

|  |  |  |        |
|--|--|--|--------|
| Документ подписан простой электронной подписью<br>Информация о владельце:<br>ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич<br>Должность: Ректор<br>Дата подписания: 18.05.2025 17:12:01<br>Уникальный программный ключ:<br>04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323 | МИНОВЕРНАУКИ РОССИИ<br>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») | Рабочая программа дисциплины "Введение в имитационное моделирование (научный семинар)" по направлению подготовки (специальности) 38.03.02 "Менеджмент" направленности (профилю) Маркетинг и логистика в бизнесе ФГБОУ ВО «ЧелГУ» | стр. 1 |
|--|--|--|--------|

**Рабочая программа дисциплины (модуля)\***  
**Введение в имитационное моделирование (научный семинар)**

Направление подготовки (специальность)

38.03.02 Менеджмент

Направленность (профиль)

Маркетинг и логистика в бизнесе

Присваиваемая квалификация (степень)

Бакалавр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2024

\*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2024 г.



## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
  - 6.1. Перечень видов оценочных средств
  - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
  - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
  - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
  - 7.1. Рекомендуемая литература
  - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
  - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- освоение понятийного аппарата и методов имитационного моделирования;
  - формирование умения выбирать оптимальные методы имитационного моделирования и средства для их осуществления;
  - формирование навыков работы с программными продуктами, позволяющими строить, оценивать и корректировать имитационные модели.
- УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач
- УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач
- ПК-2.1. Применяет знания для исследований в информационно-телекоммуникационной сети «интернет»
- ПК-2.2. Применяет знания для проведения работ по реализации стратегии продвижения в информационно-телекоммуникационной сети «интернет»
- ПК-2.3. Владеет методами корректировки стратегии продвижения в информационно-телекоммуникационной сети «интернет»

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: К.М.01.05

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Информационные технологии в профессиональной деятельности

Математические методы в профессиональной деятельности

Математика

#### 2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Цифровой маркетинг

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

**УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**

**Знать:**

критерии имитационного моделирования

**Уметь:**

осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации и применять системный подход при имитационном моделировании

**Владеть:**

навыками поиска информации для решения поставленных задач в имитационном моделировании

**ПК-2: Способен применять знания для организации процесса перевозок груза в цепи поставок**

**Знать:**

- особенности проведения исследований в информационно-телекоммуникационной сети «интернет»;

**Уметь:**

- проводить работы по реализации стратегии продвижения в информационно-телекоммуникационной сети «интернет»;

**Владеть:**

- методами корректировки стратегии продвижения в информационно-телекоммуникационной сети «интернет»

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**3.1 Знать:**

3.1.1 - критерии имитационного моделирования;

3.1.2 - особенности проведения исследований в информационно-телекоммуникационной сети «интернет»;



**3.2 Уметь:**

- 3.2.1 - осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации и применять системный подход при имитационном моделировании;
- 3.2.2 - проводить работы по реализации стратегии продвижения в информационно-телекоммуникационной сети «интернет»;
- 3.2.3

**3.3 Владеть:**

- 3.3.1 - навыками поиска информации для решения поставленных задач в имитационном моделировании;
- 3.3.2 - методами корректировки стратегии продвижения в информационно-телекоммуникационной сети «интернет»

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|   |  |
|---|--|
| Общая трудоемкость  | <b>2 ЗЕТ</b>                               |
| Часов по учебному плану : 72<br>в том числе :<br>аудиторные занятия : 34<br>самостоятельная работа : 34,5<br>:<br>контактная работа: 37,5<br>ИКР: 3,5 | Виды контроля в семестрах:<br><br>зачеты 7 |

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/  | Семестр / Курс | Часов | Литература                        |
|-------------|--|----------------|-------|-----------------------------------|
|             | <b>Раздел 1. Введение в теорию имитационного моделирования</b>   |                |       |                                   |
| 1.1         | Имитационное моделирование в системе экономико-математических методов. Достоинства и недостатки применения имитационного моделирования. /Лек/  | 7              | 10    | Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |
| 1.2         | Введение в теорию имитационного моделирования /Ср/   | 7              | 15    | Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.1                |
|             | <b>Раздел 2. Генерация псевдослучайных чисел</b>   |                |       |                                   |
| 2.1         | Генерация псевдослучайных чисел: 1) равномерно распределенные случайные числа; 2) случайные числа, распределенные по закону Пуассона; 3) экспоненциально распределенные случайные числа; 4) нормально распределенные случайные числа. /Пр/ | 7              | 8     | Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.1                |
| 2.2         | Генерация псевдослучайных чисел /Ср/   | 7              | 5     | Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.1                |
|             | <b>Раздел 3. Технологии имитационного моделирования</b>  |                |       |                                   |
| 3.1         | Имитационное моделирование систем массового обслуживания. /Лек/  | 7              | 4     | Л1.3 Л1.4 Л1.6Л2.1                |
| 3.2         | Имитационное моделирование управления запасами методом Монте-Карло. /Лек/  | 7              | 4     | Л1.3 Л1.4 Л1.6Л2.1                |
| 3.3         | Имитационное моделирование в AnyLogic. /Пр/  | 7              | 8     | Л1.3 Л1.4 Л1.6Л2.1                |
| 3.4         | Технологии имитационного моделирования /Ср/  | 7              | 14,5  | Л1.3 Л1.4 Л1.6Л2.1                |
|             | <b>Раздел 4. Иная контактная работа</b>  |                |       |                                   |
| 4.1         | Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/  | 7              | 3,5   |                                   |

**6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**6.1. Перечень видов оценочных средств**

доклад



вопросы к зачету  
задания к зачету

## 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Темы докладов:

1. Границы возможностей аналитических методов и моделей.
2. Функциональная модель и уровни ее детализации.
3. Прогнозные имитационные модели.
4. Внешние и внутренние случайные факторы, влияющие на бизнес-процесс.
5. Характеристики основных законов распределения случайных величин.
6. Типовые математические схемы описания процессов.
7. Элементы теории систем массового обслуживания.
8. Классификация моделирующих алгоритмов.
9. Подробное описание моделирующего алгоритма.
10. Моделирование случайных величин различных типов, случайных событий.
11. Проблема переходного режима функционирования процесса при постановке экспериментов.
12. Экономическая интерпретация результатов имитационного моделирования.
13. Обзор программных систем имитационного моделирования.
14. Обоснование использования конкретной программной среды.
15. Примеры построения имитационных моделей в среде AnyLogic.

## 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету:

1. Понятие и сущность имитационного моделирования.
2. История развития имитационного моделирования.
3. Понятие бизнес-процесса.
4. Границы возможностей аналитических методов и моделей.
5. Формула Поллачека-Хинчина.
6. Метод Монте-Карло.
7. Этапы имитационного моделирования.
8. Структурный анализ процессов объекта.
9. Функциональная модель и уровни ее детализации.
10. Взаимосвязь структурной и имитационной моделей.
11. Понятие бизнес-процесса.
12. Содержательное описание бизнес-процесса в терминах предметной области.
13. Графическая формализация бизнес-процесса.
14. Постановка задачи имитационного моделирования в интересах управления.
15. Внешние и внутренние случайные факторы, влияющие на бизнес-процесс.
16. Случайные величины имитационной модели.
17. Датчики случайных чисел и случайных величин.
18. Параметры и переменные имитационной модели.
19. Идентификация законов распределения случайных величин.
20. Характеристики основных законов распределения случайных величин.

Тематика практических заданий к зачету:

1. Модель банковского обслуживания.
2. Модель цепочки поставок.
3. Модель перекрестка.
4. Модель организации работы склада.
5. Модель колл-центра.
6. Модель супермаркета.

## 6.4. Критерии оценивания

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература



Рабочая программа дисциплины "Введение в имитационное моделирование (научный семинар)" по направлению подготовки (специальности) 38.03.02 "Менеджмент" направленности (профилю) Маркетинг и логистика в бизнесе ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 6

|      | Авторы, составители                                       | Заглавие  | Издательство, год               | Ресурс |
|------|---|---|---------------------------------|--------|
| Л1.1 | Вьюненко Л. Ф.,<br>Михайлов М. В.,<br>Первозванская Т. Н. | Имитационное моделирование: учебник и практикум для вузов<br>( <a href="https://urait.ru/bcode/510993">https://urait.ru/bcode/510993</a> )  | Москва : Юрайт,<br>2023         | ЭБС    |
| Л1.2 | Акопов А. С.  | Имитационное моделирование: учебник и практикум для вузов<br>( <a href="https://urait.ru/bcode/511425">https://urait.ru/bcode/511425</a> )  | Москва : Юрайт,<br>2023         | ЭБС    |
| Л1.3 | Боев В. Д.  | Моделирование в среде AnyLogic: учебное пособие для вузов<br>( <a href="https://urait.ru/bcode/514023">https://urait.ru/bcode/514023</a> )  | Москва : Юрайт,<br>2023         | ЭБС    |
| Л1.4 | Боев В. Д.  | Компьютерное моделирование в среде AnyLogic: учебное пособие для спо<br>( <a href="https://urait.ru/bcode/514192">https://urait.ru/bcode/514192</a> )   | Москва : Юрайт,<br>2023         | ЭБС    |
| Л1.5 | Боев В. Д.  | Имитационное моделирование систем: учебное пособие для вузов<br>( <a href="https://urait.ru/bcode/514932">https://urait.ru/bcode/514932</a> )   | Москва : Юрайт,<br>2023         | ЭБС    |
| Л1.6 | Палей А. Г., Поллак<br>Г. А.                              | Имитационное моделирование. Разработка имитационных моделей средствами iWebsim и AnyLogic: учебное пособие для вузов<br>( <a href="https://e.lanbook.com/book/317258">https://e.lanbook.com/book/317258</a> ) | Санкт-Петербург<br>: Лань, 2023 | ЭБС    |

#### 7.1.2. Дополнительная литература

|      | Авторы, составители | Заглавие   | Издательство, год  | Ресурс |
|------|---------------------|--|--|--------|
| Л2.1 | Лычкина Н. Н.       | Имитационное моделирование экономических процессов: учебное пособие<br>( <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=379512">http://znanium.com/catalog/document?id=379512</a> ) | Москва : ООО<br>"Научно-издательский<br>центр ИНФРА-М", 2022 | ЭБС    |

#### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

|    |   |
|----|---|
| Э1 | Юрайт [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Юрайт. <a href="https://biblio-online.ru">https://biblio-online.ru</a>                              |
| Э2 | Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг. <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> |
| Э3 | Znanium.com [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / Научно-издательский центр ИНФРА-М. <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>                   |
| Э4 | Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>                                      |

#### 7.3 Перечень информационных технологий

##### 7.3.1 Программное обеспечение

LMS Moodle

MS Office365

AnyLogic

##### 7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

### 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1) Для проведения лекционных занятий: аудитории, оснащенные специализированной мебелью, техническими средствами обучения: стационарным компьютером/ноутбуком и демонстрационным оборудованием (видеопроектор, экран), - и демонстрационными материалами к лекции.

2) Для проведения лабораторных и самостоятельных занятий: аудитории, оснащенные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: компьютерами с доступом в интернет и с лицензионным программным обеспечением. Возможно проведение текущего, промежуточного и итогового контроля в форме компьютерного тестирования, как при помощи типовых тестов.

### 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)



С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса. Подготовка к лекции заключается в следующем:

- перед каждой лекцией рекомендуется ознакомиться с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- необходимо приносить на лекции учебный материал, предоставленный лектором по данной теме;
- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции, постараться уяснить место очередной темы в своей профессиональной подготовке.

Подготовка к лабораторным работам заключается в следующем:

- внимательно прочитайте материал лекций относящихся к данной работе, ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- внимательно изучите методические указания к лабораторным работам, при необходимости задайте вопросы преподавателю;
- строго соблюдайте последовательность действий, предусмотренных при выполнении работы, не пропускайте этапы, которые могут показаться сложными или непонятными;
- постарайтесь сделать как можно более полный вывод по результатам проделанной работы, обязательно выскажите свое мнение по требуемым аспектам работы.

На самостоятельной работе обучающимся прививается практика работы с нормативной, специальной литературой, а также навыки самостоятельного научного поиска и исследовательской работы. Такие занятия помогают осуществлять обратную связь и оказать практическую помощь обучающимся при подготовке к лабораторным работам.

Подготовка к зачету. К зачету необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины;
- перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;
- контрольными мероприятиями;
- учебником, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами.

После этого у обучающегося должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и семинарских работах позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи экзамена.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету является важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

## **10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и голо информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося.

1. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения: портативный компьютер с вводом/выводом шрифтом Брайля с синтезатором речи «EIBraile-W14J G2»; ноутбуки с программной экранного доступа NVDA; электронные увеличители для удаленного просмотра; видеувеличители портативные; тифлоплеер; цифровые диктофоны.
2. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями слуха: система свободного звукового поля со встроенной совместимостью с FM-устройствами; радиоклассы «Сонет-PCM» с передатчиком, заушным индуктором и индукционной петлей; система информационная для слабослышащих переносная «Исток» А2 со встроенным плеером – звуковым информатором; документ-камера; программируемые слуховые аппараты индивидуального пользования.
3. Ассистивные информационные технологии: программное обеспечение экранного доступа с синтезом речи NVDA; программы экранного увеличения; программы речевого синтеза для компьютеров и ноутбуков;



программы речевого синтеза для мобильных устройств; экранная клавиатура; экранная лупа.

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации NVDA, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах, с помощью специальных технических и программных средств (рабочее место для незрячего пользователя с программным обеспечением экранного доступа с синтезом речи NVDA, рабочее место с компьютерным роллером и клавиатурой Clevy с большими кнопками и с разделяющей клавиши накладкой).

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме шрифтом Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий (Moodle, Adobe Connect Pro и пр.).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья используется индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации направлены на индивидуализацию обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

- а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, в письменной форме шрифтом Брайля, устно с использованием услуг сурдопереводчика);
- б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в печатной форме шрифтом Брайля, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);
- в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены ЧелГУ или могут использоваться собственные технические средства. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

