

Аннотация по дисциплине
Б1.О.12 «МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ»

Курс 3 Семестр 6

Цели изучения дисциплины определены государственным образовательным стандартом высшего образования и соотнесены с общими целями ООП ВО по направлению подготовки «Прикладная математика и информатика», в рамках которой преподается дисциплина.

1.1 Цель освоения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Методы оптимизации» является формирование у студентов знаний по основам теории оптимизации и знаний об основных подходах к практическому решению оптимизационных задач, что позволит развить компетентности способности понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат, а также способности работы с информацией из различных источников, включая сетевые ресурсы сети Интернет, для решения задач профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского и производственного коллектива.

1.2. Задачи дисциплины. В ходе изучения дисциплины ставятся задачи научить студентов:

- 1) знать содержание программы курса, формулировки задач, методы их исследования;
- 2) выбирать подходящие методы для решения экстремальных задач;
- 3) уметь применять на практике конкретные вычислительные методы к анализу и решению оптимизационных задач;
- 4) изучать самостоятельно научную и учебно-методическую литературу по профилю из различных источников, включая сетевые ресурсы сети Интернет, для решения профессиональных и социальных задач.

1.3. Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Методы оптимизации» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Данная дисциплина («Методы оптимизации») тесно связана с дисциплинами математического и естественнонаучного цикла: «Математический анализ», «Алгебра и аналитическая геометрия», «Численные методы». Знания, полученные при освоении дисциплины «Методы оптимизации», используются при изучении дисциплины «Математические методы и модели исследования операций», «Теория риска и моделирование рискованных ситуаций», «Теория оптимального портфеля ценных бумаг». В совокупности изучение этой дисциплины готовит обучаемых как к различным видам практической экономической деятельности, так и к научно-теоретической и исследовательской деятельности.

Требования к уровню освоения содержания дисциплины:

ОПК-2 **Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач**

Знать ИОПК-2.1 (40.001 А/02.5 Зн.1) Цели и задачи проводимых исследований и разработок, методы адаптации существующих математических методов и систем программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач

ИОПК-2.2 (40.001 А/02.5 Зн.2) Отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований, методы адапта-

ции существующих математических методов и систем программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач
 ИОПК-2.3 (40.001 А/02.5 Зн.4) Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации, методы использования и адаптации существующих математических методов и систем программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач

- Уметь** ИОПК-2.6 (40.001 А/02.5 У.3) Применять методы проведения экспериментов, использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач
- Владеть** ИОПК-2.9 (40.001 А/02.5 Тд.1) Проведение экспериментов с использованием и адаптацией существующих математических методов в соответствии с установленными полномочиями
 ИОПК-2.11 (40.001 А/02.5 Др.2 Тд.) Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач, использование и адаптирование существующих математических методов и систем программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач
- ОПК-3** **Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности**
- Знать** ИОПК-3.1 (06.016 А/30.6 Зн.3) Цели и задачи проводимых исследований и разработок, методы математического моделирования для решения задач в области профессиональной деятельности
 ИОПК-3.2 (40.001 А/02.5 Зн.1) Цели и задачи проводимых исследований и разработок, методы математического моделирования для решения задач в области профессиональной деятельности
 ИОПК-3.3 (40.001 А/02.5 Зн.2) Отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований, методы математического моделирования для решения задач в области профессиональной деятельности
- Уметь** ИОПК-3.5 (06.016 А/30.6 У.1) Анализировать входные данные, способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности
- Владеть** ИОПК-3.9 (40.001 А/02.5 Тд.1) Проведение экспериментов с использованием методов математического моделирования в соответствии с установленными полномочиями
 ИОПК-3.10 (40.001 А/02.5 Тд.2) Проведение наблюдений и измерений, составление их описаний и формулировка выводов, с применением математических моделей
 ИОПК-3.11 (40.001 А/02.5 Др.2 Тд.) Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач на основе методов математического моделирования
- ПК-3** **Способен ориентироваться в современных алгоритмах компьютерной математики; обладать способностями к эффективному применению и реализации математически сложных алгоритмов**
- Знать** современные алгоритмы компьютерной математики (численные методы, ли-

	нейная алгебра, оптимизация), их теоретические основы и области применения. Понимать математические постановки задач классификации, регрессии, кластеризации, методы оценки сложности и устойчивости алгоритмов, способы доказательства корректности. Владеть информацией о современных библиотеках и фреймворках (TensorFlow, PyTorch, scikit-learn), принципах их работы и типовых архитектурах нейросетей
Уметь	формулировать прикладные задачи в терминах машинного обучения, выбирать подходящие алгоритмы с учётом специфики данных и требований к интерпретируемости. Проектировать и реализовывать численные методы, настраивать гиперпараметры, применять регуляризацию и методы борьбы с переобучением. Оценивать качество моделей с помощью адекватных метрик (точность, полнота, F1, MAE, ROC-AUC), проводить сравнительный анализ и обосновывать выбор финальной модели. Разрабатывать программный код на Python с использованием современных библиотек, интегрировать алгоритмы в прикладные системы и обеспечивать их надёжную работу.
Владеть	навыками практической реализации математически сложных алгоритмов: от предобработки данных (масштабирование, кодирование категорий) до обучения, сохранения и развёртывания моделей. Уметь модифицировать готовые алгоритмы под новые задачи, адаптировать архитектуры (например, многослойные сети), проводить эксперименты, визуализировать результаты и делать выводы. Владеть методами оптимизации производительности (работа с GPU, векторизация), а также критической оценки ограничений моделей и предложения путей их устранения.

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Вид работы		Трудоемкость, часов
		6 семестр
Контактная работа, в том числе:		68,3
Аудиторная работа:		64
<i>Лекции (Л)</i>		32
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>		
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>		32
Иная контактная работа:		
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3
Самостоятельная работа (СР):		40
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)		-
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)		8
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		26
Реферат		-
Подготовка к текущему контролю		6
Контроль:		
Подготовка и сдача экзамена ¹		35,7
Общая трудоемкость	час.	144

¹ При наличии экзамена по дисциплине

	в том числе контактная работа	68,3
	зач. ед	4
Вид итогового контроля		Экзамен

Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре (очная форма)

№	Наименование разделов (темы)	Количество часов					
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа	
			Л	ЛР	КСР	СРС	Контроль
	1 Безусловная одномерная оптимизация						
1.	Формулировка математической задачи оптимизации. Классические методы решения задач одномерной оптимизации	10	6	2	4	0	2
2.	Численные методы решения задач одномерной оптимизации	16	10	6	4	0	4
	2 Безусловная многомерная оптимизация	0					
3.	Классические методы решения задач многомерной оптимизации.	8	2	2	0	0	4
4.	Классификация и обзор методов безусловной оптимизации	6	2	2	0	0	0
5.	Численные методы безусловной оптимизации функции многих переменных. Методы первого порядка.	22	12	4	8	0	6
6.	Численные методы безусловной оптимизации функции многих переменных. Методы второго порядка.	26	14	4	8	2	6
	3 Нелинейное программирование	0					
7.	Классификация задач нелинейного программирования.	14	6	6	0	0	4
8.	Задачи линейного программирования	18	4	2	2	0	10
	4 Специальные методы оптимизации	0					
9.	Задача целочисленного линейного программирования	10	6	2	2	0	2
10.	Задачи линейного программирования в условиях неопределенности	13,5	6	2	4	2	2
11.	Итого:	143,5	68	32	32	4	40
12.	Подготовка к экзамену	35,7					
13.	ИКР	0,3					

14.	КСР	40					
	Итого:	144	68,3	32	32	4	40

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

Курсовые проекты или работы: *не предусмотрены*

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях: *Мультимедийные лекции, Компьютерные занятия в режимах взаимодействия «преподаватель - студент».*

Форма проведения аттестации по дисциплине: экзамен

Автор: кандидат педагогических наук, доцент Акиньшина Вера Александровна