

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



подписано электронно-цифровой подписью

**Программа дисциплины**  
**Теория принятия решений БЗ.ДВ.4**

Направление подготовки: 010100.62 - Математика

Профиль подготовки: Общий профиль

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Агачев Ю.Р.

**Рецензент(ы):**

Липачев Е.К.

**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 81721914

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.П. Кафедра теории функций и приближений отделение математики, [Juriy.Agachev@kpfu.ru](mailto:Juriy.Agachev@kpfu.ru)

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) "Теория принятия решения" являются: изучение принципов математического моделирования прикладных задач, способов решения многокритериальных 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 " Б3.ДВ.4 Профессиональный" основной образовательной программы 010100.62 Математика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Цикл Б3.ДВ.4. Дисциплина входит в часть курсов по выбору профессионального цикла. Для изучения и освоения дисциплины нужны первоначальные знания из курсов математического анализа, линейной алгебры, обыкновенных дифференциальных уравнений, уравнений математической физики, вариационного исчисления и методов оптимизации. Знания и умения, приобретенные студентами в результате изучения дисциплины, будут использоваться при выполнении курсовых и дипломных работ, связанных с решением конкретных задач из различных областей естествознания, моделируемых в виде одно- и многокритериальных задач. Изучается на 4 курсе (8 семестр).

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-10 (общекультурные компетенции)	умение находить, анализировать и контекстно обрабатывать научно-техническую информацию
ОК-7 (общекультурные компетенции)	исследовательские навыки
ОК-8 (общекультурные компетенции)	способность приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии
ПК-17 (профессиональные компетенции)	умение извлекать полезную научно-техническую информацию из электронных библиотек, реферативных журналов, сети Интернет
ПК-21 (профессиональные компетенции)	владение методами математического и алгоритмического моделирования при анализе теоретических проблем и задач
ПК-22 (профессиональные компетенции)	владение проблемно-задачной формой представления математических знаний

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные принципы математического моделирования и основные способы решения 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 для указанных задач.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

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

**4. Структура и содержание дисциплины/ модуля**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) 216 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет и экзамен в 8 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	8	1-2	6	6	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	
2.	Тема 2. Многокритериальные задачи естествознания. Основные способы принятия решения в многокритериальных задачах	8	2-4	8	8	0	тестирование
3.	Тема 3. Однокритериальные задачи, сводящиеся к задачам на графах. Приложение к задачам теории календарного планирования	8	4-6	10	10	0	тестирование
4.	Тема 4. Транспортная задача, ее модификации и приложения. Решение транспортной задачи путем сведения к задаче о потоке. Решение проблемы узких мест	8	7-8	8	8	0	контрольная работа
5.	Тема 5. Задачи теории расписаний	8	9	4	4	0	устный опрос
6.	Тема 6. Игровые модели естествознания	8	10-11	6	6	0	тестирование
7.	Тема 7. Вероятностные модели естествознания	8	11-13	8	8	0	контрольная работа
8.	Тема 8. Принятие решения в условиях неопределенности	8	13-14	4	4	0	устный опрос
9.	Тема 9. О задачах динамического программирования	8	14	2	2	0	устный опрос
10.	Тема 10. ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ	8		0	0	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	экзамен зачет
	Итого			56	56	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Математическое моделирование прикладных задач. Принципы моделирования

**лекционное занятие (6 часа(ов)):**

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

**практическое занятие (6 часа(ов)):**

Применение принципов формализации к моделированию конкретных прикладных задач

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

**лекционное занятие (8 часа(ов)):**

Методы сведения многокритериальных задач к однокритериальным. Способы ранжирования критериев, свертывания критериев, метод уступок (компромиссов), метод нижних границ

**практическое занятие (8 часа(ов)):**

Решение многокритериальных задач с линейными функциями на основе ранжирования критериев, свертывания критериев, методами уступок (компромиссов) и нижних границ

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

**лекционное занятие (10 часа(ов)):**

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

**практическое занятие (10 часа(ов)):**

Решение конкретных задач, сводящихся к задачам на графах

**Тема 4. Транспортная задача, ее модификации и приложения. Решение транспортной задачи путем сведения к задаче о потоке. Решение проблемы узких мест**

**лекционное занятие (8 часа(ов)):**

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

**практическое занятие (8 часа(ов)):**

Методы решения задачи о потоке. Решение проблемы узких мест

**Тема 5. Задачи теории расписаний**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

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

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Практическое решение задач об одном и двух станках

**Тема 6. Игровые модели естествознания**

**лекционное занятие (6 часа(ов)):**

Принятие решения в конечных играх путем сведения к паре задач линейного программирования. О биматричных и неантагонистических играх. Применение теории к одной экологической задаче

**практическое занятие (6 часа(ов)):**

Принятие решения в конкретных матричных и биматричных играх

**Тема 7. Вероятностные модели естествознания**

**лекционное занятие (8 часа(ов)):**

Задачи массового обслуживания и принятие решения в задачах массового обслуживания. Одноканальные и многоканальные системы с отказами и с очередью

**практическое занятие (8 часа(ов)):**

Решение задачи массового обслуживания для одноканальной и двухканальной систем с отказом и конечной очередью

**Тема 8. Принятие решения в условиях неопределенности**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Методы экстраполяции, экспертных оценок, логического моделирования

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Применение методов экстраполяции, экспертных оценок, логического моделирования при принятии решения в прикладных задачах

**Тема 9. О задачах динамического программирования****лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Метод динамического программирования и его применение при принятии решения в различных прикладных задачах

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Принятие решения в прикладных задачах методом динамического программирования

**Тема 10. ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ****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	8	1-2	подготовка к устному опросу	8	устный опрос
2.	Тема 2. Многокритериальные задачи естествознания. Основные способы принятия решения в многокритериальных задачах	8	2-4	подготовка к тестированию	10	тестирование
3.	Тема 3. Однокритериальные задачи, сводящиеся к задачам на графах. Приложение к задачам теории календарного планирования	8	4-6	подготовка к тестированию	12	тестирование
4.	Тема 4. Транспортная задача, ее модификации и приложения. Решение транспортной задачи путем сведения к задаче о потоке. Решение проблемы узких мест	8	7-8	подготовка к контрольной работе	10	контрольная работа
5.	Тема 5. Задачи теории расписаний	8	9	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
6.	Тема 6. Игровые модели естествознания	8	10-11	подготовка к тестированию	6	тестирование



N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
7.	Тема 7. Вероятностные модели естествознания	8	11-13	подготовка к контрольной работе	10	контрольная работа
8.	Тема 8. Принятие решения в условиях неопределенности	8	13-14	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
9.	Тема 9. О задачах динамического программирования	8	14	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
	Итого				68	

### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Сочетание традиционных образовательных технологий в форме лекций и семинарских занятий, проведение контрольных мероприятий (экзамена, зачета, промежуточного тестирования).

### 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 принятия решения в многокритериальных задачах

тестирование , примерные вопросы:

Методы сведения многокритериальных задач к однокритериальным. Способы ранжирования критериев, свертывания критериев, метод уступок (компромиссов), метод нижних границ

#### Тема 3. Однокритериальные задачи, сводящиеся к задачам на графах. 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. Решение транспортной задачи путем сведения к задаче о потоке. Решение проблемы узких мест

контрольная работа , примерные вопросы:

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

#### Тема 5. Задачи теории расписаний

устный опрос , примерные вопросы:

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

#### Тема 6. Игровые модели естествознания

тестирование , примерные вопросы:

Принятие решения в конечных играх путем сведения к паре задач линейного программирования. О биматричных и неантагонистических играх. Применение теории к одной экологической задаче



## **Тема 7. Вероятностные модели естествознания**

контрольная работа , примерные вопросы:

Задачи массового обслуживания и принятие решения в задачах массового обслуживания. Одноканальные и многоканальные системы с отказами и с очередью

## **Тема 8. Принятие решения в условиях неопределенности**

устный опрос , примерные вопросы:

Методы экстраполяции, экспертных оценок, логического моделирования

## **Тема 9. О задачах динамического программирования**

устный опрос , примерные вопросы:

Метод динамического программирования и его применение при принятии решения в различных прикладных задачах

## **Тема 10. ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ**

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету и экзамену:

Контроль качества подготовки осуществляется путем проверки теоретических знаний и практических навыков при проведении:

- 1) промежуточных контрольных работ
- 2) зачета в конце семестра
- 3) экзамена в конце семестра

Пример контрольного задания:

Принять решение в задаче о двух станках, если известны продолжительность выполнения 5 материалов на каждом из станков.

Примерные экзаменационные билеты:

- 1) Способ ранжирования критериев в многокритериальных задачах.
- 2) Задача массового обслуживания в случае одного канала с отказами.
  - 1) Метод свертывания критериев в многокритериальных задачах.
  - 2) Транспортная задача. Решение с помощью метода потенциалов.
    - 1) Метод уступок в многокритериальных задачах.
    - 2) Конечные игры. Решение с помощью пары задач линейного программирования.

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) Принятие решения в игровых моделях.
- 6) Принятие решения в вероятностных моделях.

### **7.1. Основная литература:**

Исследование операций, Астафьева, Лилия Кабировна, 2008г.

2. Афанасьев М.Ю., Багриновский К.А., Матюшок В.М. Прикладные задачи исследования операций: Учеб. пособие. - М.: ИНФРА-М, 2006. - 352 с.;

ISBN 5-16-002397-6 // <http://www.znaniium.com/bookread.php?book=105355>

3. Партыка Т.Л., Попов И.И. Математические методы: Учебник. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2007. - 464 с.; ISBN 978-5-91134-152-7

// <http://www.znaniium.com/bookread.php?book=137102>

4. Есипов Б.А. Методы исследования операций. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб и др.: Лань, 2013. - 304 с.; ISBN 978-5-8114-0917-4 // [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=10250](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=10250)
5. 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](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=269)
6. Подиновский В.В. Парето-оптимальные решения многокритериальных задач. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Физматлит, 2007. - 256 с.; ISBN 978-5-9221-0812-6 // [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=48191](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=48191)

## 7.2. Дополнительная литература:

Математическое программирование в примерах и задачах, Акулич, Иван Людвигович, 2009г.

2. Беллман Р., Дрейфус С. Прикладные задачи динамического программирования. - М.: Наука, 1965.
3. Вагнер Г. Основы исследования операций. В 3-х томах. - М.: Мир, 1972-1973
4. Вентцель Е.С. Исследование операций: задачи, принципы, методология: учеб. пособие. - 4-е изд., стер. - Москва: Дрофа, 2006 - 207 с.; ISBN 5-358-00340-1.
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.su>  
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](http://window.edu.ru/catalog?p_rubr=2.2.74.12.51)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

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

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.

Учебные аудитории для проведения лекционных и семинарских занятий

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 010100.62 "Математика" и профилю подготовки Общий профиль .

Автор(ы):

Агачев Ю.Р. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Липачев Е.К. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.