

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

**ПРЕДМЕТНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ  
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Код, направление подготовки**

(специальности):

01.03.04 Прикладная математика

**Профиль (направленность):**

Математическое моделирование и обра-  
ботка данных

**Форма контроля в семестре**

экзамен 5

**Квалификация:**

бакалавр

**Форма обучения:**

очная

**Общая трудоемкость (час / з.ед.):**

144 /4

Программу составил:

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

Программа подготовлена на основании учебного плана в составе ОПОП

01.03.04 Прикладная математика: Математическое моделирование и обработка данных, 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 – 2023 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 математического и 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 задач, возникающих в математических исследованиях, а также краевых задач математической физики.

## 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:

- Программирование
- Математический анализ
- Программное обеспечение ЭВМ
- Теория вероятностей и математическая статистика
- Дискретная математика

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-2. Способен группировать статистические данные по утвержденным методикам.

ПК- 3. Способен формировать системы взаимосвязанных статистических показателей.

## 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМСЯ

Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ИПК – 2.1. Формирует выборочную совокупность единиц статистического наблюдения в соответствии с заданными признаками	<p>Знает: методики формирования входных массивов статистических данных</p> <p>Умеет: формировать входные массивы статистических данных в соответствии с заданными признаками</p>

<p>ИПК - 2.2. Проводит расчет сводных и производных показателей для единиц статистического наблюдения, сгруппированных в соответствии с заданными признаками</p>	<p>Владеет: способами группировки статистических данных</p> <p>Знает: методики расчета сводных показателей для единиц статистического наблюдения, сгруппированные в соответствии с заданными признаками</p> <p>Умеет: осуществлять расчет сводных показателей для единиц статистического наблюдения, сгруппированных в соответствии с заданными признаками</p>
<p>ИПК - 2.3. Формирует упорядоченные выходные массивы информации, содержащие группировку единиц статистического наблюдения и групповые показатели</p>	<p>Владеет: навыками контроля значений сводных и производных показателей для единиц статистического наблюдения</p> <p>Знает: методики формирования упорядоченных выходных массивов статистических данных</p> <p>Умеет: формировать упорядоченные выходные массивы статистической информации, содержащие группировку единиц статистического наблюдения и групповые показатели, и использовать их при подготовке информационно-статистических материалов</p> <p>Владеет: навыками представления статистических данных в виде упорядоченных выходных массивов информации, содержащих группировку единиц статистического наблюдения и групповые показатели</p>
<p>ИПК - 3.1. Осуществляет подбор исходных данных для осуществления расчетов</p>	<p>Знает: методические подходы к подбору исходных данных для осуществления расчетов</p> <p>Умеет: подбирать исходные данные для осуществления расчетов</p> <p>Владеет: навыками подбора данных для расчетов</p>
<p>ИПК - 3.2. Проводит расчет агрегированных и производных статистических показателей</p>	<p>Знает: методики расчета агрегированных и производных показателей</p> <p>Умеет: рассчитывать агрегированные и производные статистические показатели</p> <p>Владеет: способами контроля качества и согласованности полученных результатов</p>
<p>ИПК - 3.3. Выполняет балансировку и взаимную увязку статистических показателей</p>	<p>Знает: методики балансировки и проведения других процедур, обеспечивающих увязку статистических показателей</p> <p>Умеет: производить балансировку и другие процедуры,</p>

	обеспечивающие увязку статистических показателей Владеет: способами контроля результатов проведенных операций, обеспечивающих увязку статистических показателей
ИПК - 3.4. Разрабатывает аналитические материалы	Знает: аналитические приемы, процедуры, методические подходы и правила формирования докладов, презентаций, публикаций Умеет: анализировать результаты расчетов и грамотно представлять их в аналитических материалах

### 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
Математическое моделирование и обработка данных	5	144	20	40	0	2	55	27
Итого		144	20	40	0	2	55	27

### 6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Раздел / Тема	Содержание	Количество часов						
			Лекц.	Практ.	Лаб.	Сам. работа			
<b>Семестр 5</b>									
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	0	0	2			
1.2.	Информационные модели	Информационные модели. Объекты и их связи. Основные структуры в информационном моделировании. Примеры информационных моделей.	2	0	0	4			
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	4	0	8			
1.4.	Математические	Примеры математических моделей в	4	10	0	10			

	модели в физике, химии, биологии, экономике, социологии	физике, химии, биологии, экономике, социологии				
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	4	0	8
2.1.	Моделирование стохастических систем	Моделирование случайных процессов. 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.	4	10	0	10
2.2.	Компьютерная графика и геометрическое моделирование	Модели, методы и алгоритмы двумерной и трёхмерной машинной графики. Построение компьютерных моделей.	4	12	0	15
	Экзамен					27
	<b>Итого</b>		<b>20</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>84</b>

## 7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ:

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 Scilab .
2. Пакет Freemat.
3. Операционная система семейства Windows.
4. Операционная система Linux.

5. Интернет браузер.
6. Программа для просмотра электронных документов формата pdf, djvu.
7. Пакет FreeFem++

#### **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 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 преподаватели, 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: 01.03.04

Направление: Прикладная математика: Математическое моделирование и обработка данных

Программа: ПМ01.03.04\_2019.plx

Дисциплина: Вычислительный эксперимент

Кафедра: Математики и методики обучения математике

Тип	Книга	Количество
Основная	Чураков Е. П. Прогнозирование эконометрических временных рядов: учебное пособие для студентов вузов / Е. П. Чураков. — Москва: Финансы и статистика, 2008. — 205 с.: ил.	40
Дополнительная	Кремер Н. Ш. Эконометрика [Электронный ресурс] : учебник / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко. — Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 328 с. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/71071.html">http://www.iprbookshop.ru/71071.html</a> .	9999
Дополнительная	Мхитарян В. С. Эконометрика [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. С. Мхитарян, М. Ю. Архипова, В. П. Сиротин. — Москва: Евразийский открытый институт, 2012. — 224 с. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/11125">http://www.iprbookshop.ru/11125</a> .	9999

Согласовано:

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

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

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