

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Алтайский государственный педагогический университет»  
(ФГБОУ ВО «АлтГПУ»)

**ПРЕДМЕТНО-СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬ  
КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ  
И ЧИСЛЕННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Код, направление подготовки  
(специальности):  
44.03.05 Педагогическое образование  
(с двумя профилями подготовки)

Профиль (направленность):

Математика и информатика

Форма контроля в семестре, в том  
числе курсовая работа  
экзамен 8

Квалификация:  
бакалавр

Форма обучения:  
очная

Общая трудоемкость (час / з.ед.):  
180 / 5

Программу составил:

Алтухов Ю.А., профессор кафедры теоретических основ информатики, д-р физ.-мат. наук

Программа подготовлена на основании учебного плана в составе ОПОП  
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки): Математика и информатика,

утвержденного Ученым советом ФГБОУ ВО «АлтГПУ» от «27» мая 2019 г., протокол № 8.

Программа утверждена:

на заседании кафедры теоретических основ информатики

Протокол заседания от «5» марта 2019 г., №8

Срок действия программы: 2019 – 2024 гг.

Зав. кафедрой: Веряев А.А., профессор, д-р пед. наук, профессор

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: расширить представления студентов о моделировании как методе научного познания, ознакомить с использованием компьютера как средства познания и научно-исследовательской деятельности.

Задачи:

- знакомство с основными понятиями и достижениями компьютерного моделирования;
- формирование основных представлений о современных методах математического моделирования сложных систем;
- освоение основных методов аналитического и численного исследования математических моделей;
- освоение метода последовательного (иерархического) построения более точных моделей и методов проверки адекватности моделей исследуемым процессам;
- привитие навыков практического использования методов математического моделирования и средств ВТ в решении задач;
- изучение основных алгоритмов решения краевых задач математической физики, в виде которых формулируются математические модели.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

### 2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Владеть знаниями по математическому анализу, физике, теории алгоритмов и программированию в объеме университетского курса

Ориентироваться в современных проблемах теории и практики моделирования физических процессов

### 2.2. Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Математический анализ

Программирование

Теория вероятностей и математическая статистика

Дискретная математика

Математическая логика

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-2. Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)

ПК-2. Способен осваивать и применять базовые научно-теоретические знания по предметам в профессиональной деятельности

ПК-4. Способен использовать полученные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области общего образования

## 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ

| Индикаторы достижения компетенции                                                                                 | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ИОПК - 2.1. Готов участвовать в разработке программ учебных дисциплин, курсов, методических материалов, оценочных | Знает: содержание предметной области и анализирует закономерности и особенности изучаемых явлений и процессов, а также методы углубленного обучения предмету |

|                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| средств основных и дополнительных образовательных программ                                                                                                            | Умеет: практически использовать методы математического моделирования и средств ВТ в решении задач<br>Владеет: навыками последовательного (иерархического) построения более точных моделей и методов проверки адекватности моделей исследуемым процессам |
| ИПК - 2.1. Владеет содержанием предметных областей в соответствии с образовательными программами                                                                      | Знает: содержание предметных областей в соответствии с образовательными программами                                                                                                                                                                     |
| ИПК - 2.2. Анализирует базовые научно-теоретические подходы к сущности, закономерностям, принципам и особенностям изучаемых явлений и процессов в предметных областях | Умеет: анализировать базовые подходы к изучению исследуемых процессов в предметных областях                                                                                                                                                             |
| ИПК - 2.3. Использует систему базовых научно-теоретических знаний и практических умений в профессиональной деятельности                                               | Владеет: системой базовых научно-теоретических знаний и практических умений в профессиональной деятельности                                                                                                                                             |
| ИПК-4.1. Выявляет и анализирует актуальные проблемы образования и науки в предметных областях                                                                         | Знает: актуальные проблемы образования и науки в предметных областях                                                                                                                                                                                    |
| ИПК-4.2. Организует исследовательскую деятельность в предметных областях                                                                                              | Умеет: организовать исследовательскую деятельность в предметных областях                                                                                                                                                                                |
| ИПК-4.3. Применяет методы научного (в том числе научно-педагогического) исследования в профессиональной деятельности                                                  | Владеет: методами научного исследования в профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                 |

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПО СЕМЕСТРАМ

| Профиль (направленность) | Семестр | Всего часов | Количество часов по видам учебной работы |        |      |     |             |                 |
|--------------------------|---------|-------------|------------------------------------------|--------|------|-----|-------------|-----------------|
|                          |         |             | Лек.                                     | Практ. | Лаб. | КСР | Сам. работа | Экзамен / Зачет |
| Математика и информатика | 7       | 108         | 24                                       | 6      | 20   | 4   | 54          | 0               |
|                          | 8       | 72          | 16                                       | 4      | 14   | 2   | 9           | 27              |
| Итого                    |         | 180         | 40                                       | 10     | 34   | 6   | 63          | 27              |

## 6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| №                       | Раздел / Тема                                                          | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Количество часов |        |      |             |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------|------|-------------|
|                         |                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Лекц.            | Практ. | Лаб. | Сам. работа |
| Семестр 7               |                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                  |        |      |             |
| 1. Наименование раздела |                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                  |        |      |             |
| 1.1.                    | Моделирование как метод познания                                       | Цели и задачи моделирования. Понятие «модель». Натурные и абстрактные модели. Моделирование в естественных и технических науках. Компьютерная модель.                                                                                                                                                                                                  | 2                | 2      | 0    | 4           |
| 1.2.                    | Информационные модели                                                  | Информационные модели. Объекты и их связи. Основные структуры в информационном моделировании. Примеры информационных моделей.                                                                                                                                                                                                                          | 2                | 0      | 2    | 8           |
| 1.3.                    | Важнейшие понятия, связанные с математическим моделированием           | Понятие «математическая модель». Различные подходы к классификации математических моделей. Характеристики моделируемого явления. Уравнения математической модели. Внешние и внутренние характеристики математической модели. Замкнутые математические модели.                                                                                          | 2                | 2      | 4    | 20          |
| 1.4.                    | Математические модели в физике, химии, биологии, экономике, социологии | Примеры математических моделей в физике, химии, биологии, экономике, социологии                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4                | 2      | 4    | 10          |
| 1.5.                    | Технология математического моделирования и ее этапы                    | Составление модели. Проверка замкнутости модели. Идентификация модели. Разработка процедуры вычисления внутренних характеристик модели. Численный эксперимент. Верификация и использование модели.                                                                                                                                                     | 2                |        | 10   | 16          |
|                         | Зачет                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0                | 0      | 0    | 0           |
|                         | Итого                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 24               | 6      | 20   | 58          |
| Семестр 8               |                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                  |        |      |             |
| 2. Наименование раздела |                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                  |        |      |             |
| 2.1.                    | Имитационное моделирование                                             | Имитационные модели и системы. Область и условия применения. Этапы построения имитационной модели. Критерии оценки адекватности модели. Отличительные признаки методов математического и имитационного моделирования. Имитационные эксперименты. Проблемы, связанные с практическим использованием имитационных моделей. Примеры имитационных моделей. | 4                | 1      | 2    | 3           |
| 2.2.                    | Моделирование                                                          | Моделирование случайных процес-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6                | 2      | 6    | 4           |

|     |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |    |   |    |    |
|-----|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|----|----|
|     | стохастических систем                               | сов. Стохастические методы в статистической физике. Понятие марковского процесса (марковская цепь). Броуновская динамика. Генераторы случайных чисел. Генерация случайных чисел с заданным законом распределения. Метод статистических испытаний. Моделирование последовательностей независимых и зависимых случайных испытаний. Общий алгоритм моделирования дискретной случайной величины. Хаотическое движение динамических систем. |    |   |    |    |
| 2.3 | Компьютерная графика и геометрическое моделирование | Модели, методы и алгоритмы двумерной и трёхмерной машинной графики. Построение компьютерных моделей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 6  | 1 | 6  | 4  |
|     | Экзамен                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0  | 0 | 0  | 27 |
|     | Итого                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 16 | 4 | 14 | 38 |

**7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ:**

Курсовая работа не предусмотрена

**8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ:** Приложение 1.

**9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:**

**9.1. Рекомендуемая литература:** Приложение 2.

**9.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.edu.ru> .

**9.3. Перечень программного обеспечения:**

1. Пакет Microsoft Office.
2. Пакет LibreOffice.
3. Пакет OpenOffice.org.
4. Операционная система семейства Windows.
5. Операционная система Linux.
6. Интернет браузер.
7. Программа для просмотра электронных документов формата pdf, djvu.
8. Scilab.
9. FreeMat.

**9.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:** Приложение 3

**10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:**

1. Оборудованные учебные аудитории, в том числе с использованием видеопроектора и подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.

2. Аудитории для самостоятельной работы с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.

3. Компьютерный класс с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ:**

В ходе выполнения лабораторных и практических работ студенты, должны ознакомиться с техническими средствами и получить достаточные практические навыки в работе с реализацией подходов в изучении информатики в школе, в том числе с изучением особенностей работы в классах с углубленным изучением информатики.

Для достижения эффективности самостоятельной работы и выполнения практических заданий весьма важна организация и методика их проведения. Индивидуальные задания выполняются студентами в составе 1 человека по каждому индивидуальному проектному заданию.

В течении времени, отведенного по расписанию, студенты получают от преподавателя индивидуальное задание, изучают теоретическую часть, соответствующую выполняемой работе и на ее основе выполняют индивидуальное задание.

По итогам лабораторных индивидуальных работ готовится отчет.

Оценивание работы студента осуществляется по следующим критериям:

- полнота и четкость отчета;
- грамотное изложение методических разработок (на основе теоретических подходов);
- проявление общей эрудиции и коммуникативных способностей;
- оформление отчета в соответствии с требованиями к оформлению печатной работы.

*Методические рекомендации обучающимся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)*

Специальные условия обучения в АлтГПУ определены «Положением об инклюзивном образовании» (утверждено приказом ректора от 25.12.2015 г. № 312/1п). Данным «Положением» предусмотрено заполнение студентом при зачислении в университет анкеты «Определение потребностей обучающихся в создании специальных условий обучения», в которой указываются потребности лица в организации доступной социально-образовательной среды и помощи в освоении образовательной программы.

Для лиц с ОВЗ, по их просьбе, могут быть адаптированы как сами задания, так и формы их выполнения по дисциплине. Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации преподавателя, в соответствии с потребностями студента, отмеченными в анкете, могут быть обеспечены специальные условия.

Студент с ограниченными возможностями здоровья обязан:

- выполнять требования программы дисциплины;
- сообщить преподавателю о наличии у него ограниченных возможностей здоровья и необходимости создания для него специальных условий;
- соблюдать установленный в ФГБОУ ВО «АлтГПУ» порядок предоставления услуг по созданию специальных условий для обучающихся с ОВЗ.

Список литературы

Код: 44.03.05

Направление: Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки): Математика и Информатика

Программа: МиИ44.03.05-2019\_4.plx

Дисциплина: Компьютерное моделирование и численный эксперимент

Кафедра: Теоретических основ информатики

| Тип            | Книга                                                                                                                                                                                                              | Количество |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Основная       | Емельянов А. А. Имитационное моделирование экономических процессов: учебное пособие для студентов вузов / А. А. Емельянов, Е. А. Власова, Р. В. Дума. - Москва: Финансы и статистика: ИНФРА-М, 2009. - 416 с.: ил. | 40         |
| Основная       | Тупик Н. В. Компьютерное моделирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. В. Тупик. - Саратов: Вузовское образование, 2013. - 230 с.                                                                      | 9999       |
| Дополнительная | Зенкин В. И. Практический курс математического и компьютерного моделирования [Электронный ресурс] : учебно-практическое пособие / В. И. Зенкин. - Калининград: Изд-во РГУ им. И. Канта, 2006. - 152 с.             | 9999       |
| Дополнительная | Снетков Н. Н. Имитационное моделирование экономических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. Н. Снетков. - Москва: Евразийский открытый институт, 2008. - 228 с.                                   | 9999       |

Согласовано:

Преподаватель \_\_\_\_\_ (подпись, И.О. Фамилия)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (подпись, И.О. Фамилия)

Отдел книгообеспеченности НПБ АлтГПУ \_\_\_\_\_ (подпись, И.О. Фамилия)