

УТВЕРЖДАЮ
Проректор-директор ИК
_____ Захарова А.А.
« ____ » _____ 2014 г.

БАЗОВАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ
ПРОЦЕССОВ И ТЕХНОЛОГИЙ**

НАПРАВЛЕНИЕ ООП **09.04.02 Информационные системы и технологии**

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ **Геоинформационные системы**

Системная инженерия программного обеспечения

КВАЛИФИКАЦИЯ (СТЕПЕНЬ) **магистр**

БАЗОВЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРИЕМА **2014 г.**
КУРС **1 СЕМЕСТР 1**

КОЛИЧЕСТВО КРЕДИТОВ **6 кредитов ECTS**

КОД ДИСЦИПЛИНЫ **Б.М1**

Виды учебной деятельности	Временной ресурс по очной форме обучения
Лекции, ч.	32
Лабораторные занятия, ч.	48
Аудиторные занятия, ч.	80
Самостоятельная работа, ч.	136
ИТОГО, ч.	216

ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ **экзамен – 1 семестр,
диф. зачет – 1 семестр**

ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ **кафедра ВТ**

ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ ВТ _____ **Марков Н.Г., профессор**

РУКОВОДИТЕЛЬ ООП _____ **Марков Н.Г., профессор**

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ _____ **Кацман Ю.Я., доцент**

2014 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями преподавания дисциплины являются:

- Усвоение студентами общих принципов и методов моделирования дискретно-непрерывных процессов, в частности, информационных процессов, протекающих в компьютерных системах и сетях передачи данных;
- Изучение теории систем массового обслуживания (СМО), принципов системного подхода при разработке структуры имитационных моделей;
- Уверенное владение методами и алгоритмам моделирования случайных событий с различными законами распределения и реализация их на универсальных языках программирования (С++, Паскаль и др.).

Поставленные цели полностью соответствуют целям (Ц1 – Ц3) ООП.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий» (М2.Б1) является базовой дисциплиной профессионального цикла (М2). Для успешного усвоения дисциплины необходимы **знания** базовых понятий теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики и теории графов; **умения** разрабатывать имитационные модели методами объектно-ориентированного (визуального) программирования; **владеть** на достаточно высоком уровне технологиями разработки, отладки и тестирования программ в различных средах. Содержание разделов дисциплины «Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий» согласовано с содержанием дисциплин, изучаемых параллельно (КОРЕКВИЗИТЫ):

- «Современные проблемы информационных систем и технологий (В2)».

3. Результаты освоения дисциплины

В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины «Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий» направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов обучения), в т. ч. в соответствии с ФГОС:

Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении данной дисциплины

Результаты обучения (компетенции из ФГОС)	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знание	Код	Умение	Код	Владение опытом
Р3, Р5 (ОК-2, ОК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16)	33.1 35.16	Аналитических и имитационных методов моделирования, методов планирования экспериментов и моделирующих алгоритмов. Теории марковских цепей; методов модели-	У3.1 У5.1	Разрабатывать имитационную модель, экспериментировать, оценивать точность и достоверность результатов моделирования, анализировать схемные решения, использовать современные инструментальные средства, языки и	В3.1 В5.1	Планирования и создания имитационной модели, методами оценки точности результатов, инструментальными средствами и языками моделирования

		рования случайных величин, событий и потоков; методов оценки точности результатов; верификации		среды моделирования		
--	--	--	--	---------------------	--	--

В результате освоения дисциплины «Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий» студентами должны быть достигнуты следующие результаты (табл. 2):

Таблица 2

Планируемые результаты освоения дисциплины

№ п.п	Результат
РД1	Уметь разрабатывать имитационную модель, планировать эксперименты, оценивать точность и достоверность результатов моделирования
РД2	Уметь анализировать схемные решения, использовать универсальные языки программирования и среды моделирования
РД3	Владеть методами планирования и создания имитационной модели, методами оценки точности результатов
РД4	Уметь использовать Internet-ресурсы для разработки и реализации модели информационных систем

4. Структура и содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в предмет, системы и модели

История развития моделирования, основные понятия. Разработка модели: классический и системный подход. Классификация видов моделей.

Перечень лабораторных работ по разделу:

Лабораторная работа №1. "Моделирование источника заявок в СМО"

Раздел 2. Имитационное моделирование (ИМ)

Цель и задачи имитационного моделирования. Основные этапы разработки и создания имитационной модели. Основные понятия: процесс, событие, действие (активность). Языки ИМ как функции процессно, событийно ориентированного подходов и подхода сканирования активностей. Универсальные языки моделирования.

Перечень лабораторных работ по разделу:

Лабораторная работа №2. "Моделирование простейшей СМО без очереди"

Раздел 3. Системы и сети массового обслуживания (СМО).

Терминология, основные определения и задачи СМО. Марковские случайные процессы, цепи Маркова, переходные вероятности. Пуассоновские потоки и их свойства. Задача телефонии и вывод формул Эрланга. Формулы Эрланга в отсутствие очереди и при наличии ожидающего устройства.

Перечень лабораторных работ по разделу:

Лабораторная работа №3 "Моделирование СМО с бесконечной очередью"

Раздел 4. Параметры и характеристики СМО.

Структура СМО. Параметры структуры СМО. Параметры закона управления процессами в СМО: дисциплины ожидания и обслуживания. Характеристики СМО.

Показатели эффективности СМО. Исследование СМО с простейшими потоками событий.

Перечень лабораторных работ по разделу:

Лабораторная работа №4 "Моделирование СМО с последовательной обработкой заявки на нескольких приборах и очередями конечной длины к каждому прибору"

Раздел 5. Стохастическое моделирование – инструмент моделирования внешних воздействий.

Методы Монте – Карло. Моделирование детерминированных и стохастических процессов. Моделирование законов распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Метод обратной функции и метод Неймана. Датчик случайных чисел (ДСЧ). Длина, период и отрезок аperiodичности. Методы генерирования псевдослучайных чисел. Проверка качества последовательности псевдослучайных чисел: "Критерий Хи -квадрат", проверка серий,...

Перечень лабораторных работ по разделу:

Лабораторная работа №5 "Моделирование внешних воздействий (закона распределения случайной величины)"

Раздел 6. Архимейт – язык моделирования информационных структур

Базовые концепции Архимейт – трехуровневая архитектура. Элементы уровня людей (Business Layer), уровня программ (Application Layer), уровня оборудования (Technology Layer). Сервис - ориентированный подход. Элементы отношения, Элементы реализации и перехода к новой архитектуре. Архимейт диаграммы. Инструменты создания archimate моделей

Лабораторная работа №6 "Моделирование структуры предприятия (офиса) на языке Архимейт"

5. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

5.1 Самостоятельную работу студентов (СРС) можно разделить на текущую и творческую.

Текущая СРС – работа с лекционными и учебно-методическими материалами, включая образовательные ресурсы, представленные в сети Internet и Intranet.

Творческая проблемно-ориентированная исследовательская самостоятельная работа – заключается в поиске информации (учебники, монографии, интернет ресурсы); изучении методов стохастического моделирования; проведении компьютерных экспериментов (исследований).

5.2 Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине

направлено на углубление и закрепление знаний, развитие практических умений и навыков и включает:

- подготовку к лабораторным работам;
- изучение теоретических учебно-методических материалов при опережающей самостоятельной работе;
- работу с литературой (интернет) при изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- выполнение курсовой работы;
- подготовку к защите лабораторных работ;
- подготовку к экзамену;

- подготовка к дифференцированному зачету (защите курсовой работы).

5.3 Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателя.

С целью самоконтроля каждая тема (раздел) в учебно-методических материалах завершалась набором контрольных вопросов. Аналогичный подход реализован при выдаче лабораторных работ.

По результатам текущего контроля формируется допуск студента к экзамену (зачету). Экзамен (зачет) проводится в письменной форме и оценивается преподавателем.

5.4 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Для самостоятельной работы студенты в компьютерных классах кафедры обеспечены неограниченным доступом к сетевым ресурсам Internet, учебно-методические и справочные материалы размещены в сети по адресу: <ftp://ftp.vt.tpu.ru/study/Katsman/public/Model/>.

6. Средства текущей и итоговой оценки качества освоения дисциплины

Текущий контроль по каждому разделу дисциплины осуществляется преподавателем, при этом учитывается своевременность и корректность выполнения каждой лабораторной работы. При защите работы обязательно оценивается исследовательская составляющая и знание теории.

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролируемых мероприятий:

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
Выполнение лабораторной работы №1	РД1
Выполнение лабораторной работы №2	РД1 – РД2
Выполнение лабораторной работы №3	РД1 – РД3
Выполнение лабораторной работы №4	РД1 – РД3
Выполнение лабораторной работы №5	РД1 – РД4
Выполнение лабораторной работы №6	РД1 – РД4
Выполнение КР (1 этап)	РД1
Выполнение КР (2 этап)	РД1 – РД2
Выполнение КР (3 этап)	РД1 – РД3
Выполнение КР (4 этап)	РД1 – РД4
Диф. зачет (защита КР)	РД1 – РД4
Экзамен	РД1 – РД4

Для оценки качества освоения дисциплины при проведении контролируемых мероприятий предусмотрены следующие средства:

1. База данных контрольных вопросов для самостоятельной подготовки и подготовки к защите лабораторных работ:

- Абсолютные, относительные и смешанные приоритеты
- Активность (действие), событие, процесс
- Датчик случайных чисел (параметры и алгоритмы реализации)
- Классический и системный подход при разработке моделей

- Моделирование дискретных СВ
- Оценка параметров СМО
- Основные этапы разработки модели
- Тактическое и стратегическое планирование
- Классификация видов моделей: статические и стохастические, физические и гипотетические
- Методы моделирования непрерывных СВ
- Алгоритмы реализации ДСЧ

7. Рейтинг качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета», утвержденными приказом ректора № 77/од от 29.11.2011 г.

В соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины»:

- текущая аттестация (оценка качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы и др.) и результаты практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 33 баллов);
- промежуточная аттестация (экзамен, зачет) производится, как правило, в письменном виде в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), на экзамене (зачете) студент должен набрать не менее 22 баллов).

Итоговый контроль проводится, как правило, в письменном виде. Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Вероятностные методы в вычислительной технике: Учеб. пособие для вузов по спец. ЭВМ/ Под ред. А.Н. Лебедева и Е.А.Чернявского. - М.: Высш. шк., 1986. – 312 с.
2. Советов Б. Я., Яковлев С. А. Моделирование систем: Учеб. для вузов - 3-е изд. перераб. и доп. - – М.: Высш. шк., 2001. –343 с.
3. Красс М.С. Математика в экономике: математические методы и модели / М.С. Красс, Б.П. Чупрынов; под ред. М.С. Красса. – 2-е изд. испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2013. – 2013. – 541 с.
4. Бенькович Е.С., Колесов Ю.Б., Сениченков Ю.Б. Практическое моделирование динамических систем - СПб.: БХВ-Петербург, 2002. - 464 с.
5. Кацман Ю. Я. Моделирование: Учеб. пособие / Том. политехн. ун-т. – Томск, 2003. – 91 с.

Дополнительная литература

1. Гультяев А. Визуальное моделирование в среде MATLAB учебный курс - СПб. Питер, 2000. -432 с.

2. Шеннон Р. Имитационное моделирование систем – искусство и наука. – М.: Мир, 1978.
3. Попов А.М. Экономико-математические методы и модели / А.М. Попов, В.Н. Сотников; под ред. А.М. Попова. – 2-е изд., испр. и доп. . – М.: Издательство Юрайт, 2013. – 479 с.
4. Ермаков С. М., Михайлов Г. А. Курс статистического моделирования. – М.: Наука, 1976.
5. Ослин Б. Г. Моделирование. Имитационное моделирование СМО: учебное пособие / Б.Г. Ослин; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. –128 с.
6. Дьяконов В. Simulink 4. Специальный справочник. - СПб. Питер, 2002. - 528 с.
7. Дьяконов В., Круглов В. MATLAB. Анализ идентификация и моделирование систем. Специальный справочник. - СПб. Питер, 2002. - 448 с.

Internet-ресурсы

1. <http://ru.wikipedia.org/wiki>
2. <http://matlab.exponenta.ru/index.php>
3. <http://exponenta.ru/>
4. Archimate User Guide [Электронный ресурс]
<http://archi.cetis.ac.uk/download/latest/Archi%20User%20Guide.pdf>

Используемое программное обеспечение:

- MATLAB R2009b
- Borland Delphi 7 (Pascal)
- Microsoft Visual C++ 8
- JAVA 1.6.0
- The Open Group (2009), ArchiMate 1.0 Specification - online

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При изучении данной дисциплины, самостоятельной работе студентов и выполнении лабораторных работ в компьютерных классах кафедры (ауд. 403а, б – 10 корпуса) используются современные персональные компьютеры, оснащенные лицензионным программным обеспечением и доступом в Internet.

№ п/п	Наименование оборудования	Корпус, ауд., количество установок
1.	Мультимедийное оборудование (компьютер, проектор, экран)	10 корпус ТПУ, 410 ауд.
1.	ПК Intel Core 2 E6320, 1,86 GHz.	10 корпус ТПУ, 403А ауд., 9 рабочих мест)

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по направлению 09.04.02 «Информационные системы и технологии» и профилю подготовки «Геоинформационные системы», «Системная инженерия программного обеспечения»

Программа одобрена на заседании кафедры вычислительной техники

(протокол № _____ от «_____» _____ 2014 г.)

Автор доцент кафедры ВТ Кацман Юлий Янович

Рецензент профессор кафедры ВТ Спицын Владимир Григорьевич