

**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
ДИСКРЕТНЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ

Код, направление подготовки
(специальности):
01.03.04 Прикладная математика

Профиль (направленность):

Математическое моделирование и обра-
ботка данных

Форма контроля в семестре, в том
числе курсовая работа
зачет с оценкой 6

Квалификация:
бакалавр

Форма обучения:
очная

Общая трудоемкость (час / з.ед.):
108 / 3

Программу составил:

Пономарев И. В., доцент кафедры математики и методики обучения математике,
канд. физ.-мат. наук, доцент

Программа подготовлена на основании учебных планов 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 математики и методики обучения математике

Протокол от «16» февраля 2021, № 6

Зав. кафедрой: Борисенко О.В., доцент кафедры математики и методики обучения математике,
кандидат пед. наук, доцент

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: формирование у обучающихся знаний и навыков в процессе изучения основных задач прикладной математики, приводящих к построению дискретных математических моделей и моделей, учитывающих влияние случайных факторов, а также методов исследования этих моделей с использованием ЭВМ для последующего применения в научной и практической деятельности.

Задачи:

- ознакомление с основным математическим аппаратом, применяемым при разработке дискретных математических моделей различных объектов и процессов;
- получение теоретических знаний в области применения математических методов и алгоритмов для исследования дискретных математических моделей;
- развитие практических навыков разработки и применения средств компьютерного моделирования на основе дискретных математических моделей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося:

математика;
линейная алгебра и аналитическая геометрия;
теория вероятностей, математическая статистика и теория случайных процессов;
теория графов и математическая логика;
программирование.

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

информационная безопасность;
производственная практика: преддипломная практика.

2.3. Практическая подготовка: все практические занятия по дисциплине (практикумы, лабораторные работы и т.п.) проводятся путем выполнения заданий, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ

Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ИУК - 1.1. Ставит и анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Знает: сущностные характеристики математического моделирования и основные классификации математических моделей: аналитические, численные, имитационные,

ИУК - 1.2. Осуществляет поиск, обработку, анализ и синтез информации для решения поставленных задач	вероятностные, статистические, а также структуру современных инструментальных средств (пакетов) для моделирования технических систем; современные программные средства информационно-коммуникационных технологий; методики расчета агрегированных и производных показателей. Умеет: применять статистические пакеты прикладных программ Microsoft Office 365 ProPlus - ru-ru, LibreOffice 4.4 Help Pack (Russian) и специализированные программы: GeoGebra 5, Lazarus 1.8.0, Maxima (sbcl) 5.36.1, scilab-5.5.2 (64-bit), CorelDraw Graphics Suite X4, Statistica., MathCad; Mathematica; MATLAB; применять некоторые типы средств ИКТ при решении исследовательских и проектных задач профессиональной деятельности; рассчитывать агрегированные и производные статистические показатели.
ИУК - 1.3. Рассматривает различные варианты решения поставленных задач на основе системного подхода, научных методов и достижений	Владеет: методами грамотного подбора современных инструментальных средств (пакетов) для моделирования технических систем; технологиями разработки программных средств ИКТ (программы-тренажеры, тестовые среды, информационные сайты, поисковые системы др.); способами контроля качества и согласованности полученных результатов.
ИУК - 1.4. Прогнозирует практические последствия различных способов решения поставленных задач	
ИУК-1.5. Формирует собственные мнения и суждения, аргументирует выводы с применением философско-понятийного аппарата	

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПО СЕМЕСТРАМ

Профиль (направленность)	Семестр	Всего часов	Количество часов по видам учебной работы				
			Лек.	Практ.	КСР	Сам. работа	Зачет с оценкой
Математическое моделирование и обработка данных	6	108	18	30	4	56	
Итого		108	18	30	4	56	

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Раздел / Тема	Содержание	Количество часов		
			Лек.	Практ.	Сам. работа
Семестр 6					
1.1.	Компьютерное моделирование и	Задачи моделирования. Анализ, синтез и оптимизация. Классификация	4	6	12

	классификация моделей	моделей. Аналитические и алгоритмические, детерминированные и случайные (стохастические) модели. Динамические и статические модели. Типовые математические схемы моделирования. Непрерывно- детерминированные, дискретно-детерминированные, дискретно-стохастические, непрерывно-стохастические и обобщенные схемы. Компьютерная модель. Имитационная модель. Алгоритмы и сложность. Временные оценки сложности алгоритмов. Полиномиальные и экспоненциальные алгоритмы. NP-полные задачи.			
1.2.	Комбинаторные дискретные модели	Модели дискретной оптимизации. Задачи целочисленного и логического программирования. Задача о назначениях. Венгерский алгоритм. Комбинаторные алгоритмы. Метод ветвей и границ. Реализация для задач целочисленного линейного программирования и коммивояжера. Метод динамического программирования для дискретных многошаговых задач принятия решений. Принцип оптимальности Беллмана. Основное функциональное уравнение. Вычислительная схема метода динамического программирования. Применение метода динамического программирования для решения прикладных задач. Задачи и методы теории расписаний.	6	8	16
1.3.	Графовые и сетевые дискретные модели	Представления графов в ЭВМ. Связность и расстояние. Циклы и контуры. Связывающие (остовные деревья). Поиск в глубину. Поиск в ширину. Транзитивное замыкание. Кратчайшие связывающие деревья. Алгоритмы Краскала и Прима. Кратчайшие пути. Алгоритмы Дейкстры, Форда- Беллмана, Флойда. Сетевые дискретные модели. Поток в сети. Алгоритм Форда-Фалкерсона. Критический путь. Модель сетевого планирования и управления. Понятие многопродуктовых сетей.	4	8	16
1.4.	Имитационные модели стохастических систем	Метод статистических испытаний (метод Монте-Карло). Имитационные модели систем на основе случайного блуждания. Одномерное и двумерное случайное блуждание.	4	8	16

		Модели случайного поиска экстремума функции нескольких переменных. Гомеостатический принцип. Решение задачи коммивояжера методом Монте-Карло. Случайное блуждание с «наказанием» и «поощрением» случайностью. Имитационные модели СМО и сетей СМО. Система имитационного моделирования GPSS. Логика работы моделирующей системы GPSS. Эксперименты с вероятностными моделями на языке GPSS.			
Зачет с оценкой					
Итого			18	30	60

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»:

Асанов М.О., Баранский В.А., Расин В.В. Дискретная математика: графы, матроиды, алгоритмы. М.: Лань, 2010. - 368 с.- Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=536

Альпин Ю.А., Ильин С.Н. Дискретная математика: графы и автоматы. Учебное пособие. -Режим доступа: <http://old.kpfu.ru/infres/ilyin/DM.pdf>

9.3. Перечень программного обеспечения:

1. Пакет Microsoft Office.
2. Пакет LibreOffice.
3. Пакет OpenOffice.org.
4. Операционная система семейства Windows.
5. Интернет браузер.
6. Программа для просмотра электронных документов формата pdf, djvu
7. Turbo-Pascal
8. MathCAD

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.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ:

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения.

Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

Уделить внимание следующим понятиям: математическая модель, дискретная модель, стохастическая компьютерная модель, имитационная модель; комбинаторная дискретная модель; метод ветвей и границ; метод динамического программирования; сетевая дискретная модель. В соответствии с запланированным на самостоятельную работу

временем изучить соответствующий теоретический материал и практические рекомендации.

В соответствии с запланированным на самостоятельную работу временем составить схемы алгоритмов и программы решения соответствующего варианта учебной задачи.

При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, результаты выполнения практических работ и другие учебные материалы.

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: Дискретные математические модели

Кафедра: Математики и методики обучения математике

Тип	Книга	Количество
Основная	Ковалёва Л. Ф. Дискретная математика в задачах [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. Ф. Ковалёва. — Москва: Евразийский открытый институт, 2011. — 142 с. — URL: http://www.iprbookshop.ru/10660 .	9999
Основная	Редькин Н. П. Дискретная математика: курс лекций для студентов-механиков: учебное пособие для студентов вузов / Н. П. Редькин. — СПб.: Лань, 2006. — 96 с.: ил.	74
Дополнительная	Гаврилов Г. П. Задачи и упражнения по дискретной математике: [учебное пособие для студентов и преподавателей университетов и технических вузов] / Г. П. Гаврилов, А. А. Сапоженко. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. — 416 с.: ил.	50
Дополнительная	Кузнецов О. П. Дискретная математика для инженера: [учебник для студентов вузов] / О. П. Кузнецов. — СПб.: Лань, 2004. — 395 с.: ил.	31
Дополнительная	Макоха А. Н. Дискретная математика: учебное пособие для студентов [вузов] / А. Н. Макоха, П. А. Сахнюк, Н. И. Червяков. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2005. — 368 с.: ил.	50

Согласовано:

Преподаватель _____ (подпись, И.О. Фамилия)

Заведующий кафедрой _____ (подпись, И.О. Фамилия)

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