


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Томский государственный педагогический университет»
(ТГПУ)

УТВЕРЖДАЮ
Декан физико-математического факультета

Е.Г. Пьяных, к.п.н., доцент

«26» мая 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Направление подготовки: *44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профи-
лями подготовки)*

Направленности (профили): *Математика и Информатика*

Форма обучения: *очная*

1. Место учебной дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Компьютерное моделирование» входит в вариативную часть блока 1 и является дисциплиной по выбору обучающегося.

Дисциплины, предшествующие изучению данной дисциплины: «Теоретические основы прикладной математики и информатики».

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

Дисциплина обеспечивает формирование следующей компетенции:

✓ готовность использовать теоретические и практические знания в области науки и образования по направленности (профилю) образовательной программы (ПК-15).

Обучающийся, освоивший программу, должен:

Иметь представление:

- об основных принципах и методах построения (формализации) и исследования математических моделей систем, их формах представления и преобразования, об основных программных средствах, используемых при моделировании.

Знать:

- историю, современное состояние и перспективы развития методов математического моделирования;
- сущность и цели математического моделирования; методы исследования математических моделей.

Уметь:

- сформулировать модель исследуемого процесса;
- разработать алгоритм исследования математической модели;
- определить существенные характеристики и параметры исследуемого процесса;
- провести исследование предложенной модели в предельных случаях, для установления границ применимости модели;
- использовать известные и реализованные в компьютерной алгебре Maxima алгоритмы исследования сформулированных задач;
- установить адекватность модели и указать способы уточнения математической модели; проанализировать полученные результаты.

Владеть:

- комплексом умений и навыков выбора метода решения конкретной задачи и научного исследования и его реализации в интегрированной среде программирования Lazarus, практическими навыками использования компьютерной алгебры Maxima для математических и научных расчетов.

3. Содержание учебной дисциплины (модуля)

Тема 1. Моделирование как метод познания.

Понятие "модель". Натурные и абстрактные модели. Имитационное моделирование, статистическое моделирование, информационное моделирование, моделирование знаний. Виды моделирования в естественных и технических науках.

Тема 2. Компьютерная модель.

Принципы компьютерного моделирования. Принцип адекватности, принцип простоты и экономичности, принцип информационной достаточности, принцип осуществимости, принцип множественности и единства моделей, принцип системности, принцип параметризации. Требования к моделям. Абстрактные модели и их классификация. Вербальные модели. Кибернетические модели. Информационные модели. Статические и динамические модели. Дискретные и непрерывные модели. Детерминированные и стохастические модели. Объ-

екты и их связи. Основные структуры в информационном моделировании. Примеры информационных моделей.

Тема 3. Этапы моделирования.

Связь компьютерного моделирования с другими методами познания. Моделирование и системный подход. Уровни описания систем: лингвистический (символический), динамический, эвристический, теоретико-множественный, теоретико-информационный, абстрактно-логический, логико-математический. Принцип эмерджентности. Deskриптивные, оптимизационные, многокритериальные, игровые модели. Системный подход в научных исследованиях.

Тема 4. Численный эксперимент.

Его взаимосвязи с натурным экспериментом и теорией. Численные, имитационные, статистические и логические компьютерные модели. Достоверность численной модели. Анализ и интерпретация модели.

Тема 5. Математические модели.

Различные подходы к классификации математических моделей. Deskриптивные, оптимизационные, прогностические, учебные и игровые модели, Модели с сосредоточенными и распределенными параметрами. Имитационное моделирование.

Тема 6. Модели динамических систем.

Дискретно-детерминированные и дискретно-стохастические динамические системы. Инструментальные программные средства для моделирования динамических систем.

Тема 7. Модель популяции.

Модель популяции с дискретным размножением. Модель популяции с непрерывным размножением. Модель внутривидовой конкуренции. Логистическое уравнение.

Тема 8. Геометрическое моделирование и компьютерная графика.

Программы компьютерной графики. Графические форматы. Векторная графика. 3D моделирование.

Тема 9. Моделирование стохастических систем.

Метод статистических испытаний. Моделирование последовательностей независимых и зависимых случайных испытаний. Общий алгоритм моделирования дискретной случайной величины.

Тема 10. Моделирование систем массового обслуживания. Переход детерминированных систем к хаотическому поведению.

Тема 11. Примеры математических моделей в химии, биологии, экологии, экономике. Учебные компьютерные модели. Модель размножения кроликов. Моделирование полетов в космос.

4. Трудоемкость дисциплины (модуля) по видам учебных занятий, самостоятельной работы обучающихся и формам контроля

4.1. Очная форма обучения

Объем в зачетных единицах: 5.

4.1.1. Виды учебных занятий, самостоятельная работа обучающихся, формы контроля (в академических часах)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам (в академических часах)
		9
Лекции	20	20
Лабораторные работы	40	40
Практические занятия (семинары)		
Самостоятельная работа	93	93
Курсовая работа		
Другие виды занятий		
Формы текущего контроля		тест
Формы промежуточной аттестации	27	27 (экзамен)
Итого часов	180	180

4.1.2. Содержание учебной дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Всего часов	Аудиторные занятия (в часах)			Самостоятельная работа (в часах)
			Лекции	Практические занятия (семинары)	Лабораторные работы	
1	Моделирование как метод познания.	4	1			3
2	Компьютерная модель.	10	1		4	5
3	Этапы моделирования.	11	2		4	5
4	Численный эксперимент.	16	2		4	10
5	Математические модели.	16	2		4	10
6	Модели динамических систем.	16	2		4	10
7	Модель популяции.	16	2		4	10
8	Геометрическое моделирование и компьютерная графика.	16	2		4	10
9	Моделирование стохастических систем.	16	2		4	10
10	Моделирование систем массового обслуживания.	16	2		4	10
11	Примеры математических моделей в химии, биологии, экологии, экономике.	16	2		4	10
	Итого:	153	20		40	93

4.1.3. Лабораторный практикум

№ п.п.	Наименование темы (раздела) дисциплины	Название лабораторной работы
1	Компьютерная модель.	Компьютерная модель.
2	Этапы моделирования.	Этапы моделирования.
3	Численный эксперимент.	Численный эксперимент.
4	Математические модели.	Математические модели.
5	Модели динамических систем.	Модели динамических систем.
6	Модель популяции.	Модель популяции.
7	Геометрическое моделирование и компьютерная графика.	Геометрическое моделирование.
8	Моделирование стохастических систем.	Моделирование стохастических систем.
9	Моделирование систем массового обслуживания.	Моделирование систем массового обслуживания.
10	Примеры математических моделей в химии, биологии, экологии, экономике.	Примеры математических моделей в химии, биологии, экологии, экономике.

5. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

5.1. Основная учебная литература:

1. Могилев А.В., Пак Н.И., Хеннер Е.К. Информатика. Учебное пособие. 8-е изд. – М.: Академия, 2012. – 848 с.

2. Дворецкий С.И., Муромцев Ю.Л., Погонин В.А., Схиртладзе А.Г. Моделирование систем, М.: Академия, 2009. – 327 с.

5.2. Дополнительная литература:

1. Боев В.Д., Сыпченко Р.П. Компьютерное моделирование. Лекции – М.: Интернет Университет Информационных Технологий. 2010. – 350 с.

2. Булавин, Л.А. Компьютерное моделирование физических систем: Учебное пособие / Л.А. Булавин, Н.В. Выгорницкий, Н.И. Лебовка. - Долгопрудн: Интеллект, 2011. – 352 с.

3. Могилев А.В., Пак Н.И., Хеннер Е.К. Практикум по информатике. Учебное пособие. – М.: Академия, 2012.

4. Дворецкий С.И., Муромцев Ю.Л., Погонин В.А., Схиртладзе А.Г. Компьютерное моделирование технологических процессов и систем. Учебник для вузов, Тамбов, Изд-во ТГТУ, 2006. 169 с.

5. Краснощёков П.С., Петров А.А. Принципы построения моделей. М.: Изд-во МГУ, 1983. – 264 с.

6. Королев, А.Л. Компьютерное моделирование / А.Л. Королев. – М.: БИНОМ. ЛЗ, 2013. – 230 с.

7. Овчинникова, И.Г. Компьютерное моделирование вербальной коммуникации: Учебно-методическое пособие / И.Г. Овчинникова. – М.: Флинта, Наука, 2009. – 136 с.

8. Орлова, И.В. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: Учебное пособие / И.В. Орлова. – М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 389 с.

9. Сирота, А.А. Анализ и компьютерное моделирование информационных процессов и систем / Э.К. Алгазинов, А.А. Сирота; Под общ. ред. Э.К. Алгазинов. - М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2009. – 416 с.

10. Тарасевич, Ю.Ю. Математическое и компьютерное моделирование. Вводный курс: Учебное пособие / Ю.Ю. Тарасевич. - М.: ЛИБРОКОМ, 2013. – 152 с.

11. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем: Учебник для вузов. М.: Высшая школа. 2006. – 343 с.

5.3. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Интернет-ресурсы, которые рекомендуется посетить при изучении дисциплины:

1. Российский общеобразовательный портал – <http://www.school.edu.ru> Портал обеспечивает открытый доступ к сетевым ресурсам для учеников, учителей и родителей.

2. Российский портал открытого образования – <http://www.openet.edu.ru>

Система «Информационно-образовательная среда открытого образования (ИОС ОО)» предназначена для обеспечения населения образовательными услугами через Интернет с использованием единого информационно-справочного обеспечения и единых технологий получения образовательных услуг в различных учебных заведениях.

3. Портал информационной поддержки единого государственного экзамена – <http://ege.edu.ru>

Разработан по заказу Министерства образования России в рамках программы «Единая образовательная среда», а также в ходе реализации проекта «Единый государственный экзамен». Предоставляет пользователям многопрофильную официальную и неофициальную информацию о Едином государственном экзамене (ЕГЭ).

4. Портал «Дополнительное образование детей» - <http://vidod.edu.ru>

Портал обеспечивает комплексную информационную поддержку дополнительного образования детей. Разработчик – Республиканский мультимедийный центр.

5. Компания ФИЗИКОН – <http://phisicon.ru>

Ведущий разработчик программного обеспечения, Интернет проектов и информационных систем для образования и бизнеса.

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

№ п/п	Номера разделов (тем) учебной дисциплины	Наименование материалов обучения, пакетов программного обеспечения	Наименование технических и аудиовизуальных средств, используемых с целью демонстрации материалов
1	1-11	Microsoft Office ,Free Pascal, Free Pascal Lazarus, Logo Writer, Кумир, 1С:ХроноГраф Школа 2.5, ХроноГраф 3.0 Мастер, ActivInspire	Мультимедийный компьютерный класс, интерактивная доска, наличие локальной и глобальной сети.

6. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для проведения занятий необходимы: лекционная аудитория, кабинет программирования и информационных систем.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Самостоятельная работа обучающегося предполагает различные формы индивидуальной учебной деятельности: конспектирование научной литературы, сбор и анализ практического материала в СМИ, проектирование, выполнение тематических и творческих заданий и пр. Выбор форм и видов самостоятельной работы определяется индивидуально-личностным подходом к обучению совместно преподавателем и обучающимся.

8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Представлен в виде отдельного документа (приложение к рабочей программе учебной дисциплины (модуля)).

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) составлена в соответствии с учебным планом, федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки).

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) составлена Стахиным Н.А., к.ф.-м.н., доцентом кафедры информатики.


Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) утверждена на заседании кафедры информатики
Протокол №10 от «26» мая 2016 года

Зав. кафедрой информатики  А.Н. Стась, к.т.н.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена методической комиссией физико-математического факультета

Протокол № 9 от « 26 » мая 2016 года

Председатель учебно-методической комиссии физико-математического факультета

 З.А. Скрипко, д.п.н, профессор