

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор по
УР

_____ А.Е. Рудин

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.24 Имитационное моделирование

Учебный план: 2024-2025 09.03.01 ВШПМ Разр IT-сист и мультим прил ОО №1-1-55.plx

Кафедра: **21** Информационных и управляющих систем

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
(специальность)

Профиль подготовки: Разработка IT-систем и мультимедийных приложений
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоём- кость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации	
	Лекции	Практ. занятия					
6	УП	34	17	30	27	3	Экзамен
	РПД	34	17	30	27	3	
Итого	УП	34	17	30	27	3	
	РПД	34	17	30	27	3	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденным приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

Белая Т.И.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой информационных и управляющих систем

Горина
Владимировна

Елена

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Горина
Владимировна

Елена

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области построения имитационных моделей информационных процессов и систем

1.2 Задачи дисциплины:

- Рассмотреть понятие и состав имитационной модели; работу с данными при моделировании, понятие эксперимента.
- Показать подвиды имитационного моделирования
- Дать формальное описание информационных процессов в модели и использование в моделях информационных технологий.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

- Теория информации
- Информационные процессы и системы
- Информационные технологии

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;
Знать: основные понятия математического моделирования и имитации систем массового обслуживания.
Уметь: моделировать случайные величины и процессы с заданным законом распределения
Владеть: методиками выполнения инженерных расчетов в системах моделирования

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Основные понятия теории моделирования. Математическое и имитационное моделирование	6					О
Тема 1. Свойства сложных систем. Сложная система, как объект моделирования. Прикладной системный анализ методология исследования сложных систем. Определение модели. Общая классификация основных видов моделирования. Введение в теорию систем. Понятие системного подхода. Структура системного анализа. Декомпозиция, анализ, синтез. Показатели и критерии оценивания систем. Критерии пригодности, оптимальности и превосходства. Шкалы измерений. Моделирование, виды моделирования. Понятие математического моделирования. Виды математических моделей. Этапы математического моделирования. Компьютерное моделирование. Метод имитационного моделирования.		4		4	ИЛ	

Тема 2. Метод имитационного моделирования и его особенности. Статическое и динамическое представление моделируемой системы. Моделирующий алгоритм. Имитационная модель. Проблемы стратегического и тактического планирования имитационного эксперимента. Направленный вычислительный эксперимент на имитационной модели. Общая технологическая схема имитационного моделирования. Возможности, область применения имитационного моделирования.					
Раздел 2. Этапы создания и использования имитационных моделей.					
Тема 3. Основные этапы имитационного моделирования. Общая технологическая схема. Формулировка проблемы и определение целей имитационного исследования. Разработка концептуальной модели объекта моделирования. Формализация имитационной модели. Программирование имитационной модели. Сбор и анализ исходных данных. Испытание и исследование свойств имитационной модели. Направленный вычислительный эксперимент на имитационной модели. Анализ результатов моделирования и принятие решений. Практическое занятие №1: Проведения компьютерного эксперимента с моделью.	8	4	4	ИЛ	О

Тема 4. Комплексный подход к тестированию имитационной модели. Проверка адекватности модели. Верификация имитационной модели. Валидация данных имитационной модели. Оценка точности результатов моделирования. Оценка устойчивости результатов моделирования. Анализ чувствительности имитационной модели. Практическое занятие №2: Оценка качества имитационной модели	8	8	4	ИЛ	
Раздел 3. Математическое и имитационное моделирование сложных систем					
Тема 5. Модели теории оптимального управления. Общая постановка задачи оптимизации. Моделирование задач линейной оптимизации. Моделирование задач нелинейной оптимизации. Транспортные задачи. Моделирование задач многокритериальной оптимизации. Моделирование задач дискретной оптимизации. Решение задач о назначении, задачи коммивояжера, о распределении ресурсов, о раскрое, о выборе оптимальной траектории. Практическая работа №3: Решение задачи оптимального управления	6	5	8	ИЛ	О

Тема 6. Модели функционирования производства. Модели функционирования маршрутизатора сообщений. Модель обработки запросов сервером. Модель функционирования вычислительной системы. Модель формирования документооборота в информационной системе. Моделирование транспортных потоков и сетей.		4		6	ИЛ	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		34	17	30		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5		24,5		
Всего контактная работа и СР по дисциплине		53,5		54,5		

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-1	Характеризует особенности естественно-научного описания процессов в области информационных технологий. Проводит математическое описание процессов в предметной области. Использует методы математического анализа и моделирования процессов и объектов при решении профессиональных задач	Вопросы для устного собеседования Практико-ориентированные задания.

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно	

	демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области, умение использовать теоретические знания для решения практических задач. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра	
4 (хорошо)	Ответ полный и правильный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но допущены в ответах несущественные ошибки, которые устраняются только в результате собеседования. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	

3 (удовлетворительно)	<p>Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом при неполных, слабо аргументированных ответах. Присутствуют неточности в ответах, пробелы в знаниях по некоторым темам, существенные ошибки, которые могут быть найдены и частично устранены в результате собеседования. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p>	
2 (неудовлетворительно)	<p>Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные существенные ошибки. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p>	

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 6	
1	Свойства сложных систем.
2	Сложная система, как объект моделирования.
3	Прикладной системный анализ методология исследования сложных систем.
4	Определение модели. Общая классификация основных видов моделирования.
5	Введение в теорию систем. Понятие системного подхода.
6	Структура системного анализа. Декомпозиция, анализ, синтез.
7	Показатели и критерии оценивания систем.
8	Критерии пригодности, оптимальности и превосходства. Шкалы измерений.
9	Моделирование, виды моделирования. Понятие математического моделирования.
10	Виды математических моделей. Этапы математического моделирования.
11	Компьютерное моделирование. Метод имитационного моделирования.
12	Метод имитационного моделирования и его особенности. Статическое и динамическое представление моделируемой системы.
13	Моделирующий алгоритм. Имитационная модель. Проблемы стратегического и тактического планирования имитационного эксперимента.
14	Основные этапы имитационного моделирования. Общая технологическая схема.
15	Формулировка проблемы и определение целей имитационного исследования. Разработка концептуальной модели объекта моделирования.
16	Формализация имитационной модели. Программирование имитационной модели.
17	Сбор и анализ исходных данных. Испытание и исследование свойств имитационной модели. Направленный вычислительный эксперимент на имитационной модели. Анализ результатов моделирования и принятие решений.
18	Комплексный подход к тестированию имитационной модели.
19	Проверка адекватности модели. Верификация имитационной модели. Валидация данных имитационной модели.
20	Оценка точности результатов моделирования. Оценка устойчивости результатов моделирования. Анализ чувствительности имитационной модели
21	Модели теории оптимального управления. Общая постановка задачи оптимизации.
22	Моделирование задач линейной оптимизации.
23	Моделирование задач нелинейной оптимизации.
24	Транспортные задачи. Моделирование задач многокритериальной оптимизации. Моделирование задач дискретной оптимизации. Решение задач о назначении, задачи
25	Модели функционирования производства. Модели функционирования маршрутизатора сообщений.
26	Модель обработки запросов сервером. Модель функционирования вычислительной системы.

27	Модель формирования документооборота в информационной системе. Моделирование транспортных потоков и сетей.
----	--

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Привести примеры имитации при работе в пакете MatLab

Описать элементы имитации при рассмотрении экзамена как процесса

Что поменяется, если в модели отказаться от имитации

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная + Письменная Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

При проведении экзамена, время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 40 мин. Сообщение результатов обучающемуся производится непосредственно после устного ответа.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Арясова, Д. В., Аханова, М. А., Овчинникова, С. В.	Имитационное моделирование	Тюмень: Тюменский индустриальный университет	2019	https://www.iprbooks.hop.ru/101442.html
Березовская, Е. А.	Имитационное моделирование	Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета	2018	https://www.iprbooks.hop.ru/87410.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Эльберг, М. С., Цыганков, Н. С.	Имитационное моделирование	Красноярск: Сибирский федеральный университет	2017	http://www.iprbookshop.ru/84350.html
Щадилов В. Е.	Математическое и имитационное моделирование	СПб.: СПбГУПТД	2015	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3298
Фомин, В. Г.	Имитационное моделирование	Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ	2015	http://www.iprbookshop.ru/76483.html
Черняева, С. Н., Денисенко, В. В., Коробова, Л. А.	Имитационное моделирование систем	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий	2016	http://www.iprbookshop.ru/50630.html

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Портал Росстандарта по стандартизации [Электронный ресурс]. URL: <http://standard.gost.ru/wps/portal/>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows

MATLAB

Microsoft Windows

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду