

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР "ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ"

Рабочая программа дисциплины (модуля)
ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Направление и направленность (профиль)
38.04.05 Бизнес-информатика. Информационная бизнес-аналитика

Год набора на ОПОП
2023

Форма обучения
очная

Владивосток 2024

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Имитационное моделирование» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.04.05 Бизнес-информатика (утв. приказом Минобрнауки России от 12.08.2020г. №990) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

*Юдин П.В., кандидат экономических наук, заведующий научной лабораторией,
Лаборатория "Планпаралия", Pavel.Yudin@vvsu.ru*

Утверждена на заседании научно-образовательный центр "искусственный интеллект" от 19.06.2024 , протокол № 1

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Кригер А.Б.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	1582918206
Номер транзакции	000000000D2C2E0
Владелец	Кригер А.Б.

			ОЗФО)	(З.Е.)	Всего	лек.	прак.	лаб.	ПА	КСР		
38.04.05 Бизнес- информатика	ОФО	М01.В	4	4	37	0	36	0	1	0	107	ДЗ

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

№	Название темы	Код результата обучения	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
			Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Построение моделей производственных процессов	РД1, РД2, РД6, РД7, РД8	0	10	0	26	отчет о выполнении практической работы
2	Анализ имитационных систем моделирования	РД4, РД6, РД7, РД8	0	10	0	27	отчет о выполнении практической работы
3	Динамическое моделирование типовых звеньев производственных систем	РД3, РД6, РД8	0	8	0	27	отчет о выполнении практической работы
4	Имитационное моделирование типовых производственных систем	РД5, РД6, РД8	0	8	0	27	отчет о выполнении практической работы
Итого по таблице			0	36	0	107	

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

Тема 1 Построение моделей производственных процессов.

Содержание темы: Модели формирования оптимального ассортимента. Построение моделей логистики и риска. Моделирование задач управления финансовыми потоками. Моделирование финансово-экономической деятельности предприятия. Модели управления корпоративными программами.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: практическая работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к практическим работам.

Тема 2 Анализ имитационных систем моделирования.

Содержание темы: Анализ инструментальных средств имитационного моделирования. Практическое применение сред имитационного моделирования. Построение имитационных процессов для задач производства и бизнеса. Комплексный подход к тестированию имитационной модели. Тактическое планирование имитационного эксперимента. Описание: Участники готовят презентацию об основных возможностях наиболее популярных сред и систем имитационного моделирования и эффективности их применения при решении различных производственных задач, моделировании процессов и систем производственной деятельности, целесообразности включения систем в контур информационной системы предприятия, дается информационный обзор по тематике выступления, анализ основных параметров сред моделирования.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: практическая работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к практическим работам.

Тема 3 Динамическое моделирование типовых звеньев производственных систем.

Содержание темы: Экспериментальное исследование закономерностей и процессов в производственных системах в интересах постановки и решения прямых и обратных задач проектировании. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: практическая работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к практическим работам.

Тема 4 Имитационное моделирование типовых производственных систем.

Содержание темы: Метод имитационного моделирования и его особенности. Понятие о модельном времени. Механизм продвижения модельного времени. Дискретные и непрерывные имитационные модели. Моделирующий алгоритм. Имитационная модель. Проблемы стратегического и тактического планирования имитационного эксперимента. Основные этапы имитационного моделирования. Общая технологическая схема. Моделирование в среде Simulink (MatLab).

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: практическая работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к практическим работам.

5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)

5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы

Самостоятельная работа студента заключается в освоении теоретического и практического материала по использованию сред и систем имитационного моделирования в своей профессиональной деятельности. В связи с очень дорогой стоимостью лицензионного программного обеспечения и особенностями контингента магистратуры (практически все студенты работают, вечером учатся) задавать на самостоятельное освоение (в домашних условиях или в компьютерном центре) каких-либо блоков программного продукта не представляется возможным.

Задание 1. Системный подход к моделированию процессов производства.

Задание 2. Организация процесса внедрения информационных систем в производство.

Задание 3. Информационные системы поддержки производства.

Задание 4. Математические методы в управлении и экономике

Задание 5. Основы технологий принятия решений.

Задание 6. Система принципов организации производства.

Задание 7. Методика оценки и анализа уровня организации производства.

Задание 8. Интернет-проектирование как инструмент управления

Задание 9. Современные технологии организационного развития.

Задание 10. Современные концепции и методы оптимизации бизнес-процессов.

Глобальные концепции оптимизации бизнес-систем

Задание 11. Современные концепции и методы оптимизации бизнес-процессов.

Методы анализа и оптимизации процессов

Задание 12. Построение систем управления знаниями.

Задание 13. Прогнозирование развития бизнес-процессов и производства в условиях

глобализации экономики

Задание 14. Имитационное моделирование как инструмент моделирования производственных процессов .

5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Акопов, А. С. Имитационное моделирование : учебник и практикум для вузов / А. С. Акопов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 426 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18379-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/534885> (дата обращения: 12.11.2024).

2. Березовская, Е.А. Теория и практика построения и применения сетей и графов : учеб. пособие / С.В. Крюков; Южный федер. ун-т; Е.А. Березовская. — Ростов-на-Дону : Изд-во ЮФУ, 2023. — 117 с. — ISBN 978-5-9275-4427-1. — URL: <https://lib.rucont.ru/efd/866785> (дата обращения: 30.09.2024)

3. Трегуб, И. В. Имитационные модели принятия решений : учебное пособие / И. В. Трегуб, Т. А. Горошникова. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 193 с.— (Высшее образование: Магистратура). - ISBN 978-5-16-015393-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1030572> (дата обращения: 18.11.2024)

7.2 Дополнительная литература

1. Волкова, В. Н. Управление в открытых системах : учебник для вузов / В. Н. Волкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 566 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18060-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт

[сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/534215> (дата обращения: 12.11.2024).

2. Горожанина, Е. И. Методические рекомендации по выполнению курсового проекта «Имитационное моделирование в среде Anylogic» по дисциплине «Имитационное моделирование» : учебно-методическое пособие / Е. И. Горожанина, Е. А. Богданова. — Самара : ПГУТИ, 2023. — 48 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/411689> (дата обращения: 19.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Сосновилов, Г. К. Компьютерное моделирование. Практикум по имитационному моделированию в среде GPSS World : учебное пособие / Г.К. Сосновилов, Л.А. Воробейчиков. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 112 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-035-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1816814> (дата обращения: 18.11.2024)

7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):

1. Образовательная платформа "ЮРАЙТ"
2. СПС КонсультантПлюс - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
3. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"
4. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"
5. Электронно-библиотечная система "РУКОНТ"
6. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
7. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prlib.ru/>

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

Основное оборудование:

- Мультимедийный комплект №2 в составе:проектор Casio XJ-M146,экран 180*180,крепление потолочное
- Облачный монитор 23" LG CAV42K
- Облачный монитор LG Electronics черный +клавиатура+мышь
- Усилитель-распределитель Kramer VP-200N 1:2

Программное обеспечение:

- Anylogic 7.1 University + Anylogic University Researcher

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР "ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ"

Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Направление и направленность (профиль)

38.04.05 Бизнес-информатика. Информационная бизнес-аналитика

Год набора на ОПОП
2023

Форма обучения
очная

Владивосток 2024

1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
38.04.05 «Бизнес-информатика» (М-БИ)	ПКВ-1 : Способен управлять развитием архитектуры предприятия	ПКВ-1.1к : Осуществляет исследования по анализу и поиску новых моделей и методов совершенствования архитектуры предприятия и разрабатывает стратегию ее развития

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

Компетенция ПКВ-1 «Способен управлять развитием архитектуры предприятия»

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код результата	Тип результата	Результат	
ПКВ-1.1к : Осуществляет исследования по анализу и поиску новых моделей и методов совершенствования архитектуры предприятия и разрабатывает стратегию ее развития	РД2	Знание	методологию построения моделей сложных систем	сформировавшееся знание методологии построения моделей сложных систем
	РД4	Умение	применять системы имитационного моделирования для решения задач прогнозирования, анализа, поиска оптимальных управленческих решений	сформировавшееся умение применять системы имитационного моделирования для решения задач прогнозирования, анализа, поиска оптимальных управленческих решений
	РД8	Навык	владения инструментами исследования моделей и методами совершенствования архитектуры предприятия, разработки стратегии ее развития	Сформировавшееся владение инструментами исследования моделей и методами совершенствования архитектуры предприятия, разработки стратегии и ее развития

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Контролируемые планируемые резу	Контролируемые темы	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС

Результаты обучения		дисциплины	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Очная форма обучения				
РД1	Знание : теоретические основы моделирования как научного метода	1.1. Построение моделей производственных процессов	Практическая работа	Доклад, сообщение
РД2	Знание : методологию построения моделей сложных систем	1.1. Построение моделей производственных процессов	Практическая работа	Доклад, сообщение
РД3	Знание : математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ	1.3. Динамическое моделирование типовых звеньев производственных систем	Практическая работа	Доклад, сообщение
РД4	Умение : применять системы имитационного моделирования для решения задач прогнозирования, анализа, поиска оптимальных управленческих решений	1.2. Анализ имитационных систем моделирования	Практическая работа	Доклад, сообщение
РД5	Навык : разработки имитационных моделей, основанных на использовании современных методов в имитационного моделирования	1.4. Имитационное моделирование типовых производственных систем	Практическая работа	Доклад, сообщение
РД6	Знание : математических методов и методов компьютерного моделирования	1.1. Построение моделей производственных процессов	Практическая работа	Доклад, сообщение
		1.2. Анализ имитационных систем моделирования	Практическая работа	Доклад, сообщение
		1.3. Динамическое моделирование типовых звеньев производственных систем	Практическая работа	Доклад, сообщение
		1.4. Имитационное моделирование типовых производственных систем	Практическая работа	Доклад, сообщение
РД7	Умение : анализировать, систематизировать и обобщать информацию по поиску новых моделей и методов совершенствования архитектуры предприятия	1.1. Построение моделей производственных процессов	Практическая работа	Доклад, сообщение
		1.2. Анализ имитационных систем моделирования	Практическая работа	Доклад, сообщение
РД8	Навык : владения инструментами исследования моделей и методами совершенствования архитектуры предприятия, разработки стратегии ее развития	1.1. Построение моделей производственных процессов	Практическая работа	Доклад, сообщение
		1.2. Анализ имитационных систем моделирования	Практическая работа	Доклад, сообщение
		1.3. Динамическое моделирование типовых звеньев производственных систем	Практическая работа	Доклад, сообщение

	1.4. Имитационное моделирование типовых производственных систем	Практическая работа	Доклад, сообщение
--	---	---------------------	-------------------

4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Вид учебной деятельности	Оценочное средство		
	Отчёт по практическим работам	Доклад	Итого
Практические занятия	60		60
Промежуточная аттестация		20	20
Самостоятельная работа	20		20
Итого	80	20	100

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями и умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

5 Примерные оценочные средства

5.1 Перечень тем докладов, сообщений

1. Системный подход к моделированию процессов производства.
2. Организация процесса внедрения информационных систем в производство.
3. Информационные системы поддержки производства.
4. Математические методы в управлении и экономике
5. Основы технологий принятия решений.
6. Система принципов организации производства.
7. Методика оценки и анализа уровня организации производства.

8. Интернет-проектирование как инструмент управления
9. Современные технологии организационного развития.
10. Современные концепции и методы оптимизации бизнес-процессов. Глобальные концепции оптимизации бизнес-систем
11. Современные концепции и методы оптимизации бизнес-процессов. Методы анализа и оптимизации процессов
12. Построение систем управления знаниями.
13. Прогнозирование развития бизнес-процессов и производства в условиях глобализации экономики
14. Имитационное моделирование как инструмент моделирования производственных процессов .

Краткие методические указания

Доклад представляет собой публичное сообщение, предполагающее развернутое изложение на определенную тему. Доклад - это вид самостоятельной работы, который способствует формированию у студентов навыков исследовательской работы, расширяет познавательные интересы, приучает критически мыслить.

Подготовка доклада предполагает следующие этапы:

1. Определение цели доклада (информировать, объяснить, обсудить что-то (проблему, решение, ситуацию и т.п.).
2. Подбор для доклада необходимого материала из литературных источников.
3. Составление плана доклада, распределение собранного материала в необходимой логической последовательности.
4. Композиционное оформление доклада в виде электронной презентации.

Построение доклада включает три части: вступление, основную часть и заключение.

Вступление содержит: формулировку темы доклада; актуальность темы; анализ литературных источников (рекомендуется использовать данные за последние 3-5 лет).

Основная часть состоит из нескольких разделов, постепенно раскрывающих тему. Если необходимо, для обоснования темы используется ссылка на источники с доказательствами, взятыми из литературы (цитирование авторов, указание цифр, фактов, определений). Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным. Способ изложения материала для выступления должен носить конспективный или тезисный характер.

В заключении подводятся итоги, формулируются главные выводы, подчеркивается значение рассмотренной проблемы, предлагаются самые важные практические рекомендации.

Объем текста доклада должен быть рассчитан на произнесение доклада в течение 7-10 минут.

Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание
5	16-20	Студент полно раскрывает тему доклада, владеет терминологическим аппаратом, логично и последовательно излагает материал, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно сформулированные.
4	11-15	Студент полно раскрывает тему доклада, грамотно использует терминологический аппарат, логично и последовательно излагает материал, может обосновать свои суждения, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно сформулированные, но допускает одну-две неточности в ответе.
3	6-10	Студент раскрывает тему доклада, обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий и ли формулировке выводов; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры, излагает материал непоследовательно, недостаточно свободно владеет монологической речью.
2	0-5	Студент неглубоко раскрывает тему, обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и выводов, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал, не умеет давать аргументированные ответы, допускает серьезные ошибки в содержании ответа.

5.2 Примеры заданий для выполнения практических работ

Тема 1. Построение моделей производственных процессов

Тема 2. Построение моделей логистики и риска

Тема 3. Моделирование задач управления финансовыми потоками

Тема 4. Моделирование финансово-экономической деятельности предприятия

Тема 5. Модели управления корпоративными программами

Тема 6. Динамическое моделирование типовых звеньев производственных систем

Тема 7. Имитационное моделирование типовых производственных систем

Тема 8. Имитационное моделирование в среде Simulink

Краткие методические указания

На выполнение одной практической работы отводится не менее одного двухчасового занятия. После выполнения каждой практической работы студент должен представить отчет о ее выполнении, а также, по указаниям преподавателя, выполнить дополнительные задания по теме работы, участвовать в тренингах и коллективных обсуждениях полученных студентом результатов в ходе выполнения работы.

Шкала оценки

№	Баллы	Описание
5	73–80	Студент демонстрирует умения на итоговом уровне: умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
4	61–72	Студент демонстрирует умения на среднем уровне: освоил основные умения, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.
3	49–60	Студент демонстрирует умения и навыки на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных умений, навыков по дисциплинарной компетенции, испытываются значительные затруднения при оперировании умениями и при их переносе на новые ситуации.
2	33–48	Студент демонстрирует умения и навыки на уровне ниже базового: проявляется недостаточность умений и навыков.
1	0–32	Студентом проявляется полное или практически полное отсутствие умений и навыков.