

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Талорский Д.А.

КАЗАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ДЕПАРТАМЕНТ
ОБРАЗОВАНИЯ
(ДО КФУ)

_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Теория принятия решений Б1.В.ДВ.6

Направление подготовки: 02.03.01 - Математика и компьютерные науки

Профиль подготовки: Математическое и компьютерное моделирование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Агачев Ю.Р.

Рецензент(ы):

Ожегова А.В.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Авхадиев Ф. Г.

Протокол заседания кафедры No _____ от "_____" _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института математики и механики им. Н.И. Лобачевского :

Протокол заседания УМК No _____ от "_____" _____ 201__ г

Регистрационный No 817213318

Казань
2018

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Агачев Ю.Р. Кафедра теории функций и приближений отделение математики , Juriy.Agachev@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) 'Теория принятия решений' являются: изучение многокритериальных задач и основных способов сведения их к однокритериальным, изучение однокритериальных задач из конкретных областей естествознания, в частности, задач теории календарного планирования, теории расписаний и теории игр, принятие обоснованного решения в указанных задачах

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.6 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 02.03.01 Математика и компьютерные науки и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 5 семестр.

Дисциплина входит в вариативную часть цикла курсов по выбору. Для изучения и освоения дисциплины нужны первоначальные знания из курсов математического анализа, линейной алгебры, вариационного исчисления и методов оптимизации. Знания и умения, приобретенные студентами в результате изучения дисциплины, будут использоваться при выполнении

курсовых и выпускных работ, связанных с решением конкретных задач из различных областей естествознания, моделируемых в виде однокритериальных и многокритериальных задач.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-4 (профессиональные компетенции)	способность находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем
ПК-10 (профессиональные компетенции)	способность к планированию и осуществлению педагогической деятельности с учетом специфики предметной области в образовательных организациях
ПК-5 (профессиональные компетенции)	способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач
ПК-7 (профессиональные компетенции)	способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные принципы математического моделирования и основные способы решения однокритериальных и многокритериальных задач из конкретных областей естествознания

2. должен уметь:

строить алгоритмы решения однокритериальных и многокритериальных задач естествознания

3. должен владеть:

методами и технологиями обоснования принятия решения в конкретных прикладных задачах

4. должен демонстрировать способность и готовность:

применения принципов математического моделирования при исследовании прикладных задач естествознания, анализа математической модели для выбора наиболее подходящего алгоритма нахождения решения

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 5 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Математическое моделирование прикладных задач. Принципы моделирования	5		2	2	0	Устный опрос
2.	Тема 2. Многокритериальные задачи естествознания. Основные способы принятия решения в многокритериальных задачах	5		3	3	0	Тестирование
3.	Тема 3. Однокритериальные задачи, сводящиеся к задачам на графах. Приложение к задачам теории календарного планирования	5		4	3	0	Устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	Тема 4. Транспортная задача, ее модификации и приложения	5		3	3	0	Устный опрос
5.	Тема 5. Задачи теории расписаний	5		3	3	0	Контрольная работа
6.	Тема 6. Игровые модели естествознания	5		3	4	0	Письменное домашнее задание
	Тема . Итоговая форма контроля	5		0	0	0	Экзамен
	Итого			18	18	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Математическое моделирование прикладных задач. Принципы моделирования

лекционное занятие (2 часа(ов)):

1. Математическое моделирование прикладных задач. 2. Принципы моделирования: формализации связи, упрощения, восстановления структуры по наблюдениям, идентификации, имитации

практическое занятие (2 часа(ов)):

1. Производственные и экономические математические модели 2. Графический метод

Тема 2. Многокритериальные задачи естествознания. Основные способы принятия решения в многокритериальных задачах

лекционное занятие (3 часа(ов)):

1. Эффективные точки (точки Парето). Теорема об эффективной точке 2. Основные способы принятия решения в многокритериальных задачах: способ ранжирования критериев (чистое ранжирование, ранжирование с уступками), метод свертывания критериев, метод уступок (компромиссов), способ нижних границ

практическое занятие (3 часа(ов)):

Решение многокритериальных задач способом ранжирования критериев и методом свертывания критериев

Тема 3. Однокритериальные задачи, сводящиеся к задачам на графах. Приложение к задачам теории календарного планирования

лекционное занятие (4 часа(ов)):

1. Основная задача календарного планирования 2. Сведение к задаче на графе нахождения критического пути 3. Задача календарного планирования трудовых ресурсов 4. Сведение к задаче на графе нахождения кратчайшего пути

практическое занятие (3 часа(ов)):

Решение конкретных задач календарного планирования

Тема 4. Транспортная задача, ее модификации и приложения

лекционное занятие (3 часа(ов)):

1. Закрытая и открытая модели транспортной задачи 2. Сведение открытой модели к закрытой 3. Метод потенциалов решения транспортной задачи 4. Приложение к проблеме узких мест

практическое занятие (3 часа(ов)):

Решение транспортных задач методом потенциала

Тема 5. Задачи теории расписаний

лекционное занятие (3 часа(ов)):

1. Задачи для одного и двух станков 2. Алгоритмы нахождения оптимальных расписаний 3. Случай произвольного числа станков. Принятие решения в одном частном случае

практическое занятие (3 часа(ов)):

Решение задач для одного, двух и трех станков

Тема 6. Игровые модели естествознания

лекционное занятие (3 часа(ов)):

1. Матричные игры 2. Решение через пару задач линейного программирования 3. Частные случаи матричных игр 4. Биматричные игры. Принятие решения в биматричных играх 5. Приложение к одной экологической задаче

практическое занятие (4 часа(ов)):

Решение матричных игр $m \times n$, $m \times 2$ и $2 \times n$

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Математическое моделирование прикладных задач. Принципы моделирования	5		Изучение учебной литературы	8	Устный опрос
2.	Тема 2. Многокритериальные задачи естествознания. Основные способы принятия решения в многокритериальных задачах	5		Изучение учебной литературы, подготовка к тестированию	11	Тестирование
3.	Тема 3. Однокритериальные задачи, сводящиеся к задачам на графах. Приложение к задачам теории календарного планирования	5		Изучение учебной литературы	15	Устный опрос
4.	Тема 4. Транспортная задача, ее модификации и приложения	5		Изучение учебной литературы	13	Устный опрос
5.	Тема 5. Задачи теории расписаний	5		Изучение учебной литературы, подготовка к контрольной работе	13	Контрольная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
6.	Тема 6. Игровые модели естествознания	5		Изучение учебной литературы, подготовка домашнего задания	12	Письменное домашнее задание
	Итого				72	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Сочетание традиционных образовательных технологий в форме лекций и практических занятий, самостоятельных работ и проведение контрольных мероприятий (экзамена, промежуточного тестирования, домашнего задания)

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Математическое моделирование прикладных задач. Принципы моделирования

Устный опрос , примерные вопросы:

1. Математическое моделирование прикладных задач. 2. Принципы моделирования: формализации связи, упрощения, восстановления структуры по наблюдениям, идентификации, имитации 3. Производственные и экономические математические модели 4. Графический метод решения линейных задач

Тема 2. Многокритериальные задачи естествознания. Основные способы принятия решения в многокритериальных задачах

Тестирование , примерные вопросы:

1. Эффективные точки (точки Парето). Теорема об эффективной точке 2. Использование эффективных точек для принятия решения 3. Основные способы принятия решения в многокритериальных задачах: способ ранжирования критериев (чистое ранжирование, ранжирование с уступками), метод свертывания критериев, метод уступок (компромиссов), способ нижних границ

Тема 3. Однокритериальные задачи, сводящиеся к задачам на графах. Приложение к задачам теории календарного планирования

Устный опрос , примерные вопросы:

1. Основная задача календарного планирования 2. Сведение к задаче на графе нахождения критического пути 3. Алгоритм нахождения критического пути 4. Задача календарного планирования трудовых ресурсов 5. Сведение к задаче на графе нахождения кратчайшего пути 6. Алгоритм нахождения кратчайшего пути

Тема 4. Транспортная задача, ее модификации и приложения

Устный опрос , примерные вопросы:

1. Закрытая и открытая модели транспортной задачи 2. Сведение открытой модели к закрытой 3. Метод потенциалов решения транспортной задачи 4. Приложение к проблеме узких мест

Тема 5. Задачи теории расписаний

Контрольная работа , примерные вопросы:

1. Решение задач для одного и двух станков 2. Принятие решения в задаче для трех станков

Тема 6. Игровые модели естествознания

Письменное домашнее задание , примерные вопросы:

1. Решение общей матричной игры через пару задач линейного программирования 2. Решение матричных игр $m \times 2$ и $2 \times n$ 3. Принятие решения в биматричных играх

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Билеты к экзамену

◆1

1. Многокритериальные задачи. Теорема об эффективной точке
2. Задачи для одного станка. Теорема об оптимальном расписании

◆2

1. Многокритериальные задачи. Способ чистого ранжирования
2. Матричная игра. Корректность определения цены игры

◆3

1. Многокритериальные задачи. Ранжирование критериев с уступками
2. Матричная игра. Связь между решениями двух матричных игр с матрицами, отличающимися на постоянную

◆4

1. Многокритериальные задачи. Метод свертывания критериев
2. Задачи календарного планирования. Сведение к задаче на графе нахождения критического пути

◆5

1. Многокритериальные задачи. Метод уступок (компромиссов)
2. Задача о двух станках. Теорема о порядке обработки деталей

◆6

1. Многокритериальные задачи. Метод нижних границ
2. Задача о двух станках. Алгоритм Джонсона и его корректность

◆7

1. Метод нахождения в графе критического пути
2. Матричные игры. Решение игры $m \times 2$

◆8

1. Метод Форда нахождения в графе кратчайшего пути
2. Матричные игры. Решение игры 2×2

◆9

1. Многокритериальные задачи. Теорема об эффективной точке
2. Матричные игры. Решение игры $2 \times n$

◆10

1. Многокритериальные задачи. Способ чистого ранжирования
2. Задача календарного планирования трудовых ресурсов. Сведение к задаче на графе нахождения кратчайшего пути

◆11

1. Многокритериальные задачи. Ранжирование критериев с уступками
2. Задача о трех станках. О распределении деталей между станками

◆12

1. Многокритериальные задачи. Метод свертывания критериев
2. Матричная игра. Оптимальные стратегии и цена игры. Критерий оптимальности

- ◆13
 - 1. Многокритериальные задачи. Метод уступок (компромиссов)
 - 2. Решение матричной игры с седловой точкой
- ◆14
 - 1. Многокритериальные задачи. Метод нижних границ
 - 2. Эквивалентность матричной игры с положительной матрицей паре экстремальных задач линейного программирования
- ◆15
 - 1. Многокритериальные задачи. Теорема об эффективной точке
 - 2. Закрытая модель транспортной задачи
- ◆16
 - 1. Многокритериальные задачи. Способ чистого ранжирования
 - 2. Открытая модель транспортной задачи. Сведение к закрытой модели
- ◆17
 - 1. Многокритериальные задачи. Ранжирование критериев с уступками
 - 2. Метод потенциалов решения транспортной задачи
- ◆18
 - 1. Многокритериальные задачи. Метод свертывания критериев
 - 2. Проблема узких мест
- ◆19
 - 1. Многокритериальные задачи. Метод нижних границ
 - 2. Биматричные игры. Принятие решения в биматричных играх
- ◆20
 - 1. Многокритериальные задачи. Метод уступок (компромиссов)
 - 2. Основная теорема для матричных игр

7.1. Основная литература:

- 1. Акулич, И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах: учеб. пособие / И.Л. Акулич. - Изд. 2-е, испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2009. - 347 с.
- 2. Андрианова, А.А. Принятие решений в условиях неопределенности / А.А. Андрианова, Р.Ф. Хабибуллин. - Казань: Казан. ун-т, 2015. - 25 с. - Режим доступа: http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/net/20356/1/09_104_001107.pdf.
- 3. Колбин, В.В. Методы принятия решений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.В. Колбин. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 640 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71785>.
- 4. Канцедал, С.А. Экстремальные задачи дискретной математики: учебник / С.А.Канцедал - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 304 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/515491>.
- 5. Литвин, Д.Б. Линейное программирование. Транспортная задача: Учебное пособие / Д.Б. Литвин, С.В. Мелешко, И.И. Мамаев. - Ставрополь: Сервисшкола, 2017. - 84 с. <http://znanium.com/catalog/product/976430>.

7.2. Дополнительная литература:

- 1. Вентцель, Е.С. Исследование операций / Е.С. Вентцель. - М.: Сов. радио, 1972. - 551 с.
- 2. Кузнецов, Ю.Н. Математическое программирование / Ю.Н. Кузнецов, В.И. Кузубов, А.Б. Волощенко. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1980. - 300 с.

3. Подиновский, В.В. Парето-оптимальные решения многокритериальных задач / В.В. Подиновский, В.Д. Ногин. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 256 с. -
Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/544669>.

7.3. Интернет-ресурсы:

Научная электронная библиотека - eLIBRARY.ru

Национальная электронная библиотека - нэб.рф

Федеральный портал Российское образование - <http://window.edu.ru/>

ЭБС znanium - <http://znanium.com>

ЭБС Лань - <http://e.lanbook.com>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Теория принятия решений" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Лекции и практические занятия по дисциплине "Теория принятия решений" проводятся в аудитории, оснащенной доской и мелом(маркером). Для самостоятельной работы студентов, наряду с бумажными носителями информации, используются доступные электронные библиотечные системы "ZNANIUM.COM" и "Лань", а также компьютерные классы института. Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 02.03.01 "Математика и компьютерные науки", профилю подготовки "Математическое и компьютерное моделирование".

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 02.03.01 "Математика и компьютерные науки" и профилю подготовки Математическое и компьютерное моделирование .

Автор(ы):

Агачев Ю.Р. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Ожегова А.В. _____

"__" _____ 201__ г.