

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт вычислительной математики и информационных технологий



подписано электронно-цифровой подписью

**Программа дисциплины**  
Теория игр и принятие решений Б1.В.ОД.13

Направление подготовки: 02.03.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии

Профиль подготовки: Системный анализ и информационные технологии

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Андрианова А.А. , Хабибуллин Р.Ф.

**Рецензент(ы):**

Коннов И.В.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Латыпов Р. Х.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 944619

## 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. Андрианова А.А. кафедра системного анализа и информационных технологий отделение фундаментальной информатики и информационных технологий , Anastasiya.Andrianova@kpfu.ru ; Хабибуллин Р.Ф.

### 1. Цели освоения дисциплины

В курсе рассматриваются основные математические модели, задачи и методы, связанные с принятием решений. Обсуждаются основные понятия, связанные с принятием решений в условиях неопределенности: гарантирующие стратегии, ситуация равновесия, смешанные стратегии, принципы принятия решения. Приводятся основные результаты теории игр и методы решения задач теории игр. Рассматриваются основные понятия и результаты теории голосований, экспертного оценивания и коллективного выбора. Делается обзор основных моделей и методов исследования операций.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ОД.13 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

Данная дисциплина относится к общепрофессиональным дисциплинам.

Читается на 4 курсе в 7 семестре для студентов обучающихся по направлению 'Фундаментальная информатика и информационные технологии'.

Данная дисциплина базируется на знаниях из различных математических дисциплин - 'Математический анализ', 'Алгебра и геометрия', 'Методы оптимизации', 'Теория вероятностей и математическая статистика'. Данная дисциплина призвана дать представление о применяемых методах математического моделирования для ряда прикладных задач, возникающих в экономике, технике, управлении, что впоследствии используется в прикладном программном обеспечении в этих областях. Поэтому для направления 'Фундаментальная информатика и информационные технологии' имеет интерес к данной дисциплине. Знания, полученные в рамках дисциплины, могут быть применены при написании выпускной квалификационной работы и в дальнейшей профессиональной деятельности выпускника бакалавриата.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с фундаментальной информатикой и информационными технологиями
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- основные трудности принятия решений в условиях неопределенности, владеть основными понятиями теории игр;
- основные модели и методы исследования операций и теории игр

2. должен уметь:

- показать навыки анализа ситуации принятия решения и умение использовать методы решения задач теории игр и исследования операций

3. должен владеть:

- теоретическими знаниями об основных математических моделях, связанных с принятием решений, основных результатах, полученных в этой области, и методах решения задач теории игр и исследования операций

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- применять полученные знания в своей профессиональной деятельности

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

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 7 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	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
1.	Тема 1. Из истории возникновения теории игр и исследования операций.	7		2	0	0	Письменное домашнее задание
2.	Тема 2. Матричные игры.	7		2	0	0	Письменное домашнее задание
3.	Тема 3. Смешанные стратегии.	7		4	0	0	Письменное домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
4.	Тема 4. Отыскание оптимальных смешанных стратегий.	7		4	0	0	Контрольная работа
5.	Тема 5. Игры "с природой".	7		4	0	0	Письменное домашнее задание
6.	Тема 6. Игры с противоположными интересами.	7		4	0	0	Письменное домашнее задание
7.	Тема 7. Решение игр с противоположными интересами.	7		4	0	0	Письменное домашнее задание
8.	Тема 8. Проблема голосований и коллективного выбора.	7		4	0	0	Письменное домашнее задание
9.	Тема 9. Проблема эффективного правила голосования.	7		4	0	0	Письменное домашнее задание
10.	Тема 10. Функции коллективного выбора (предпочтения).	7		4	0	0	Письменное домашнее задание
11.	Тема 11. Общая модель ситуации принятия решения и ее частные случаи.	7		4	0	0	Контрольная работа
12.	Тема 12. Сетевые модели исследования операций.	7		4	0	0	Письменное домашнее задание
13.	Тема 13. Вероятностные модели исследования операций.	7		4	0	0	Письменное домашнее задание
14.	Тема 14. Многокритериальная оптимизация.	7		4	0	0	Письменное домашнее задание
15.	Тема 15. Имитационное моделирование.	7		2	0	0	Письменное домашнее задание
.	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	Экзамен

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
Итого				54	0	0	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Из истории возникновения теории игр и исследования операций.

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Из истории возникновения теории игр и исследования операций. Анализ конфликтных ситуаций. Проблема принятия эффективных решений. Общая модель ситуации принятия решения. Игровые задачи. Задание игры двух лиц в нормальной форме. Гипотеза полной информированности. Гипотеза разумного поведения игроков

### Тема 2. Матричные игры.

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Матричные игры. Примеры матричных игр. Функции гарантированного результата. Гарантирующие стратегии. Гарантированные выигрыши игроков. Ситуации равновесия и седловые точки функции выигрыша

### Тема 3. Смешанные стратегии.

#### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Смешанные стратегии. Рандомизация выбора. Смешанные стратегии игроков и их применение. Опасности применения смешанных стратегий. Смешанное расширение матричной игры. Основная теорема теории матричных игр (теорема Неймана о минимаксе). Теорема о спектре оптимальной смешанной стратегии

### Тема 4. Отыскание оптимальных смешанных стратегий.

#### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Отыскание оптимальных смешанных стратегий. Решение игр 2x2. Сведение решения матричной игры к паре двойственных задач линейного программирования. Итеративный метод решения матричных игр Брауна-Робинсон

### Тема 5. Игры "с природой".

#### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Игры "с природой". Примеры природной неопределенности. Критерии принятия решений. Критерий Вальда. Матрица сожалений (рисков). Критерий минимизации максимального сожаления (Сэвиджа). Критерий пессимизма-оптимизма (Гурвица). Принятие решений при известных вероятностях состояния окружения. Применение смешанных стратегий. Достоинства и опасности применения смешанных стратегий

### Тема 6. Игры с противоположными интересами.

#### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Игры с противоположными интересами. Тема: Особенности игр с противоположными интересами. Примеры. Борьба за право первого хода. Переговоры до игры: кооперативный и не-кооперативный варианты игры. Переговорное множество. Целесообразность переговоров. Примеры неоптимальности ситуаций равновесия. Особенности применения смешанных стратегий

### Тема 7. Решение игр с противоположными интересами.

#### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**



Решение игр с непротивоположными интересами. Теория благосостояния. Функции коллективной полезности. Эгалитаризм и классический утилитаризм. Функции коллективного выбора. Понятие арбитражной схемы. Арбитражная схема Нэша. Аксиомы индивидуальной рациональности, допустимости, оптимальности по Парето, независимости от посторонних альтернатив, независимости от шкалы измерений полезности, симметрии. Примеры задач дележа. Понятие о побочных платежах и стратегиях угроз.

#### **Тема 8. Проблема голосований и коллективного выбора.**

##### ***лекционное занятие (4 часа(ов)):***

Проблема голосований и коллективного выбора. Правила абсолютного и относительного большинства. Правило голосования Борда. Победитель по Кондорсе. Примеры профилей предпочтений. Голосование с последовательным выбыванием. Примеры профилей предпочтений, показывающих не-состоятельность по Кондорсе правил голосования

#### **Тема 9. Проблема эффективного правила голосования.**

##### ***лекционное занятие (4 часа(ов)):***

Проблема эффективного правила голосования. Примеры парадоксов голосования. Свойства хороших правил голосования. Аксиома монотонности по победителю. Аксиома участия. Правило голосования с подсчетом очков. Аксиома пополнения. Аксиома непрерывности. Теорема Янга. Проблема назначения количества очков. Защищенность правил голосования от манипулирования. Теорема Гиббарда-Сэттертуэйта

#### **Тема 10. Функции коллективного выбора (предпочтения).**

##### ***лекционное занятие (4 часа(ов)):***

Функции коллективного выбора (предпочтения). Условия на функции коллективного выбора. Аксиомы Эрроу. Теорема Эрроу о невозможности

#### **Тема 11. Общая модель ситуации принятия решения и ее частные случаи.**

##### ***лекционное занятие (4 часа(ов)):***

Общая модель ситуации принятия решения и ее частные случаи. Задание (описание) ситуации принятия решения. Множество возможных решений. Множество состояний окружения. Пространство результатов. Оператор реализации решения. Множество оптимальных результатов. Постановка задач принятия решения. Линейные модели исследования операций

#### **Тема 12. Сетевые модели исследования операций.**

##### ***лекционное занятие (4 часа(ов)):***

Сетевые модели исследования операций. Задачи принятия оптимальных решений на сетях. Отыскание минимальных и максимальных путей. Модель сетевого планирования. Метод критического пути. Другие задачи принятия решений на сетях

#### **Тема 13. Вероятностные модели исследования операций.**

##### ***лекционное занятие (4 часа(ов)):***

Вероятностные модели исследования операций. Системы массового обслуживания. Модель процесса обслуживания с одним прибором. Основные результаты. Применение для принятия эффективных решений. Другие вероятностные модели исследования операций

#### **Тема 14. Многокритериальная оптимизация.**

##### ***лекционное занятие (4 часа(ов)):***

Многокритериальная оптимизация. Постановка задачи многокритериальной оптимизации. Связь задачи с игрой  $n$  лиц. Лексикографическая оптимизация. Метод последовательных уступок. Метод свертки критериев. Различные способы задания функции свертки. Достоинства и недостатки методов

#### **Тема 15. Имитационное моделирование.**

##### ***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Имитационное моделирование. Анализ объекта моделирования и его окружения. Построение имитационной модели. Процесс имитации. Экспериментирование и анализ чувствительности. Анализ результатов имитационного моделирования

### 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. Из истории возникновения теории игр и исследования операций.	7		подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
2.	Тема 2. Матричные игры.	7		подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
3.	Тема 3. Смешанные стратегии.	7		подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
4.	Тема 4. Отыскание оптимальных смешанных стратегий.	7		подготовка к контрольной работе	3	контрольная работа
5.	Тема 5. Игры "с природой".	7		подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
6.	Тема 6. Игры с противоположными интересами.	7		подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
7.	Тема 7. Решение игр с противоположными интересами.	7		подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
8.	Тема 8. Проблема голосований и коллективного выбора.	7		подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
9.	Тема 9. Проблема эффективного правила голосования.	7		подготовка домашнего задания	2	домашнее задание



№	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
10.	Тема 10. Функции коллективного выбора (предпочтения).	7		подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
11.	Тема 11. Общая модель ситуации принятия решения и ее частные случаи.	7		подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
12.	Тема 12. Сетевые модели исследования операций.	7		подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
13.	Тема 13. Вероятностные модели исследования операций.	7		подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
14.	Тема 14. Многокритериальная оптимизация.			подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
15.	Тема 15. Имитационное моделирование.	7		подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
	Итого				36	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Обучение происходит в форме лабораторных занятий, а также самостоятельной работы студентов.

Изучение курса подразумевает параллельное овладение теоретическим материалом и получение практических навыков на лабораторных занятиях. Получение практических навыков достигается путем решения задач и упражнений, иллюстрирующих доказываемые теоретические положения, а также развитие абстрактного мышления и способности самостоятельно доказывать частные утверждения.

Самостоятельная работа предполагает выполнение домашних работ. Практические задания, выполненные в аудитории, предназначены для указания общих методов решения задач определенного типа. Закрепить навыки можно лишь в результате самостоятельной работы.

Кроме того, самостоятельная работа включает подготовку к экзамену. При подготовке к сдаче экзамена весь объем работы рекомендуется распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к экзамену, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда всегда будет резерв времени.

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

### **Тема 1. Из истории возникновения теории игр и исследования операций.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Углубленное изучение литературы по теме. Построение моделей игровых задач.

### **Тема 2. Матричные игры.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Углубленное изучение литературы по теме. Постановка задачи матричной игры. Решение матричных игр в чистых стратегиях.

### **Тема 3. Смешанные стратегии.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Углубленное изучение литературы по теме. Решение матричных игр в смешанных стратегиях.

### **Тема 4. Отыскание оптимальных смешанных стратегий.**

контрольная работа , примерные вопросы:

Контрольная работа по теме "Решение матричных игр". Типовой вариант. 1. Дана платежная матрица матричной игры. Требуется найти решение игры в чистых стратегиях (предполагается, что оно существует). 2. Дана платежная матрица матричной игры, которая не может быть решена в чистых стратегиях. Найти решение игры в смешанных стратегиях.

### **Тема 5. Игры "с природой".**

домашнее задание , примерные вопросы:

Углубленное изучение литературы по теме. Постановка задачи игры "с природой". Использование различных критериев при решении игр.

### **Тема 6. Игры с противоположными интересами.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Углубленное изучение литературы по теме. Постановка задачи игр с противоположными интересами. Применение смешанных стратегий.

### **Тема 7. Решение игр с противоположными интересами.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Углубленное изучение литературы по теме. Решение игр с противоположными интересами с помощью различных схем и методов.

### **Тема 8. Проблема голосований и коллективного выбора.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Углубленное изучение литературы по теме. Решение задач. Проблема голосований и коллективного выбора. Примеры профилей предпочтений. Примеры профилей предпочтений, показывающих несостоятельность по Кондорсе правил голосования.

### **Тема 9. Проблема эффективного правила голосования.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Углубленное изучение литературы по теме. Проблема выбора эффективного правила голосования. Примеры парадоксов голосования.

### **Тема 10. Функции коллективного выбора (предпочтения).**

домашнее задание , примерные вопросы:

Углубленное изучение литературы по теме. Решение задач. Примеры применения функций коллективного выбора (предпочтения).

### **Тема 11. Общая модель ситуации принятия решения и ее частные случаи.**

контрольная работа , примерные вопросы:

Контрольная работа по темам "Игры с непротивоположными интересами", "Игры с коллективным выбором". Типовой вариант контрольной работы. Дана платежная матрица (для игрока). Найти решение игры в условиях неопределенности или в условиях риска.

### **Тема 12. Сетевые модели исследования операций.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Углубленное изучение литературы по теме. Решения задач отыскания минимальных и максимальных путей. Задачи принятия решений на сетях.

### **Тема 13. Вероятностные модели исследования операций.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Углубленное изучение литературы по теме. Решение задач по моделированию систем массового обслуживания и их анализу.

### **Тема 14. Многокритериальная оптимизация.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Углубленное изучение литературы по теме. Решение задач многокритериальной оптимизации с помощью различных функций-сверток. Сравнение решений.

### **Тема 15. Имитационное моделирование.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Углубленное изучение литературы по теме. Решение задач на построение и анализ имитационных моделей в различных областях.

### **Итоговая форма контроля**

экзамен (в 7 семестре)

Примерные вопросы к экзамену:

По данной дисциплине предусмотрено проведение экзамена. Примерные вопросы для экзамена - Приложение 1.

### **ОБЩИЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ЭКЗАМЕНА**

1. Задание игры двух лиц в нормальной форме.
2. Антагонистические игры. Матричная игра.
3. Принцип гарантированного результата. Гарантирующие стратегии. Соотношение гарантированных результатов игроков.
4. Ситуация равновесия. Свойства ситуации равновесия. Оптимальность ситуации равновесия.
5. Смешанные стратегии. Преимущества смешанных стратегий.
6. Опасности применения смешанных стратегий.
7. Смешанное расширение матричной игры.
8. Теорема Неймана о максимине.
9. Принятие решения при известной смешанной стратегии противника.
10. Теорема о спектре оптимальной смешанной стратегии.
11. Решение матричных игр  $2 \times 2$ .
12. Сведение решения матричной игры к решению пары двойственных задач линейного программирования.
13. Метод Брауна-Робинсон решения матричных игр.
14. Общие модели антагонистических игр.
15. Принятие решений в условиях "природной" неопределенности ("игры с природой").
16. Принятие решения по критерию Вальда.
17. Принятие решения по критерию минимизации максимального сожаления Сэвиджа.
18. Принятие решения по критерию пессимизма-оптимизма Гурвица.
19. Общая модель ситуации принятия решения.

20. Линейные модели исследования операций.
21. Сетевые модели. Отыскание оптимальных путей в графах.
22. Простейшая модель системы массового обслуживания.
23. Основные результаты для модели M/M/1 и их применение при принятии решений.
24. Задача многокритериальной оптимизации и ее свойства.
25. Метод лексикографической оптимизации.
26. Метод "идеальной" точки.
27. Метод последовательных уступок.
28. Метод свертки критериев. Выбор функции свертки.
29. Имитационное моделирование. Основные этапы и анализ результатов.

### 7.1. Основная литература:

1. Шапкин А. С. Математические методы и модели исследования операций / Шапкин А.С., Шапкин В.А. - М.: Дашков и К, 2016. - 400 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=557767>
2. Лемешко Б. Ю. Теория игр и исследование операций / Лемешко Б.Ю. - Новосиб.: НГТУ, 2013. - 167 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=558878>
3. Сигал А. В. Теория игр и ее экономические приложения: учеб. Пособие / А.В. Сигал. - М.: ИНФРА-М, 2019. - 418 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=967152>
4. Балдин, К. В. Математическое программирование [Электронный ресурс] : Учебник / К. В. Балдин, Н. А. Брызгалов, А. В. Рукосяев; Под общ. Ред. Д.э.н., проф. К. В. Балдина. - 2-е изд. - М.: Издательско-торговая корпорация 'Дашков и К-', 2018. - 218 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=415097>
5. Андрианова А.А., Хабибуллин Р.Ф. 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/handle/net/20356/09\\_104\\_001107.pdf](http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/handle/net/20356/09_104_001107.pdf)

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Введение в методы и алгоритмы принятия решений: Учебное пособие / В.Г. Дорогов, Я.О. Теплова. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012. - 240 с. - Режим доступа: <http://www.znanium.com/bookread.php?book=241287>
2. Новиков, А. И. Теория принятия решений и управление рисками в финансовой и налоговой сферах [Электронный ресурс] : Учебное пособие для бакалавров / А. И. Новиков. - М.: Дашков и К, 2017. - 288 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=415289>
3. Мыльник, В. В. Исследование систем управления: Учебное пособие / В.В. Мыльник, Б.П. Титаренко. - 2-е изд. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 238 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=446802>
4. Золотарев, А.А. Методы оптимизации распределительных процессов [Электронный ресурс] / А.А. Золотарев. - М.: Инфра-Инженерия, 2014. - 160 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=520282>

### 7.3. Интернет-ресурсы:

- Портал математических интернет-ресурсов - <http://www.allmath.com/>  
Портал математических интернет-ресурсов - <http://www.math.ru/>  
Портал с ресурсами по теории игр - <http://www.gametheory.net/>

Сайт с материалами по естественно-научным дисциплинам - <http://en.edu.ru/>

Сайт с учебными материалами по математическим дисциплинам - <http://www.exponenta.ru/>

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

Освоение дисциплины "Теория игр и принятие решений" 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.

Лабораторные занятия по дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной доской и мелом(маркером).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 02.03.02 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" и профилю подготовки Системный анализ и информационные технологии .

Автор(ы):

Хабибуллин Р.Ф. \_\_\_\_\_

Андрианова А.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Коннов И.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.