

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра прикладной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«М.1.В.ОД.2 Имитационное моделирование»

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

01.04.02 Прикладная математика и информатика
(код и наименование направления подготовки)

Оптимизация и оптимальное управление
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академической магистратуры

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Год набора 2018

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра прикладной математики

наименование кафедры

протокол № 6 от "24" января 2018 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра прикладной математики

наименование кафедры



подпись

И.П. Болодурина

расшифровка подписи

Исполнители:

должность

подпись

Болодурина И.П.

расшифровка подписи

должность

подпись

Парфёнов Д.И.

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

01.04.02 Прикладная математика и информатика

код наименование

личная подпись



А.Н. Манаков

расшифровка подписи

Научный руководитель магистерской программы



личная подпись

И.П. Болодурина

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

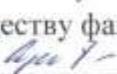


Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись



А.В. Черножуков

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Болодурина И.П., 2018
© Парфёнов Д.И., 2018
© ОГУ, 2018

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Целью дисциплины «Имитационное моделирование» является обучение студентов с основными методами решения задач на основе имитационного моделирования, получение навыков создания моделей систем различного назначения, изучение методов планирования экспериментов, применение полученных знаний при создании и проведении экспериментов с имитационными моделями систем различной сложности.

Задачи:

- ознакомить студентов с сущностью, познавательными возможностями и практическим значением моделирования как одного из научных методов познания реальности;
- дать представление о наиболее распространённых математических методах, используемых в математическом моделировании;
- сформировать устойчивые навыки решения задач математического моделирования и постановки модельного компьютерного эксперимента;
- научить интерпретировать результаты математического и имитационного моделирования и применять их для обоснования управленческих решений;
- сформировать основу для дальнейшего самостоятельного изучения приложений математического и имитационного моделирования в процессе профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *М.1.Б.6 Идентификация динамических систем, М.1.В.ОД.1 Современные компьютерные технологии*

Постреквизиты дисциплины: *М.1.Б.8 Интеллектуальные технологии анализа данных, М.2.В.П.1 Преддипломная практика*

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
<p>Знать: способы разработки алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей</p> <p>Уметь: создавать информационные ресурсы глобальных сетей, прикладных баз данных</p> <p>Владеть: способами разработки алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям</p>	ОПК-3 способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение
<p>Знать: основные интеллектуальные методы имитационного моделирования</p> <p>Уметь: выбрать метод, подходящий для решения конкретной задачи; привести задачу к виду, подходящему для реализации выбранным методом.</p>	ПК-2 способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Владеть: средствами анализа задачи и результатов её решения	решаемых научных проблем и задач

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	35,25	35,25
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - написание реферата (Р); - написание эссе (Э); - самостоятельное изучение разделов (перечислить); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	72,75	72,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Основы имитационного моделирования	16	2		2	12
2.	Виды и классификация моделей	16	2		2	12
3.	Компьютерное имитационное моделирование	16	2		2	12
4.	Системы массового обслуживания	18	4		2	12
5.	Имитационное моделирование систем массового обслуживания	20	4		4	12
6.	Вычислительный эксперимент.	22	4		4	14
	Итого:	108	18		16	74
	Всего:	108	18		16	74

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. Основы имитационного моделирования

Основные положения. Понятия модели и моделирования. Основные понятия математического моделирования. Аналитическое моделирование. Имитационное моделирование. Принципы системного подхода в моделировании. Принципы построения математических моделей.

2. Виды и классификация моделей

Классификационные признаки и классификация моделей. Этапы построения концептуальной модели. Основные этапы математического моделирования. Оценка чувствительности. Оценка устойчивости. Оценка адекватности. Понятие о вычислительном эксперименте.

3. Компьютерное имитационное моделирование

Этапы разработки компьютерной имитационной модели. Понятия математической схемы. Схема общей динамической системы. Типовые схемы элементов сложных систем.

4. Системы массового обслуживания

Основные типы систем массового обслуживания и показатели их эффективности. Аналитические модели систем массового обслуживания.

5. Имитационное моделирование систем массового обслуживания.

Принципы построения алгоритмов моделирования систем массового обслуживания. Планирование основных событий. Действия и события в системах. Модельное время. Логическая схема имитационной модели. Определение ближайшего события.

6. Вычислительный эксперимент.

Оценка адекватности. Дисперсия и стандартное отклонение. Оценка устойчивости. Оценка чувствительности. Принципы моделирования. Принцип информационной достаточности. Принцип осуществимости. Принцип множественности модели. Принцип агрегирования.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Построение модели вычислительной системы для определения загрузки устройств и длин очередей к устройствам	2
2	2	Моделирование вычислительных систем средствами языка GPSS	2
3	3	Моделирование обработки документов в организации средствами среды AnyLogic	2
4	4	Моделирование процесса изготовления в цехе деталей	2
5	5	Моделирование функционирования сети связи	4
6	6	Моделирование предоставления ремонтных услуг	4
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Эльберг, М.С. Имитационное моделирование : учебное пособие / М.С. Эльберг, Н.С. Цыганков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : СФУ, 2017. - 128 с. : ил. - Библиогр.: с. 124 - 125 - ISBN 978-5-7638-3648-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497147>

2. Математическое моделирование. Практикум : учебное пособие / Л.А. Коробова, Ю.В. Бугаев, С.Н. Черняева, Ю.А. Сафонова ; науч. ред. Л.А. Коробова ; Министерство образования и науки РФ, Воронежский государственный университет инженерных технологий. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. - 113 с. : табл., граф., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-00032-247-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482006>

3. Салмина, Н.Ю. Имитационное моделирование : учебное пособие / Н.Ю. Салмина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : ТУСУР, 2015. - 118 с. : схем. -

5.2 Дополнительная литература

1. 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. : табл. - Библиогр.: с. 207-208. - Прил.: с. 209-212. - ISBN 978-5-4417-0415-1. Издание на др. носителе [Электронный ресурс]
2. Салмина Н. Ю. Имитационное моделирование. Учебное пособие [Электронный ресурс] / Салмина Н. Ю. - Эль Контент, 2012. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208690>
3. Мешечкин В. В. Имитационное моделирование: учебное пособие [Электронный ресурс] / Мешечкин В. В., Косенкова М. В. - Кемеровский государственный университет, 2012. Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232371>

5.3 Периодические издания

1. Информационные технологии : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018.
2. Вестник компьютерных и информационных технологий : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018.

5.4 Интернет-ресурсы

Национальное Общество Имитационного Моделирования : Русский. : SIMULATION.SU, 2012-2018. – Режим доступа: <http://simulation.su/ru.html>. – 01.09.2018.

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

Лицензионное программное обеспечение:

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Open Office/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.
3. Программное обеспечение для имитационного моделирования AnyLogic Personal Learning Edition The AnyLogic Company <http://www.anylogic.com/download-free-simulation-software-for-education/> Доступен бесплатно для обучения студентов и самообразования

Профессиональные базы данных

1. SCOPUS [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com/>, в локальной сети ОГУ.
2. Springer [Электронный ресурс]: база данных научных книг, журналов, справочных материалов / компания Springer Customer Service Center GmbH. – Режим доступа: <https://link.springer.com/>, в локальной сети ОГУ.
3. Web of Science [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Clarivate Analytics. – Режим доступа : <http://apps.webofknowledge.com/>, в локальной сети ОГУ.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения 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 лабораторных занятий используется лаборатория «*Наименование*» (при наличии), (компьютерный класс) оснащенная/ оснащенный (указывается конкретное оборудование и т.п.)

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.