

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный педагогический университет»
(ФГБОУ ВО «АлтГПУ»)

УТВЕРЖДАЮ
проректор по учебной работе и
международной деятельности

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ**

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:
Чеботарев С.В., старший преподаватель

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 «29» марта 2021 г., протокол
№ 7.

Программа принята:
на заседании кафедры информационных технологий
Протокол заседания от «11» марта 2021 г., № 7
Зав. кафедрой: Абрамкин Г.П., доцент, канд. ф.-м. наук

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	Знает: методики формирования входных массивов статистических данных Умеет: формировать входные массивы статистических данных в соответствии с заданными признаками

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

	Умеет: производить балансировку и другие процедуры, 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
Семестр 5						
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. Закрытые математические модели.	2	4	0	8

1.4.	Математические модели в физике, химии, биологии, экономике, социологии	Примеры математических моделей в физике, химии, биологии, экономике, социологии	4	10	0	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	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
	Итого		20	40	0	84

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 для обучающихся (с ОВЗ)

Под специальными условиями для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. Построение образовательного процесса ориентировано на учет индивидуальных возрастных, психофизических особенностей обучающихся, в частности предполагается возможность разработки индивидуальных учебных планов. Реализация индивидуальных учебных планов сопровождается поддержкой тьютора (родителя, взявшего на себя тьюторские функции в процессе обучения, волонтера). Обучающиеся с ОВЗ, как и все остальные студенты, могут обучаться по индивидуальному учебному плану в установленные сроки с учетом индивидуальных особенностей и специальных образовательных потребностей конкретного обучающегося. При составлении индивидуального графика обучения для лиц с

ОВЗ возможны различные варианты проведения занятий: проведение индивидуальных или групповых занятий с целью устранения сложностей в усвоении лекционного материала, подготовке к семинарским занятиям, выполнению заданий по самостоятельной работе. Для лиц с ОВЗ, по их просьбе, могут быть адаптированы как сами задания, так и формы их выполнения. Выполнение под руководством преподавателя индивидуального проектного задания, позволяющего сочетать теоретические знания и практические навыки; применение мультимедийных технологий в процессе ознакомительных лекций и семинарских занятий, что позволяет экономить время, затрачиваемое на изложение необходимого материала и увеличить его объем.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации преподаватели, в соответствии с потребностями студента, отмеченными в анкете, и рекомендациями специалистов дефектологического профиля, разрабатывает фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов с ОВЗ устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). Лицам с ОВЗ может быть предоставлено дополнительное время для подготовки к ответу на экзамене, выполнения задания для самостоятельной работы.

При необходимости студент с ограниченными возможностями здоровья подает письменное заявление о создании для него специальных условий в Учебно-методическое управление Университета с приложением копий документов, подтверждающих статус инвалида или лица с ОВЗ.

Список литературы

Код: 01.03.04

Образовательная программа: Прикладная математика: Математическое моделирование и обработка данных

Учебный план: ПМ01.03.04_2021.plx

Дисциплина: Вычислительный эксперимент

Кафедра: Информационных технологий

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: учебник / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко. — Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 328 с. — URL: http://www.iprbookshop.ru/71071.html . — Текст (визуальный) : электронный.	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: http://www.iprbookshop.ru/11125 .	9999