

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.06 Методы оптимизации

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль)

01.03.02.31 Математическое моделирование и вычислительная
математика

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

к.т.н., доцент, Семёнкина М.Е.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Дисциплина «Методы оптимизации» относится к вариативной части профессионального цикла, предметом дисциплины являются оптимизационные математические модели и их применение в прикладных задачах.

Целью изучения дисциплины является подготовка студентов в области моделей и методов оптимизации для получения профилированного высшего профессионального образования

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами изучения дисциплины «Методы оптимизации» являются:

1) овладение основными понятиями теории оптимизации: экстремум функции, целевая функция, решение оптимизационной задачи, допустимость решения, классы задач и методов оптимизации, линейность и нелинейность, двойственность, необходимые и достаточные условия оптимальности, градиент и гессиан, алгоритмы оптимизации, сходимость алгоритмов, вариация функционала, экстремум функционала, необходимые и достаточные условия экстремума функционала, классы вариационных задач оптимизации, оптимальное управление, фазовое пространство, трансверсальность;

2) овладение идеями и методами теории оптимизации: симплекс-метод Данцига, исправленный симплекс-метод, наискорейший спуск, градиентные алгоритмы, Ньютоновские методы, сопряженные направления, интерполяционные методы, прямой поиск, стохастические алгоритмы, гибридные алгоритмы, уравнения Эйлера, прямые методы решения вариационных задач, принцип максимума Понтрягина, численные методы решения задач динамической оптимизации.

3) приобретение умения формулировать задачи принятия решения в виде оптимизационных моделей и умения применять стандартные оптимизационные процедуры для решения таких задач.

4) формирование оптимизационного мышления и развитие математической и алгоритмической интуиции при изучении реальных ситуаций

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ПК-3: Способен создавать и исследовать математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники	
ПК-3.1: Выписывает математические постановки классических моделей, применяемых в естественных	

науках, промышленности и бизнесе	
ПК-3.2: Исследует и анализирует математические модели, применяемые в естественных науках, промышленности и бизнесе	

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Сем естр	
		1	2
Контактная работа с преподавателем:	3,89 (140)		
занятия лекционного типа	1,94 (70)		
практические занятия	1,94 (70)		
Самостоятельная работа обучающихся:	2,11 (76)		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Нет		
Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)	1 (36)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.							
				Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
						Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
				Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Линейное программирование											
		1. Введение в теорию оптимизации	2								
		2. Теория линейного программирования	4								
		3. Симплекс-метод решения задач линейного программирования	4								
		4. Теория двойственности в линейном программировании	2								
		5. Введение в теорию оптимизации			2						
		6. Теория линейного программирования			4						
		7. Симплекс-метод решения задач линейного программирования			4						
		8. Теория двойственности в линейном программировании			2						
		9.							10		
2. Безусловная оптимизация											

1. Классические методы безусловной оптимизации	2							
2. Методы безусловной оптимизации функций одной переменной	6							
3. Методы безусловной оптимизации функций многих переменных	7							
4. Классические методы безусловной оптимизации			2					
5. Методы безусловной оптимизации функций одной переменной			6					
6. Методы безусловной оптимизации функций многих переменных			7					
7.							16	
3. Нелинейное программирование								
1. Классические методы условной оптимизации	5							
2. Численные методы решения задач условной оптимизации	4							
3. Классические методы условной оптимизации			5					
4. Численные методы решения задач условной оптимизации			4					
5.							10	
4. Динамическая оптимизация								
1. Динамическая оптимизация	4							
2. Классические вариационные задачи. Основные понятия	4							
3. Необходимые условия для вариацион-ных задач. Уравнение Эйлера	4							
4. Обобщения классической вариационной задачи	6							
5. Основные понятия теории оптимального управления	4							

6. Принцип максимума Понтрягина и его применение	4							
7. Модели динамического программирования	4							
8. Принцип Беллмана и его применение	4							
9. Динамическая оптимизация			4					
10. Классические вариационные задачи. Основные понятия			4					
11. Необходимые условия для вариацион-ных задач. Уравнение Эйлера			4					
12. Обобщения классической вариационной задачи			6					
13. Основные понятия теории оптимального управления			4					
14. Принцип максимума Понтрягина и его применение			4					
15. Модели динамического программирования			4					
16. Принцип Беллмана и его применение			4					
17.							40	
Всего	70		70				76	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Пантелеев А.В., Летова Т.А. Методы оптимизации в примерах и задачах: учеб. пособие для студентов высших техн. учеб. заведений(Москва: Высшая школа).
2. Юрьева А. А. Математическое программирование: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Прикладная математика»(Санкт-Петербург: Лань).
3. Аттетков А. В., Зарубин В. С., Канатников А. Н. Методы оптимизации: учебное пособие для вузов(Москва: РИО□).
4. Сухарев А. Г., Тимохов А. В., Федоров В. В. Курс методов оптимизации: [учебное пособие](Москва: Физматлит).
5. Семенкин Е. С., Семенкина О. Э., Антамошкин А. Н., Терсков В. А., Тынченко В. В. Методы оптимизации: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины(Красноярск: ИПК СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Методика проведения занятий предусматривает использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), обеспеченных соответствующим программным обеспечением. Применяется вычислительная техника и программная среды MathCad, Maple VI, MS Power Point

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Учебная и научная литература по курсу. Компьютерные демонстрации, связанные с программой курса, технические возможности для их просмотра. Наличие компьютерных программ общего назначения.
2. Операционные системы: семейства Windows (не ниже Windows XP).
- 3.

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Аудитория должна быть оборудована современным видеопроекционным оборудованием для презентаций, вычислительной техникой, а также иметь интерактивную доску или доску для письма маркерами.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, в зависимости от нозологий, осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

Лекционная аудитория (наличие меловой или маркерной доски) и аудитория для практических занятий