Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.13 Моделирование информационных процессов»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
09.03.04 Программная инженерия
(код и наименование направления подготовки)

Разработка программно-информационных систем
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы
Программа академического бакалавриата

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2018

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем
наименование кафедры

протокол № 9 от "13" 02 2018 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем
наименование кафедры — подпись — Н.А. Соловьев (расшифровка подписи)

Исполнители:
Доцент — должность — подпись — Д. В. Горбачев (расшифровка подписи)

должность — подпись — расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки

09.03.04 Программная инженерия
код наименование — личная подпись — Н.А. Соловьев (расшифровка подписи)

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
личная подпись — Н.Н. Грицай (расшифровка подписи)

Уполномоченный по качеству факультета
личная подпись — И. В. Крючкова (расшифровка подписи)

№ регистрации _____

© Горбачев Д.В., 2018
© ОГУ, 2018

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

изучение теоретических основ моделирования сложных систем, формирование навыков разработки аналитико-имитационных моделей и использования программных сред для создания программных моделей для решения задач исследования систем.

Задачи:

- формирование представления об исследовании систем с помощью моделей;
- развитие алгоритмического и логического мышления;
- изучение базовых математических схем моделирования систем;
- изучение инструментальных средств моделирования систем;

получение навыков разработки имитационных моделей сложных систем.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: Б.1.Б.10 Математический анализ, Б.1.Б.11 Алгебра и геометрия, Б.1.Б.12 Теория вероятностей и математическая статистика, Б.1.В.ОД.6 Программная инженерия задач вычислительной математики

Постреквизиты дисциплины: Б.1.В.ОД.14 Проектирование программно-информационных систем

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: классификацию методов моделирования, основные математические схемы моделирования систем; структуру и содержание классического и системного подхода к моделированию систем; математические схемы моделирования, применяющиеся для решения типовых исследовательских задач. **Уметь:** применять типовые схемы математического моделирования при решении задач исследования систем и процессов. **Владеть:** навыками самостоятельного построения и исследования моделей систем и процессов.	ПК-12 способностью к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования
Знать: технологию разработки имитационных моделей систем и процессов; основы алгоритмического описания имитационных моделей систем и процессов. **Уметь:** разрабатывать имитационные алгоритмы; проводить имитационные эксперименты с использованием программных моделей процессов.	ПК-13 готовностью к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Владеть: технологией разработки имитационных моделей на ЭВМ.	

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**180**	**180**
Контактная работа:	**67,25**	**67,25**
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - самоподготовка проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю	**112,75**	**112,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Общая характеристика информационных процессов в современных ИС	14	2			12
2.	Общие сведения о моделировании систем	18	2	2		14
3.	Математические схемы моделирования	34	6	2	4	22
4.	Аналитические модели систем массового обслуживания	32	6	2	4	20
5.	Метод статистического моделирования	14	2	2		10
6.	Основы имитационного моделирования систем	34	8	4	4	18
7.	Планирование машинных экспериментов и обработка результатов моделирования	34	8	4	4	18
	Итого:	180	34	16	16	114
	Всего:	180	34	16	16	114

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Общая характеристика информационных процессов в современных ИС Понятие информационного процесса. Определение информационного процесса. Процессы сбора и поиска информации. Обработка информации. Процессы человеко-машинного взаимодействия. Хранение информации. Процессы передачи информации. Процессы защиты информации.

2 Общие сведения о моделировании систем Основные понятия теории моделирования систем. Подходы к исследованию систем. Процесс синтеза модели на основе классического и системного подходов. Классификация видов моделирования систем. Детерминированное моделирование. Стохастическое моделирование. Статическое моделирование. Динамическое моделирование. Дискретное моделирование. Дискретно-непрерывное моделирование. Знаковое моделирование. Языкового моделирования. Символическое моделирование. Математическое моделирование. Аналитическое моделирование. Имитационное моделирование. Аналитико-имитационное моделирование. Этапы моделирования, технологическая схема. Технологическая схема разработки моделей. Взаимосвязь этапов моделирования. Формальная модель объекта.

3 Математические схемы моделирования Математические схемы моделирования систем. Основные подходы моделирования систем: непрерывно-детерминированный (дифференциальные уравнения); дискретно-детерминированный (конечные автоматы); дискретно-стохастический (вероятностные автоматы); непрерывно-стохастический (системы массового обслуживания); обобщенный, или универсальный (агрегативные системы).

Примеры моделирования систем: кибернетические модели систем, Сетевые и агрегативные модели сложных систем.

4 Аналитические модели систем массового обслуживания Понятие системы массового обслуживания их классификация и характеристики эффективности. Структура типовой системы массового обслуживания. Понятие потока событий. Марковские случайные процессы: Марковский случайный процесс с дискретными состояниями и дискретным временем; Марковский случайный процесс с дискретными состояниями и непрерывным временем. Аналитические модели замкнутых и разомкнутых систем массового обслуживания.

5 Метод статистического моделирования Основы метода Монте-Карло. Моделирование случайных чисел на ЭВМ. Способы генерации случайных чисел: аппаратный, табличный, алгоритмический. Генерация базовой последовательности.

6 Основы имитационного моделирования систем Имитационное моделирование сложных систем: сравнительный анализ аналитических и имитационных моделей, модельное время, этапы имитационного моделирования, способы описания поведения системы. Имитационное моделирование процесса функционирования системы на базе Q-схем: формирование воздействий; принципы построения моделирующих алгоритмов; способы построения моделирующего алгоритма; особенности имитации процесса функционирования системы; моделирующие алгоритмы процесса функционирования системы: детерминированный, синхронный, асинхронный.

7 Планирование машинных экспериментов и обработка результатов моделирования Основные понятия. Факторное пространство, классификация факторов. Виды планов экспериментов. Полный и дробный факторные планы. Тактическое планирование машинных экспериментов. Определение начальных условий и их влияния на достижение установившихся результатов моделирования. Обеспечение точности и достоверности результатов. Способы снижения дисперсии оценок характеристик системы. Особенности фиксации и статистической обработки результатов. Критерии согласия. Анализ и интерпретация результатов моделирования: корреляционный, регрессионный и дисперсионный анализ.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	3	Разработка и исследование математической модели процесса	4
2	4	Разработка и исследование аналитической модели СМО	4
3	6	Разработка и исследование имитационной модели процесса	4
4	7	Разработка плана, выполнение и обработка результатов машинного эксперимента	4
		Итого:	16

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Концептуальная модель системы	2
2	3	Выбор математической схемы моделирования	2
3	4	Примеры СМО. Оценка характеристик СМО.	2
4	5	Использование генератора случайных чисел в имитационном моделировании	2
5	6	Моделирующие алгоритмы	4
6	7	Стратегическое и тактическое планирование экспериментов	4
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Советов, Б. Я. Моделирование систем [Текст] : практикум: учебное пособие для бакалавров: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Информатика и вычислительная техника" и "Информационные системы" / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев; С.-Петерб. гос. электротехн. ун-т.- 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2016. - 295 с.
2. Советов, Б. Я. Моделирование систем [Текст] : практикум: учебное пособие для бакалавров: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Информатика и вычислительная техника" и "Информационные системы" / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев; С.-Петерб. гос. электротехн. ун-т.- 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2014. - 296 с.

5.2 Дополнительная литература

1. Вдовин, В. М. Теория систем и системный анализ [Текст] : учебник для студентов экономических вузов, обучающихся по направлению подготовки "Прикладная информатика" / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов.- 3-е изд. - Москва : Дашков и К, 2013. - 644 с.
2. Костин В.Н. Теория эксперимента [Текст] : учебное пособие / В. Н. Костин, В. В. Паничев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш.проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. прогр. обеспечения вычисл. техники и автоматизир.систем. - Оренбург : Университет, 2014. - 212 с.
3. Паничев В.В., Компьютерное моделирование [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В. В. Паничев, Н. А. Соловьев; - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2008 – 132с.
4. Федотова Е. Л. Информационные технологии и системы : учеб. пособие [Электронный ресурс] / Федотова Е. Л. – ИД , 2014. - http://znanium.com/bookread2.php?book=429113

5.3 Периодические издания

Журнал «Математическое моделирование»
Журнал «Моделирование и анализ информационных систем»
Журнал «Программирование»

5.4 Интернет-ресурсы

1. Краткий курс лекций по дисциплине «Теория информационных процессов и систем». https://studme.org/34328/informatika/teoriya_informatsionnyh_protsessov_i_sistem
2. Володин Д.О., Матчин В.Т., Минаков В.И., Мордвинов В.А., Романов Д.Д., Третьяков А.А., Шленов А.Ю. и др. Моделирование информационных процессов и систем. http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/015/47015/23333?p_page=5
3. Севастьянов Е.В. Математические методы моделирования информационных процессов и систем. http://docplayer.ru/27183495-Zanyatie-3-matematicheskie-metody-modelirovaniya-informacionnyh-processov-i-sistem.html
4. Моделирование информационных процессов и систем. http://olkhovoyab.narod.ru/seti_Petri.html

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Информационные справочные системы современных информационных технологий:

1. www.citforum.ru/ - портал аналитических и научных статей в области информационных технологий;

2. www.rsdn.ru - сайт Российской сети разработчиков ПО, содержит статьи по современным средствам программирования.

1) Программное обеспечение для чтения лекция:

– Программа для сопровождения лекций – Acrobat Reader. Бесплатный инструмент международного стандарта для просмотра, печати документов PDF. Режим доступа: https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html?promoid=C4SZ2XDR&mv=other

2) Программное обеспечение для практических занятий и лабораторных работ:

– Свободный пакет офисных приложений OpenOffice. Разработчик: Apache Software Foundation. Распространяется по свободной лицензии Apache License 2.0. Режим доступа: http://www.openoffice.org/ru/;
– Пакет моделирования дискретных систем GPSS World. Бесплатная студенческая версия, доступ свободный. Режим доступа: www.minutemansoftware.com;
– Приложение Microsoft Visio. Доступно в рамках подписки Microsoft DreamSpark Premium. Режим доступа: https://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?ws=58727022-4bac-e211-88b7-f04da23e67f4

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, выполнения контрольной работы, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения практических и лабораторных занятий используется компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой, удовлетворяющей требованиям к конфигурации аппаратного обеспечения используемых программ.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой подключенной к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.