений в логистике.	Знать Знает основные понятия и методы моделирования в логистик Уметь Умеет разрабатывать планы корректирующих и предупреждающих действий, направленных на моделирование логистики Владеть Владеет методами имитационного моделирования в логистике

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Методы имитационного моделирования в логистике» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Менеджмент качества»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Управление цепями поставок», «Производственная практика: преддипломная практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	26	26
лекции	0	0
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	26	26
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	82	82
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0

Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет
--	-------	-------

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 2

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Методологическ ие основы моделирования и прогнозирования в логистике.	1				1, 2, 7, 8	14	1	82	Устный опрос
2	Методы моделирования в логистике	2				3, 4, 5	8			Устный опрос
3	Методы прогнозирования в логистике	3				6	4			Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего						26		82	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Методологические основы моделирования и прогнозирования в логистике.	Методы моделирования управленческих процессов. Системный подход в моделировании. Назначение моделей производственно-экономических, логистических систем и управленческих процессов. Дескриптивные модели. Оптимизационные модели. Многокритериальные модели. Имитационное моделирование как метод исследования и анализа производственно-экономических, логистических систем и управленческих процессов
2	Методы моделирования в логистике	Моделирование структур производственных систем. Функциональное, морфологическое и информационное описание систем. Понятие структуры. Моделирование структур производственных систем на основе теории графов. Матричное моделирование структур производственных систем. Информационный подход в моделировании сложных производственно-экономических систем.

		Энтропийные методы моделирования производственных систем. Оптимизационные модели в логистике. Модели оптимального планирования производства. Транспортные модели. Нахождение первоначального опорного плана (метод северо-западного угла, метод минимального элемента). Циклы пересчета. Распределительный метод.
3	Методы прогнозирования в логистике	Методы и модели прогнозирования в логистике. Методы отбора существенных факторов моделей управленческих процессов. Использование методов экспертного опроса и статистического анализа. Корреляционно-регрессионный анализ. Отбор факторов, включаемых в модель множественной регрессии. Фиктивные переменные. Линейное уравнение множественной регрессии. Метод наименьших квадратов (МНК). Виды нелинейных уравнений регрессии. Линеаризация нелинейных моделей регрессии. Оценка качества нелинейных уравнений регрессии. Характеристики временных рядов. Временные ряды данных: характеристики и общие понятия. Структура временного ряда. Прогнозирование на основе аддитивной и мультипликативной моделей временных рядов.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 2

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Имитационное моделирование систем массового обслуживания	4
2	Отбор существенных факторов моделей производственно-экономических систем с помощью методов экспертного опроса, статистического анализа	2
3	Транспортные модели	2
4	Модели управления запасами	3
5	Модели теории массового обслуживания	3
6	Линейные регрессионные модели. Корреляционно-регрессионный анализ.	4
7	Нелинейные регрессионные модели	4
8	Прогнозирование на основе моделей временных рядов	4

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	82

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: дискуссия

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Методы имитационного моделирования в логистике : метод. указания по проведению практических занятий / сост.: А.С. Бовкун. - Иркутск: Изд-во ИРНИТУ,

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Методы имитационного моделирования в логистике: метод. указания по проведению самостоятельной работы / сост.: А.С. Бовкун. - Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2018.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 2 | Устный опрос

Описание процедуры.

Описание процедуры: Студенту задаются вопросы по ранее пройденному на лекциях материалу и по самостоятельно им изученному. На занятиях используются: индивидуальный опрос (ответы у доски на вопросы по содержанию изученного материала), фронтальный опрос (расчленение изученного материала на сравнительно мелкие вопросы, чтобы проверить знания большего количества студентов). Фронтальный опрос проводится в форме устного опроса понятий, определений, подходов.

Критерии оценивания.

Способен применять методы имитационного моделирования в сфере логистики

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПК-4.2	Способен применять методы имитационного моделирования в	Устный опрос или тестирование

	сфере логистики	
--	-----------------	--

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 2, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет по дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам. Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса и задачу. Примерный перечень вопросов и задач для экзаменационных билетов приведен выше. Для подготовки ответов на вопросы экзаменационного билета обучающемуся отведено не более 40 мин.

Пример задания:

Примерные вопросы к зачету

1. Дайте определение понятиям модель и моделирование
2. Что называется гипотезой и аналогией в моделировании систем
3. Какие современные средства вычислительной техники используются для моделирования систем
4. В чем сущность понятия системного подхода к моделированию систем на ЭВМ
5. В каком соотношении находятся понятия эксперимент и машинное моделирование
6. Каковы основные характерные черты машинной модели
7. В чем заключается цель моделирования на ЭВМ
8. Какие существуют классификационные понятия видов моделирования систем
9. Что собой представляет математическое моделирование систем
10. Какие особенности характеризуют имитационное моделирование систем
11. В чем суть методов статистического моделирования на ЭВМ
12. Чем определяется эффективность моделирования систем на ЭВМ
13. Что является экзогенными и эндогенными переменными в модели объекта
14. Что называется статической и динамической моделями объекта
15. В чем суть машинного моделирования на ЭВМ
16. Какие требования предъявляет пользователь к машинным моделям
17. Что называется концептуальной моделью системы
18. Каковы характерные особенности машинного эксперимента по сравнению с другими видами экспериментов
19. Какие виды факторов бывают в имитационном эксперименте с моделями систем
20. Что называется полным факторным экспериментом
21. Какова цель планирования машинных экспериментов
22. Что называется точностью и достоверностью результатов моделирования систем на ЭВМ
23. Как повысить точность результатов статистического моделирования
24. Каковы особенности имитационного эксперимента на ЭВМ при обработке результатов
25. Какие методы математической статистики используются для анализа результатов имитационного моделирования систем
26. Какие методы используются при прогнозировании тенденций развития систем
27. Дайте определение понятиям интерполяция, аппроксимация, экстраполяция
28. Какие модели используются для аппроксимации опытных данных
29. Как определяются параметры уравнения регрессии и какова их интерпретация
30. Каким образом ранжируются оценки, данные экспертами

31. Как оценивается согласованность мнений экспертов и подтверждается статистическая значимость коэффициента согласованности
32. Как определить надежность сложных производственных систем
33. Понятие информации и энтропии в моделировании систем
34. Каковы методы моделирования структур производственных систем
35. Как формулируется оптимизационная модель линейного программирования
36. Как находится графическое решение задачи линейной оптимизации
37. Сформулируйте задачу оптимального планирования производства и запишите ее в виде модели ЛП
38. Сформулируйте транспортную задачу ЛП и запишите ее модель
39. Какие существуют методы построения первоначального опорного плана и методы отыскания оптимального решения в транспортной задаче
40. Какие модели транспортной задачи называются открытыми и как преобразовать открытую модель в закрытую.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Демонстрирует знание владения терминологией, правовой основой и основными принципами имитационного моделирования в логистике.	Неправильные и/или неполные ответы, которые не позволяют судить о сформированности компетенции в рамках дисциплины

7 Основная учебная литература

1. Логистика : учебник для вузов по направлению и специальности "Менеджмент" / Б. А. Аникин [и др.]; под ред. Б. А. Аникина, 2008. - 367.
2. Рупосов В. Л. Логистика : курс лекций для экономических специальностей "Экономика и управление предприятием" (ЭУП) и "Антикризисное управление" (АКУ) / В. Л. Рупосов, 2007. - 68.
3. Имитационное моделирование производственных систем / Под общ. ред. А. А. Вавилова, 1983. - 416.
4. Леонов С. Б. Имитационное моделирование технологических процессов обогащения полезных ископаемых / С. Б. Леонов, А. В. Петров, 1996. - 240.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Бутомо И. Д. Методы имитационного моделирования вычислительных систем : учеб. пособие / И. Д. Бутомо, Д. Ф. Дробинцев, В. П. Котляров, 1979. - 72.
2. Залманова Минна Ефимовна. Логистика : учеб. пособие для экон. спец. вузов / Минна Ефимовна Залманова; Саратов. гос. техн. ун-т, 1995. - 167.
3. Линдерс Майкл Р. Управление снабжением и запасами. Логистика / Майкл Р. Линдерс, Харольд Е. Фирон, 1999. - 757.
4. Оптимизация и имитационное моделирование сложных систем : сб. науч. тр. / Воронеж. политехн. ин-т, 1984. - 173.
5. Имитационное моделирование в оперативном управлении производством / Н. А. Саломатин [и др.], 1984

6. Шеннон Р. Ю. Имитационное моделирование систем - искусство и наука : пер. с англ / Р. Ю. Шеннон, 1978. - 418.
7. Емельянов А. А. Имитационное моделирование экономических процессов : учеб. пособие по специальности "Прикладная информатика (по областям) ", а также по др. компьютер. специальностям и направлениям / А. А. Емельянов, Е. А. Власова, Р. В. Дума, 2002. - 364.
8. Имитационное моделирование горного производства : сб. науч. тр. / АН СССР, Кольск. науч. центр им. С. М. Кирова, Горный ин-т, 1990. - 117.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Office 2003 VLK (поставки 2007 и 2008)
2. Microsoft Office 2007 VLK (поставки 2007 и 2008)
3. Microsoft Office 2007 Standard - 2003 Suites и 2007 Suites - поставка 2010
4. Microsoft Office 2003 rus для ВРТНК
5. Microsoft Office 2003 Suite SB Edition_для ВРТНК

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Проектор Acer x1211K DLP 2500L
2. Проектор мультимедиа BenQ MW621ST(с экраном 3*3 м)
3. Проектор BenQ M*520
4. Проектор Beng MS630ST DLP 3200Lm(800x600) 13000:1ресурс