

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

УТВЕРЖДАЮ
проректор по учебной работе и
международной деятельности

МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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
экзамен 4

Квалификация:
бакалавр

Форма обучения:
очная

Общая трудоемкость (час / з.ед.):
144 / 4

Программу составила:

Малиновская Г.М., старший преподаватель кафедры математического анализа и прикладной математики; Борисенко О.В., доцент кафедры математического анализа и прикладной математики, к.п.н., доцент.

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 «26» марта 2020 г., протокол № 6.

Программа утверждена:

на заседании кафедры математического анализа и прикладной математики

Протокол от «18» февраля 2020 г. № 6

Срок действия программы: 2020 – 2024 гг.

Зав. кафедрой: Борисенко О.В., доцент кафедры математического анализа и прикладной математики, к.п.н., доцент.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: учебная дисциплина вводит студентов в современную проблематику теории оптимизации. Основной акцент в курсе делается на математические методы поиска оптимальных решений, которые широко используются в теоретических исследованиях и практической деятельности.

Задачи:

- знать наиболее широко используемые классы моделей (задачи линейного, нелинейного, динамического, векторного программирования и основные принципы оптимальности (экстремальность, оптимальность по Парето, доминирование);
- уметь применять математический аппарат, используемый в теории оптимизации;
- владеть математическим аппаратом теории исследования операций.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося:

линейная алгебра и аналитическая геометрия;
математика.

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

функциональный анализ;
уравнения математической физики.

3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

ОПК-1. Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-математических дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике.

ОПК-2. Способен обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надежность и качество функционирования систем;

ПК- 3. Способен формировать системы взаимосвязанных статистических показателей.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМСЯ

Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ИУК - 1.1. Ставит и анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Знает: основные компоненты задач данного предмета; основные положения, законы и методы фундаментальной математики и естественно-математических дисциплин для понимания сущности проблемы; основные математические приложения и физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности; классификации и области применения математических методов и моделей; методические подходы к подбору исходных данных для осуществления расчетов; основные способы осуществления способа поиска информации. Умеет: сформулировать математическую модель по-
ИУК - 1.2. Осуществляет поиск, обработку, анализ и синтез информации для решения поставленных задач команды и социальными партнерами	
ИОПК - 1.1. Демонстрирует знания основ фундаментальной математики и естественно-математических дисциплин	

ИОПК - 1.2. Использует для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности соответствующий физико-математический аппарат	ставленной задачи; осуществлять анализ и синтез информации для решения поставленных задач; приводить научные положения и факты для обоснования сущности проблемы; отбирать эффективные методы решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; грамотно применять математические методы и модели для построения математических моделей различных явлений окружающей действительности.
ИОПК 2.2. применяет для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели	Владеет: различными методами теории оптимизации решения задач; современными проблемами естественных наук и математики; навыками обработки информации на основе ее анализа и синтеза; навыками подбора данных для расчетов; математические методы и модели при решении следующих задач: прогнозирование состояния объекта моделирования, управление физическими процессами, имитация физических процессов; подбирать исходные данные для осуществления расчетов; методами физико-математического моделирования для решения естественнонаучных заданий, типовых задач в рамках профессиональной деятельности и методами анализа результатов моделирования и принятия решения на основе полученных результатов.
ИПК - 3.1. Осуществляет подбор исходных данных для осуществления расчетов	

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	Эк-замен
Математическое моделирование и обработка данных	4	144	24	40	0	4	49	27
Итого		144	24	40	*	4	49	27

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Раздел / Тема	Содержание	Количество часов			
			Лекц.	Практ.	Лаб.	Сам. работа
Семестр 4						
Раздел 1. Методы оптимизации						
1.1.	Постановка и классификация задач оптимизации	Задача математического программирования. Разрешимость задачи математического программирования. Классификация задач оптимизации. Сводимость одного класса задач к задачам другого класса.	2	2	0	4

1.2.	Линейное программирование	Алгоритм симплекс-метода, симплекс-таблица. Модифицированный симплекс-метод. Двойственность в линейном программировании. Двойственный симплекс-метод. Транспортная задача, метод потенциалов.	6	8	0	8
1.3.	Целочисленное программирование	Общая характеристика методов отсечения. Способ построения отсечений. Метод Гомори. Методы отсечений и ветвей и границ. Примеры задач.	4	8	0	10
1.4.	Динамическое программирование	Многошаговые задачи принятия решений. Формулировка задачи динамического программирования, примеры. Метод динамического программирования. Принцип оптимальности и функция Беллмана.	4	8	0	11
1.5.	Задачи нелинейного программирования	Общая постановка задачи нелинейного программирования. Необходимые условия экстремума. Обобщенное правило множителей Лагранжа. Необходимые и достаточные условия экстремума.	4	8	0	10
1.6.	Численные методы нелинейного программирования	Градиентные методы. Метод Ньютона. Метод возможных направлений. Метод штрафных функций.	4	6	0	10
	Экзамен					27
	Итого		24	40	0	80

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»:

Методы оптимизации. – Режим доступа: <http://nashol.com/2014010775204/metodi-optimizacii-gabasov-r-2011.html>

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.

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:

Формирование профессиональных компетенций обеспечивается лекционно-практическим курсом методов оптимизации, основанным на коммуникативно-деятельностном и системном подходах.

Основным результатом освоения дисциплины является знание определений основных понятий дисциплины и их различных интерпретаций формулировок, основных утверждений и теорем, а также умение применять понятийный аппарат и утверждений к доказательству теорем и решению задач.

В систему подготовки будущего бакалавра входят:

- теоретическая фундаментальная подготовка на лекциях, семинарах;
- профессиональная подготовка студентов, реализуемая на практических занятиях, а также при выполнении самостоятельной работы.

Реализация программы дисциплины предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных умений и навыков обучающихся.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины.

Значимая роль в учебном процессе отводится самостоятельной работе студентов, обязательной при изучении дисциплины. При освоении содержания теоретических знаний по различным разделам дисциплины следует использовать рекомендуемую преподавателем литературу. Работая со специальным математическим текстом необходимо формировать теоретическое обоснование решения практических задач, составлять алгоритмы, приводить геометрические истолкования объекта изучения

Значительный объем времени в учебном плане отводится самостоятельной работе студентов. Различные виды самостоятельной работы предполагают:

- изучение лекционного материала и рекомендованной литературы;
- для усвоения теоретического материала также нужно разобрать предлагаемые в лекционном курсе примеры;
- выполнение практических заданий по изучаемой теме;
- выполнение теоретических упражнений.

При самостоятельной работе студентам необходимо:

- обратить внимание на новые понятия и термины, встретившиеся при изучении дисциплины;

- отработать алгоритмы и методы решения типовых задач курса.

Для этого необходимо выучить формулы и уметь объяснить смысл всех величин, входящих в их состав.

При изучении дисциплины предусмотрено написание различных контрольных работ. Успешное написание контрольных работ возможно только при внимательном, всестороннем и качественном изучении соответствующих лекционных конспектов и текстов учебников. На практических занятиях студенты могут проверить правильность самостоятельного выполнения практических заданий, а также отработать методику их выполнения под руководством преподавателя. Учебным планом по дисциплине «Методы оптимизации» на практические занятия отводится 40 ч учебной работы. В ходе изучения дисциплины «Методы оптимизации» студенты выполняют аудиторные контрольные работы. В процессе подготовки к контрольной работе студенту нужно повторить теоретический материал и дополнительно решить задачи (контрольные задания из конспекта лекций по дисциплине) по данной тематике. При выполнении и оформлении заданий контрольной работы Решения задач и пояснения к ним должны быть подробными. При решении следует делать соответствующие ссылки на вопросы теории с указанием формул, теорем, выводов, которые используются. Решение каждой задачи необходимо заканчивать записью ответа (вывода).

Форма итоговой отчетности – экзамен. Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса и два практических задания. При подготовке к экзамену следует выучить экзаменационные вопросы и разобрать решения базовых задач курса.

Методические рекомендации обучающимся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения в ФГБОУ ВО «АлтГПУ» определены «Положением об инклюзивном образовании» (утверждено приказом ректора от 25.12.2015 г. № 312/1п). Данным положением предусмотрено заполнение студентом при зачислении в ФГБОУ ВО «АлтГПУ» 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 по дисциплине в соответствии с потребностями студента, отмеченными в анкете, могут быть обеспечены специальные условия. При необходимости лицам с ОВЗ может быть предоставлено дополнительное время для подготовки к ответу на экзамене, выполнения заданий по самостоятельной работе.

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.

Список литературы

Код: 01.03.04

Направление: Прикладная математика: Математическое моделирование и обработка данных

Программа: ПМ01.03.04_2020.plx

Дисциплина: Методы оптимизации

Кафедра: Математического анализа и прикладной математики

Тип	Книга	Количество
Основная	Пантелеев А. В. Методы оптимизации [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. - Москва: Логос, 2011. - 424 с.	9999
Основная	Щитов И. Н. Введение в методы оптимизации: учебное пособие для студентов вузов / И. Н. Щитов. - Москва: Высшая школа, 2008. - 206 с.: ил.	25
Дополнительная	Измаилов А. Ф. Численные методы оптимизации: учебное пособие для студентов вузов / А. Ф. Измаилов, М. В. Солодов. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 300 с.	50
Дополнительная	Корнеев В. П. Методы оптимизации: учебник для студентов вузов / В. П. Корнеев. - Москва: Высшая школа, 2007. - 664 с.: ил.	25
Дополнительная	Кузнецов А. В. Высшая математика. Математическое программирование: учебник [для студентов экономических специальностей вузов] / А. В. Кузнецов, В. А. Сакович, Н. И. Холод. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2010. - 351 с.: ил.	26

Согласовано:

Преподаватель _____ (подпись, И.О. Фамилия)

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

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