Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 30.09.2023 12:01:53
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет информационных технологий

УТВЕРЖДЕНО
Декан факультета
Информационных технологий
_____ / Д.Г. Демидов /
«16» 02 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Имитационное моделирование для бизнеса»

Направление подготовки/специальность
09.03.03 Прикладная информатика

Профиль/специализация
«Корпоративные информационные системы»

Квалификация
бакалавр

Формы обучения
очная

Москва, 2023 г.

Разработчик(и):

ст.преподаватель / М.В.Даньшина /

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Инфокогнитивные технологии»,
к.т.н., доцент / Е.А. Пухова /



Содержание

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3 Структура и содержание дисциплины 5
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость для очной формы обучения 5
3.2 Тематический план изучения дисциплины для очной формы обучения 5
3.3 Содержание дисциплины 6
3.4 Тематика лабораторных занятий 6
4 Учебно-методическое и информационное обеспечение 6
4.1 Нормативные документы и ГОСТы 6
4.2 Основная литература 7
4.3 Дополнительная литература 7
4.4 Электронные образовательные ресурсы 7
4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 7
4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 7
5 Материально-техническое обеспечение 8
6 Методические рекомендации 8
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 8
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 8
7 Фонд оценочных средств 9
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения 9
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения 10
7.3 Оценочные средства 10

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К основным целям освоения дисциплины «Имитационное моделирование для бизнеса» следует отнести:

– формирование у студентов представления о принципах и методах имитационного моделирования;

– знакомство студентов с типичными имитационными моделями и методами их создания для практического применения.

К основным задачам освоения дисциплины «Имитационное моделирование» следует отнести:

– освоение методологии имитационного моделирования;

– использование компьютерных технологий реализации методов имитационного моделирования.

Обучение по дисциплине направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	ИОПК-6.1. Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования. ИОПК-6.2. Умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий. ИОПК-6.3. Владеет навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 и междисциплинарно связана с поддерживающими и последующими дисциплинами: Моделирование бизнес-процессов.

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы (72 часа).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость для очной формы обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			2	
1	**Аудиторные занятия**	**36**	36	
	В том числе:			
1.1	Лекции	4	4	
1.2	Семинарские/практические занятия			
1.3	Лабораторные занятия	32	32	
2	**Самостоятельная работа**	**36**	36	
3	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет		зачет	
	Итого:	**72**	72	

3.2 Тематический план изучения дисциплины для очной формы обучения

3.2.1 Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Введение	9	1		4		4
2	Потребность в имитационном моделировании	9	1		4		4
3	Имитация основных процессов	9	1		4		4
4	Использование законов распределения случайных величин при имитации процессов	9	1		4		4
5	Информационная технология имитационного моделирования	8			4		4
6	Этапы развития информационной технологии имитационного моделирования	8			4		4
7	Использование треугольного распределения случайных величин при имитации процессов	10			4		6
8	Метод Монте-Карло	10			4		6
Итого		**72**	**4**		**32**		**36**

3.3 Содержание дисциплины

Введение

Предмет, задачи и содержание дисциплины. Структура курса, его место и роль в подготовке специалиста, связь с другими дисциплинами.

Потребность в имитационном моделировании

Натурное и символьное моделирование: преимущества и недостатки. Определение имитационного моделирования.

Имитация основных процессов: генераторы транзактов, очереди, узлы обслуживания, терминаторы

Основные узлы системы Pilgrim и их применение.

Использование законов распределения случайных величин при имитации процессов

Перечень используемых законов распределения и соответствующие им ситуации..

Информационная технология имитационного моделирования Пять этапов

Этапы развития информационной технологии имитационного моделирования

Три периода

Использование треугольного распределения случайных величин при имитации процессов

Параметры, два вида запросов к информационной системе и структура БД, Автономные и сетевые БД, коэффициент вариации в формуле Поллачека-Хинчина.

Метод Монте-Карло

3.4 Тематика лабораторных занятий

Использование законов распределения случайных величин при имитации процессов

Перечень используемых законов распределения и соответствующие им ситуации..

Информационная технология имитационного моделирования Пять этапов

Этапы развития информационной технологии имитационного моделирования

Использование треугольного распределения случайных величин при имитации процессов

Параметры, два вида запросов к информационной системе и структура БД, Автономные и сетевые БД, коэффициент вариации в формуле Поллачека-Хинчина.

Метод Монте-Карло

Результаты статистических испытаний, пример расчета интеграла.

Генераторы случайных величин

Физические, табличные и алгоритмические генераторы случайных чисел.

Алгоритмические методы генерации случайных чисел

Метод серединных квадратов, метод серединных произведений, метод перемешивания, линейный конгруэнтный метод.

Разомкнутые и замкнутые схемы имитационных моделей. Замкнутая схема имитационной модели производственного процесса Признаки и назначения.

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 922.

3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 05 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по обра-

зовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

4.2 Основная литература

Белякова, А. Ю. Имитационное моделирование : учебное пособие / А. Ю. Белякова. — Иркутск : Иркутский ГАУ, 2020. — 120 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/183493 (дата обращения: 30.09.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.3 Дополнительная литература

Строгалев, В. П. Имитационное моделирование : учебное пособие / В. П. Строгалев, И. О. Толкачева. — 4-е изд. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2018. — 295 с. — ISBN 978-5-7038-4825-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/106283 (дата обращения: 30.09.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=6879

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Visual Studio Code
2. Браузеры Chrome, Edge, Firefox
3. OpenVPN с правами для запуска у студентов
4. FileZilla
5. PuTTy
6. Git
7. Node.js 18
8. Python 3.10
9. Wireshark

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Информационные справочные системы

1. https://elibrary.ru - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (ресурсы открытого доступа)
2. https://www.rsl.ru - Российская Государственная Библиотека (ресурсы открытого доступа)
3. https://link.springer.com - Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink (ресурсы открытого доступа)
4. https://zbmath.org - Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH (ресурсы открытого доступа)

Интернет-ресурсы

1. http://window.edu.ru - Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
2. https://openedu.ru - «Национальная платформа открытого образования» (ресурсы открытого доступа)

5 Материально-техническое обеспечение

Для проведения лабораторных работ и самостоятельной работы студентов подходят аудитории, оснащенные компьютерами с программным обеспечением в соответствии со списком в пункте 4.5 и подключенные к интернету.

Число рабочих мест в аудитории должно быть достаточным для обеспечения индивидуальной работы студентов.

Рабочее место преподавателя должно быть оснащено компьютером с подключенным к нему проектором или иным аналогичным по функциональному назначению оборудованием.

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

1. При подготовке к занятиям следует предварительно проработать материал занятия, предусмотрев его подачу точно в отведенное для этого время занятия. Следует подготовить необходимые материалы – теоретические сведения, задачи и др. При проведении занятия следует контролировать подачу материала и решение заданий с учетом учебного времени, отведенного для занятия.

2. При проверке работ и отчетов следует учитывать не только правильность выполнения заданий, но и оптимальность выбранных методов решения, правильность выполнения всех его шагов.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины осуществляется в строгом соответствии с целевой установкой в тесной взаимосвязи учебным планом. Основой теоретической подготовки студентов являются лекции и самостоятельная работа.

В процессе самостоятельной работы студенты закрепляют и углубляют знания, полученные во время аудиторных занятий, готовятся к промежуточной аттестации, а также самостоятельно изучают отдельные темы учебной программы.

На занятиях студентов, в том числе предполагающих практическую деятельность, осуществляется закрепление полученных, в том числе и в процессе самостоятельной работы, знаний. Особое внимание обращается на развитие умений и навыков установления связи положений теории с профессиональной деятельностью будущего специалиста.

Самостоятельная работа осуществляется индивидуально. Контроль самостоятельной работы организуется в двух формах:

- самоконтроль и самооценка студента;
- контроль со стороны преподавателей (текущий и промежуточный).

Текущий контроль осуществляется на аудиторных занятиях.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность компетенций;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

Приветствуется обсуждение самих заданий с другими студентами: можно как давать, так и получать советы по общей стратегии выполнения и изучения материала, давать и получать помощь в отладке. Однако писать код студент должен самостоятельно. Делиться кодом или писать его совместно запрещено.

7 Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- индивидуальное задание на имитационное моделирование различных процессов;
- индивидуальное задание на использования метода Монте-Карло; - индивидуальное задание на создание генератора случайных чисел подготовка к выполнению практических работ и их защита.

№ ОС	Наименование оценочногосредства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Деловая и/или ролевая игра (ДИ)	Совместная деятельность группы обучающихся и педагогического работника под управлением педагогического работника с целью решения учебных и профессионально - ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональныезадачи.	Тема (проблема), концепция, роли и ожидаемый результат по каждой игре
2	Кейс-задача (К-З)	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально- ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.	Задания для решения кейсзадачи
3	Коллоквиум (К)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования педагогического работника с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
4	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

5	Рабочая тетрадь (РТ)	Дидактический комплекс, предназначенный для самостоятельной работы обучающегося и позволяющий оценивать уровень усвоения им учебногоматериала.	Образецрабочей тетради
6	Расчетно- графическая работа (РГР)	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий для выполнения расчетнографической работы

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка зачтено/незачтено.

Шкала оценивания	**Описание**
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Незачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Промежуточная аттестация

1. Потребность в имитационном моделировании
2. Имитация основных процессов: генераторы транзактов, очереди, узлы обслуживания, терминаторы
3. Информационная технология имитационного моделирования
4. Этапы развития информационной технологии имитационного моделирования
5. Метод Монте-Карло
6. Датчики случайных величин
7. Физические и табличные генераторы случайных чисел
8. Алгоритмические генераторы случайных чисел
9. Метод серединных квадратов

10. Метод серединных произведений
11. Метод перемешивания
12. Линейный конгруэнтный метод
13. Использование законов распределения случайных величин при имитации процессов
14. Использование равномерного распределения случайных величин при имитации процессов
15. Использование нормального распределения случайных величин при имитации процессов
16. Использование экспоненциального распределения случайных величин при имитации процессов
17. Использование обобщенного распределения Эрланга случайных величин при имитации процессов
18. Использование треугольного распределения случайных величин
19. Разомкнутые и замкнутые схемы имитационных моделей
20. Замкнутая схема имитационной модели производственного процесса