

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет»
Институт математики и информатики
Кафедра информационных технологий

Утверждена на заседании
Ученого совета ИМИ
10 сентября 2020 г.
Протокол №09-20

Рабочая программа дисциплины

Компьютерное моделирование

Направление подготовки
01.04.01 Математика

Квалификация
магистр

Форма обучения
очная

Улан-Удэ
2021

Пояснительная записка

Цели освоения дисциплины

Основной целью курса является ознакомление студентов с концептуальными основами теории моделирования, применяемыми при исследовании сложных систем с помощью вычислительной техники; формирование научного мировоззрения на основе знания предметной области темы исследования; воспитание научно-исследовательских навыков

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина входит в обязательную часть базовой части блока Б1.О.02.02 ФГОС по направлению подготовки ВО 01.04.01 математика в соответствии с учебным планом направления магистр. Дисциплина читается в 1 и 2-м семестрах и основывается на учебных курсах, входящих в модулях дисциплин «Алгебра», «Математический анализ», «Дискретная математика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Информационные системы».

В результате освоения дисциплины студент должен:

Планируемые результаты обучения по дисциплине и индикаторы достижения компетенций.

Знать:

Общую теорию систем, современные подходы теории моделирования.

Уметь:

использовать основные классы моделей и методы их построения для моделирования производственных систем и процессов; планировать проведение имитационных экспериментов и обрабатывать их результаты.

Владеть:

примерами построения моделей устройств, программными средствами моделирования предметной области, прикладных и информационных процессов.

Планируемые результаты освоения образовательной программы:

- ОПК-2 - Способен строить и анализировать математические модели в современном естествознании, технике, экономике и управлении
 - ОПК-2.1 - Подбирает и применяет известные подходы математического моделирования
 - ОПК-2.2 - Подбирает и применяет конкретные методы и средства построения и анализа математических моделей

Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетные единицы, 216 часа.

№	Название разделов дисциплины	Лекция	Лабораторная работа	Самостоятельная работа
Семестр 1		12	12	84
1	Моделирование систем массового обслуживания	12	12	84
Семестр 2		0	22	86
1	Имитационное моделирование		22	86

Тематическое планирование курса

Моделирование систем массового обслуживания

Семестр 1

Основы моделирования в системе GPSSW.

Лекция. 4(0) ч. Основы моделирования системы в GPSSW. Базовые понятия и определения. Основные составляющие системы GPSSW. Типы объектов. Операторы языка PLUS. Строковые процедуры. Математические процедуры. Сервисные процедуры. Функции типовых распределений вероятностей.

Лабораторная работа. 2(0) ч. Моделирование работы магазина

Лабораторная работа. 2(0) ч. Моделирование движения на пешеходном переходе

Лабораторная работа. 2(0) ч. Моделирование работы автозаправочной станции

Лабораторная работа. 2(0) ч. Моделирование производственных систем: моделирование работы транспортного конвейера

Лекция. 4(0) ч. Основные этапы моделирования в системе GPSSW

Лекция. 4(0) ч. Моделирование в интерактивном режиме

Лабораторная работа. 2(0) ч. Моделирование работы участка цеха
 Лабораторная работа. 2(0) ч. Моделирование работы инструментальной кладовой
 Самостоятельная работа. 16(0) ч. Моделирование работы супермаркета
 Самостоятельная работа. 16(0) ч. Моделирование системы «Хищник-добыча»
 Самостоятельная работа. 16(0) ч. Моделирование распространения эпидемии
 Самостоятельная работа. 18(0) ч. Моделирование системы управления качеством
 Самостоятельная работа. 18(0) ч. Моделирование системы управления запасами

Имитационное моделирование

Семестр 2

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ

Самостоятельная работа. 8(0) ч. Исходные понятия и определения. Разновидности моделирования.
 Классификация систем компьютерного моделирования
 Самостоятельная работа. 8(0) ч. Системный анализ и этапы имитационного моделирования сложных систем
 Самостоятельная работа. 10(0) ч. Проектирование и разработка имитационных моделей сложных объектов

Основы моделирования в AnyLogic

Лабораторная работа. 2(0) ч. Базовые инструменты для разработки модели в среде AnyLogic
 Лабораторная работа. 2(0) ч. Моделирование задачи системной динамики «Ассимиляция этносов»
 Самостоятельная работа. 10(0) ч. Методология системной динамики
 Лабораторная работа. 2(0) ч. Колебания маятника Фуко
 Лабораторная работа. 2(0) ч. Пространственный осциллятор
 Самостоятельная работа. 10(0) ч. Связанные маятники
 Самостоятельная работа. 10(0) ч. Методология дискретно-событийного моделирования
 Лабораторная работа. 2(0) ч. Дискретно-событийная модель стоматологической клиники
 Самостоятельная работа. 10(0) ч. ДИСКРЕТНО-СОБЫТИЙНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ И СЕТЕЙ
 Лабораторная работа. 2(0) ч. Модель дорожного перекрестка
 Лабораторная работа. 4(0) ч. Модель дорожного движения на трех перекрестках
 Лабораторная работа. 4(0) ч. Модель дорожно-транспортной развязки с железнодорожным переездом
 Самостоятельная работа. 10(0) ч. Модель трубовидной транспортной развязки
 Лабораторная работа. 2(0) ч. Пешеходная динамика покупателей в магазине
 Самостоятельная работа. 10(0) ч. Пешеходная динамика зрителей в кинотеатре

БРС

Семестр	Контрольные точки	Баллы
1	Текущий контроль в разделе «Моделирование систем массового обслуживания»	
	Лабораторная работа	20
	Лабораторная работа	20
	Лабораторная работа	20
1	Зачет	
	зачет	40
Итого за семестр 1: 100		
2	Текущий контроль в разделе «Имитационное моделирование»	
	Лабораторная работа	20
	Лабораторная работа	20
	Лабораторная работа	20
2	Зачет	
	зачет	40
Итого за семестр 2: 100		

Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного процесса

Образовательные технологии (в том числе на занятиях, проводимых в интерактивных формах).

Применяются традиционные образовательные технологии: информационные лекции и практические занятия, а также интерактивные технологии: лекция "обратной связи", лекция-провокация. На практических занятиях работа в малых группах: групповое обсуждение кого-либо вопроса направлено на достижение лучшего взаимопонимания и нахождения истины. Групповое обсуждение способствует лучшему усвоению изучаемого материала. Оптимальное количество участников - 5-7 человек. Перед обучающимися ставится проблема, выделяется определенное время, в течение которого они должны подготовить аргументированный обдуманный

ответ. Преподаватель может устанавливать правила проведения группового обсуждения – задавать определенные рамки обсуждения, ввести алгоритм выработки общего мнения, назначить лидера и др. В результате группового обсуждения вырабатывается групповое решение совместно с преподавателем. Разновидностью группового обсуждения является круглый стол. Круглый стол – общество, собрание в рамках более крупного мероприятия (съезда, симпозиума, конференции).

- [kolesov_yu_b_senichenkov_yu_b_modelirovanie_sistem_praktikum.pdf](https://my.bsu.ru/content/file/2/29/298/468940_kolesov_yu_b_senichenkov_yu_b_modelirovanie_sistem_praktikum.pdf)

Режим

доступа:

https://my.bsu.ru/content/file/2/29/298/468940_kolesov_yu_b_senichenkov_yu_b_modelirovanie_sistem_praktikum.pdf

- [Учебно-методический материал.docx](https://my.bsu.ru/content/file/2/29/298/829832_uchebno-metodicheskii-material.docx)

Режим доступа: https://my.bsu.ru/content/file/2/29/298/829832_uchebno-metodicheskii-material.docx

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

По данной дисциплине разработано учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся и размещено в электронной информационно-образовательной среде университета (личном кабинете студента).

Учебно-методические материалы, в том числе методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Лекции: информационные, проблемные, видео-лекции, с ошибочными элементами, типа конференций, с элементами беседы, с элементами дискуссии, с разбором конкретных ситуаций, типа консультаций, с элементами затрудняющих условий, с элементами тестирования, с элементами исследований, обзорные. Практические занятия: с опросом теоретического материала, повторение наиболее сложных моментов преподавателем, вызовы к доске, самостоятельная работа студентов под контролем преподавателя, взаимопомощь, в затруднительных ситуациях помощь преподавателя, комментарии к домашним заданиям, проверка выполнения домашних заданий, тесты на бумажных носителях, тесты на ЭВМ, письменные контрольные работы по темам (в аудитории и домашние), контрольные работы на ЭВМ, итоговые контрольные работы, групповое решение творческих задач.

Оценочные средства

По данной дисциплине разработаны оценочные средства, критерии их оценивания, а также методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

- [kolesov_yu_b_senichenkov_yu_b_modelirovanie_sistem_praktikum.pdf](https://my.bsu.ru/content/file/2/29/298/468940_kolesov_yu_b_senichenkov_yu_b_modelirovanie_sistem_praktikum.pdf)

- [ФОС КМ 05110м.docx](https://my.bsu.ru/content/file/2/29/298/829832_uchebno-metodicheskii-material.docx)

- [Учебно-методический материал.docx](https://my.bsu.ru/content/file/2/29/298/829832_uchebno-metodicheskii-material.docx)

Список литературы

Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная

1. [МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ](#): Учебник/Советов Б.Я., Яковлев С.А.. —М.: Издательство Юрайт, 2017. —343 с.
Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/book/6879586E-FBDD-40EA-9BA7-CBBD0DF9EB2D>
2. [МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ. ПРАКТИКУМ](#): Учебное пособие для бакалавров/Советов Б.Я., Яковлев С.А.. —М.: Издательство Юрайт, 2016. —295 с.
Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/book/FB9106FF-B389-43F5-8A5C-D4EA2C389D0E>
3. [ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ](#): Учебник и практикум/Вьюненко Л.Ф., Михайлов М.В., Первозванская Т.Н.. —М.: Издательство Юрайт, 2016. —283 с.
Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/book/BEE05A5A-1AB0-4A08-ADB1-70BC357B6C20>
4. [МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ. ПРАКТИКУМ](#): Учебное пособие/Волкова В.Н. - Отв. ред.. —М.: Издательство Юрайт, 2016. —295 с.
Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/book/ECA171E1-BCA4-41BD-AB27-C82E9B5A6FB7>
5. Советов Б. Я. Моделирование систем: учебник для вузов по спец. "Информатика и вычислительная техника", "Информационные технологии"/Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. —М.: Высш.шк., 2001. —343 с.
6. [GPSS Word](#)/Е.М.Кудрявцев. —Москва: ДМК Пресс, 2008. —317 с.
Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1213

Дополнительная

1. [Математическое моделирование систем и процессов](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=76825)/Н.В. Голубева. —Москва: Лань", 2016. —191 с.
Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=76825
2. [Моделирование процессов и систем](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=68472)/Петров А.В.. —Москва: Лань", 2015
Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=68472
3. Карпов Ю. Г. Имитационное моделирование систем : введение в моделирование с AnyLogic 5/Ю. Г. Карпов. —СПб.: БХВ-Петербург, 2009. —390 с.
4. Михайлов Г. А. Численное статистическое моделирование : методы Монте-Карло: учеб. пособие для вузов по напр. "Прикладная математика"/Г. А. Михайлов, А. В. Войтишек. —М.: Академия, 2006. —366, [1] с.

Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Федеральный портал. Российское образование. <http://www.edu.ru/>

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

- 1) Личный кабинет преподавателя или студента БГУ <http://my.bsu.ru/>
- 2) Электронные библиотечные системы: Руконт, издательство «Лань», Консультант студента
- 3) бесплатное ПО GPSS, AnyLogic

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

1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (интерактивная доска, проектор, ПК); 2. учебная аудитория для проведения практических занятий, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (интерактивная доска, проектор, ПК); помещения для самостоятельной работы обучающихся (университетские компьютерные классы, читальные залы Научной библиотеки БГУ и др.) с доступом к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета

Автор: Дармаев Тумэн Гомбоцренович

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информационных технологий от 09 сентября 2020 г.
Протокол №09-20-2.

Рабочая программа одобрена на заседании Учебно-методической комиссии ИМИ от 10 сентября 2020 г.
Протокол №1.