

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



Программа дисциплины
Исследование операций М2.ДВ.1

Направление подготовки: 010200.68 - Математика и компьютерные науки

Профиль подготовки: Методы математического и алгоритмического моделирования общенаучных и прикладных задач

Квалификация выпускника: магистр

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 81724914

Казань

2014

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

Изучение принципов математического моделирования прикладных задач, способов решения многокритериальных и однокритериальных задач естествознания, в том числе в условиях неопределенности. В результате освоения курса выпускник должен: понимать идеи, лежащие в основе теории принятия решения, их практическое применение и возможности; обладать теоретическими знаниями основных результатов теории; приобрести навыки построения математической модели прикладной задачи и ее исследования с целью принятия решения.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "М2.ДВ.1 Профессиональный" основной образовательной программы 010200.68 Математика и компьютерные науки и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

Дисциплина изучается в третьем семестре (второй год обучения) и относится к профессиональному циклу. В цикле курсов по выбору по указанному направлению дисциплина дает функциональные основы для проведения в четвертом семестре научно-исследовательского семинара "Математическое моделирование задач экономики и естествознания". Для усвоения дисциплины "Исследование операций" требуется знание основ следующих дисциплин: "Математический анализ", "Функциональный анализ", "Алгебра", "Численные методы", "Вариационное исчисление и методы оптимизации" для бакалавров. Дисциплина "Исследование операций" необходима для выполнения магистерской диссертации.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-5 (общекультурные компетенции)	способность порождать новые идеи
ОК-6 (общекультурные компетенции)	способность работать самостоятельно, забота о качестве, стремление к успеху
ОК-8 (общекультурные компетенции)	инициативность и лидерство
ПК-12 (профессиональные компетенции)	способность различным образом представлять и адаптировать математические знания с учетом уровня аудитории
ПК-15 (профессиональные компетенции)	возможность преподавания физико-математических дисциплин и информатики в общеобразовательных учреждениях, образовательных учреждениях начального профессионального, среднего профессионального и высшего профессионального образования на основе полученного фундаментального образования и научного мировоззрения

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-16 (профессиональные компетенции)	умение извлекать актуальную научно-техническую информацию из электронных библиотек, реферативных журналов
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способность к интенсивной научно-исследовательской и научно-изыскательской деятельности
ПК-6 (профессиональные компетенции)	самостоятельное построение целостной картины дисциплины

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

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

2. должен уметь:

строить алгоритмы решения однокритериальных и многокритериальных задач из конкретных областей естествознания.

3. должен владеть:

методами и технологиями обоснования при решении задач исследования операций.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

сформулировать основные принципы математического моделирования и основные способы решения однокритериальных и многокритериальных задач из ряда областей естествознания, строить алгоритмы решения однокритериальных и многокритериальных задач из конкретных областей естествознания, обосновать решение для исследуемых задач.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 3 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	
	Тема 1.						

Математическое моделирование прикладных задач. Принципы моделирования

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
	Тема 2. Многокритериальные задачи естествознания. 2. Основные способы сведения многокритериальных задач к	3	2	0	2	0	устный опрос
4.2 Содержание дисциплины							
Тема 3. Математическое моделирование прикладных задач. Принципы моделирования							
практическое занятие (2 часа(ов)): задачи, сводящиеся к задачам на графах и упорядочения, вероятностные, игровые модели. Принципы формализации связи, упрощения, идентификации, имитации, восстановления структуры по наблюдениям. 3. Методы их решения.							
Тема 2. Многокритериальные задачи естествознания. Основные способы сведения многокритериальных задач к однокритериальным							
практическое занятие (2 часа(ов)): теории календарного планирования. Методы сведения многокритериальных задач к однокритериальным. Способы ранжирования критериев, свертывания критериев, метод уступок (компромиссов), метод нижних границ							
Тема 4. Транспортная задача, ее модификации и приложения. Открытая и закрытая							
Тема 3. Однокритериальные задачи, сводящиеся к задачам на графах, и методы их решения. Приложение к задачам теории календарного планирования							
практическое занятие (4 часа(ов)): 4 приложения. Открытая и закрытая модели. Задача о кратчайшем пути в графе. Проблема узких мест, распределения трудовых ресурсов							
Тема 4. Транспортная задача, ее модификации и приложения. Открытая и закрытая							
Тема 5. Проблема узких мест							
практическое занятие (6 часа(ов)): 5 расписаний. Решение транспортной задачи путем сведения к задаче о потоке. Метод потенциалов.							
Тема 6. Задачи теории расписаний							
практическое занятие (4 часа(ов)): 6. Решение задачи об одном и двух станках. Случай произвольного числа станков							
Тема 6. Игровые модели естествознания. Сведение конечных игр к паре задач линейного программирования. Биматричные и неантагонистические игры							
практическое занятие (8 часа(ов)): 6. Решение конечных игр путем сведения к паре задач линейного программирования. О биматричных и неантагонистических играх. Решение одной экологической задачи							
Тема 7. Вероятностные модели естествознания. Задачи массового обслуживания							
практическое занятие (8 часа(ов)): 7. естествознания. Задачи массового обслуживания и многоканальные системы с отказами и с очередью теории массового обслуживания							
Тема 8. Принятие решения в условиях неопределенности							
практическое занятие (2 часа(ов)): 8. решение в условиях неопределенности, экспертных оценок, логического моделирования							
Тема . Итоговая форма контроля							
4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)							
	Итого	3		0	36	0	зачет

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	3	1	подготовка к устному опросу	8	устный опрос
2.	Тема 2. Многокритериальные задачи естествознания. Основные способы сведения многокритериальных задач к однокритериальным	3	2	подготовка к устному опросу	8	устный опрос
3.	Тема 3. Однокритериальные задачи, сводящиеся к задачам на графах, и методы их решения. Приложение к задачам теории календарного планирования	3	3-4	подготовка к тестированию	14	тестирование
4.	Тема 4. Транспортная задача, ее модификации и приложения. Открытая и закрытая модели. Проблема узких мест	3	5-7	подготовка к тестированию	16	тестирование
5.	Тема 5. Задачи теории расписаний	3	8-9	подготовка к контрольной работе	18	контрольная работа
6.	Тема 6. Игровые модели естествознания. Сведение конечных игр к паре задач линейного программирования. Биматричные и неантагонистические игры	3	10-13	подготовка к контрольной работе	16	контрольная работа
7.	Тема 7. Вероятностные модели естествознания. Задачи массового обслуживания	3	14-17	подготовка к тестированию	18	тестирование
8.	Тема 8. Принятие решения в условиях неопределенности	3	18	подготовка к устному опросу	10	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
	Итого				108	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Применение традиционных образовательных технологий в форме семинарских занятий, проведение контрольных мероприятий (зачета, промежуточного тестирования и выполнения контрольных работ).

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:

Детерминированные, вероятностные, игровые модели. Принципы: формализации связи, упрощения, идентификации, имитации, восстановления структуры по наблюдениям

Тема 2. Многокритериальные задачи естествознания. Основные способы сведения многокритериальных задач к однокритериальным

устный опрос , примерные вопросы:

Способы ранжирования критериев, свертывания критериев, метод уступок (компромиссов), метод нижних границ

Тема 3. Однокритериальные задачи, сводящиеся к задачам на графах, и методы их решения. Приложение к задачам теории календарного планирования

тестирование , примерные вопросы:

Задача о кратчайшем пути в графе. Приложения к задачам реализации крупного проекта, распределения трудовых ресурсов

Тема 4. Транспортная задача, ее модификации и приложения. Открытая и закрытая модели. Проблема узких мест

тестирование , примерные вопросы:

Решение транспортной задачи путем сведения к задаче о потоке. Метод потенциалов. Решение проблемы узких мест

Тема 5. Задачи теории расписаний

контрольная работа , примерные вопросы:

Решение задачи об одном и двух станках. Случай произвольного числа станков

Тема 6. Игровые модели естествознания. Сведение конечных игр к паре задач линейного программирования. Биматричные и неантагонистические игры

контрольная работа , примерные вопросы:

Решение конечных игр путем сведения к паре задач линейного программирования. О биматричных и неантагонистических играх. Решение одной экологической задачи

Тема 7. Вероятностные модели естествознания. Задачи массового обслуживания

тестирование , примерные вопросы:

Одноканальные и многоканальные системы с отказами и с очередью теории массового обслуживания

Тема 8. Принятие решения в условиях неопределенности

устный опрос , примерные вопросы:

Методы экстраполяции, экспертных оценок, логического моделирования

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Примерные зачетные вопросы:

1. Принципы моделирования прикладной задачи.
2. Методы сведения многокритериальной задачи к однокритериальной.
3. Задачи об одном и двух станках.
4. Проблема узких мест.
5. Решение конечных игр.
6. Одноканальная система с отказами.

7.1. Основная литература:

Элементы теории массового обслуживания и ее приложения, Саати, Томас Л., 2010г.

Методы прикладной теории массового обслуживания, Кирпичников, Александр Петрович;Елизаров, Александр Михайлович, 2011г.

3. Есипов Б.А. Методы исследования операций. - 2-е изд., испр. и доп. - Ст-П и др.: Лань, 2013. - 304 с.; ISBN 978-5-8114-0917-4 // http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=10250

4. Микони С.В. Многокритериальный выбор на конечном множестве альтернатив: Учеб. пособие. - СПб.: Лань, 2009. - 272 с.; ISBN 978-5-8114-0984-6 // http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=269

7.2. Дополнительная литература:

Исследование операций: задачи, принципы, методология, Вентцель, Елена Сергеевна, 2006г.

Исследование операций, Астафьева, Лилия Кабировна, 2008г.

Теория игр и модели математической экономики, Васин, Александр Алексеевич;Морозов, Владимир Викторович, 2005г.

4. Вагнер Г. Основы исследования операций. В 3-х томах. - М.: Мир, 1972-1973

5. Дегтярев Ю.И. Исследование операций. - М.: Наука, 1986.

6. Гнеденко В.В., Коваленко И.Н. Введение в теорию массового обслуживания. - М.: Наука, 1966.

7. Кузнецов Ю.Н., Кузубов В.И., Волощенко А.Б. Математическое программирование. - М.: Высшая школа, 1980.

8. Штойер Р. Многокритериальная оптимизация: теория, вычисления и приложения. - М.: Радио и связь, 1992.

7.3. Интернет-ресурсы:

Сайт матмеха Санкт-Петербургского госуниверситета - <http://www.math.spbu.ru>

Сайт мехмата МГУ - <http://www.math.msu.ru>

Сайт Новосибирского госуниверситета - <http://www.math.nsc.ru/LBRT/k5/opt.html>

Сайт Южного федерального университета - <http://open-edu.sfedu.ru/pub/1650>

Федеральный портал Российское образование - http://window.edu.ru/catalog?p_rubr=2.2.74.12.51

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Исследование операций" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

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.

Учебные аудитории для проведения семинарских занятий

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 010200.68 "Математика и компьютерные науки" и магистерской программе Методы математического и алгоритмического моделирования общенаучных и прикладных задач .

Автор(ы):

Агачев Ю.Р. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Ожегова А.В. _____

"__" _____ 201__ г.