

«

»

“ ”

“ ”

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Теория игр и исследование операций**

: 02.03.03

, :

: 4, : 7

		<b>7</b>
<b>1</b>	( )	4
<b>2</b>		144
<b>3</b>	, .	63
<b>4</b>	, .	18
<b>5</b>	, .	0
<b>6</b>	, .	36
<b>7</b>	, .	10
<b>8</b>	, .	2
<b>9</b>	, .	7
<b>10</b>	, .	81
<b>11</b>	( , , )	
<b>12</b>		

( ): 02.03.03

222 12.03.2015 ., : 07.04.2015 .

: 1, ,

( ): 02.03.03

, 4 20.06.2017  
, 6 20.06.2017

, 6 21.06.2017

:

, . . . . . . . . . .

:

, . . . . . . . . . .  
, . . . . . . . . . .

:

. . . . .

# 1.

1.1

<b>Компетенция ФГОС: ОПК.10 способность использовать знания методов архитектуры, алгоритмов функционирования систем реального времени; в части следующих результатов обучения:</b>	
1.	
<b>Компетенция ФГОС: ОПК.11 готовность использовать навыки выбора, проектирования, реализации, оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях; в части следующих результатов обучения:</b>	
2.	
<b>Компетенция ФГОС: ОПК.8 способность использовать знания методов проектирования и производства программного продукта, принципов построения, структуры и приемов работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного обеспечения (далее - ПО; в части следующих результатов обучения:</b>	
5.	
<b>Компетенция ФГОС: ПК.3 готовность к разработке моделирующих алгоритмов и реализации их на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования; в части следующих результатов обучения:</b>	
5.	

# 2.

2.1

	(	
	,	)

<b>.3. 5</b>	
1. Уметь разрабатывать и использовать программы для решения прикладных задач оптимизации	
<b>.8. 5</b>	
2. иметь представление о принятии решений в условиях риска	; ;
3. иметь представление о принятии решений в условиях определенности, неопределенности или в условиях конфликтных ситуаций	; ;
4. знать основные принципы и особенности задач исследования операций	; ;
5. знать основы теории полезности	; ;
6. знать развернутую и нормальную формы игры	; ;
7. уметь формировать компромиссные критерии для многоэкстремальных детерминированных задач	; ;
8. уметь строить математические модели и решающие правила принятия решений в условиях риска	; ;
9. уметь строить математические модели и решающие правила принятия решений в условиях неопределенности	; ;
<b>.10. 1</b>	
10. иметь представление об основных этапах операционного исследования	
11. знать типичные классы задач исследования операций, типовые модели и методы решения	; ;
12. знать методы вычисления оптимальных стратегий в матричных играх	; ;



5.	0	2	14, 16, 3	.
:				
6.	0	4	1, 17, 19, 3	.
7.	0	2	1, 10, 11, 19, 3	, , .
:				
8.	0	1	11	, .

3.2

	, .			
:7				
:				

1.	4	14	11, 13, 18, 3, 7	.
:				
2.	2	8	13, 2, 3, 8, 9	.
: ( )				
3.	2	6	12, 13, 14, 16, 19, 3, 5, 6	.
:				

4.	(	2	8	11, 17, 19, 3	-
	).				( , )

4.

: 7				
1		13, 17, 19, 8, 9	20	5
<p>MathCad: [ MathLab, MAPLE, ]:</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000161312. - [2011]. -</p>				
2		13, 17, 19, 2, 3, 4, 8, 9	39	0
<p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000160105. - [2011]. -</p> <p>2013. - 165, [1] : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179714</p>				
3		13, 17, 19, 8, 9	22	2
<p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000161312. - [2011]. -</p> <p>2013. - 165, [1] : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179714</p>				





<b>.10</b>	1.	+	+
<b>.11</b>	2.	+	+
<b>.8</b>	5.	+	+
<b>.3</b>	5.		+

1

## 7.

1. Вентцель Е. С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология / Е. С. Вентцель. - М., 2007. - 206, [2] с. : ил.

2. Таха Х. А. Введение в исследование операций / Хемди А. Таха ; [пер. с англ.]. - М. [и др.], 2007. - 901 с. + [1] CD-ROM.

3. Лемешко Б. Ю. Теория игр и исследование операций : конспект лекций / Б. Ю. Лемешко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 165, [1] с. : ил., табл. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000179714](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179714)

1. Зайченко Ю. П. Исследование операций : Учебник для вузов по спец. "Автоматизир. системы упр.", "Прикл. математика". - Киев, 1988. - 549, [1] с. : ил.

2. Косоруков О. А. Исследование операций : учебник / О. А. Косоруков, А. В. Мищенко ; под общ. ред. : Н. П. Тихомирова. - М., 2003. - 446 с. : ил.

3. Давыдов Э. Г. Исследование операций : Учеб. пособие для вузов по спец. "Прикл. математика" и "Экон. кибернетика". - М., 1990. - 382 с.

4. Волков И. К. Исследование операций : Учеб. для вузов / Под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко. - М., 2000. - 435 с. : ил.

5. Печерский С. Л. Теория игр для экономистов. Вводный курс : учебное пособие / С. Л. Печерский, А. А. Беляева ; Европ. ун-т в СПб., Фак. экономики. - СПб., 2001. - 342 с.

6. Конюховский П. В. Математические методы исследования операций в экономике : учебное пособие. - СПб., 2002. - 207 с.

7. Акофф Р. Л. Основы исследования операций : [монография] / Р. Акофф, М. Сасиени ; пер. с англ. и предисл. В. Я. Алтаева ; под ред. И. А. Ушакова. - М., 1971. - 533, [1] с. : табл., схемы

8. Беллман Р. Динамическое программирование и современная теория управления : пер. с англ. / Р. Беллман, Р. Калаба ; под ред. Разумихина Б. С. - М., 1969. - 118 с. : черт.

9. Вагнер Г. Основы исследования операций. Т. 1 / Г. Вагнер ; пер. с англ. Б. Т. Вавилова. - М., 1972. - 335, [1] с.

10. Вагнер Г. Основы исследования операций. Т. 2 / Г. Вагнер ; пер. с англ. В. Я. Алтаева. - М., 1973. - 486, [2] с. : табл., схемы





Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра прикладной математики  
Кафедра теоретической и прикладной информатики

“УТВЕРЖДАЮ”  
ДЕКАН ФПМИ  
д.т.н., доцент В.С. Тимофеев

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ г.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Теория игр и исследование операций**

Образовательная программа: 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, профиль: Математическое и программное обеспечение информационных технологий

### 1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине **Теория игр и исследование операций** приведена в Таблице 1.

Таблица 1

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.10 способность использовать знания методов архитектуры, алгоритмов функционирования систем реального времени	з1. Уметь применять алгоритмы имитационного и статистического моделирования в задачах исследования операций	Введение в исследовании операций Комбинаторные методы Многокритериальные задачи линейного и нелинейного программирования. Основные понятия теории игр Принятие решений в условиях риска Принятие решений в условиях риска. Принятие решений в условиях неопределенности. Решение задач матричных игр методами линейного программирования. Теория игр	Отчет по лабораторной работе 2 и 4, РГЗ	Экзамен, вопросы 1-32.
ОПК.11 готовность использовать навыки выбора, проектирования, реализации, оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях	у2. Уметь анализировать эффективность программного обеспечения для решения операций методами математического программирования	Задачи дискретного программирования Комбинаторные методы Основные понятия теории игр Принятие решений в условиях определенности Принятие решений в условиях риска Теория игр	Отчет по лабораторной работе 3, РГЗ	Экзамен, вопросы 1-32.
ОПК.8 способность использовать знания методов проектирования и производства программного продукта, принципов построения, структуры и приемов работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного обеспечения (далее - ПО	у5. Уметь разрабатывать алгоритмы решения задач линейного, нелинейного, дискретного и динамического программирования, вычисления оптимальных стратегий в матричных играх	Введение в исследовании операций Задачи дискретного программирования Комбинаторные методы Основные понятия теории игр Принятие решений в условиях определенности Принятие решений в условиях риска Принятие решений в условиях риска. Принятие решений в условиях неопределенности. Теория игр	Отчет по лабораторной работе 1, РГЗ	Экзамен, вопросы 1-32.
ПК.3/ПК готовность к разработке моделирующих алгоритмов и их реализации их на базе современных языков и программных систем	у5. Уметь разрабатывать и использовать программы для решения прикладных задач оптимизации	Задачи дискретного программирования Комбинаторные методы Принятие решений в условиях риска	Отчет по лабораторным работа 2-4, РГЗ	Экзамен, вопросы 1-32.

## 2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 7 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.10, ОПК.11, ОПК.8, ПК.3/ПК.

1. В течение семестра необходимо выполнить и защитить 4 лабораторные работы и РГЗ в сроки, установленные графиком (см. таблицу 2).
2. За лабораторную работу выставляется от 6 до 12 баллов в зависимости от сложности заданий и качества выполнения и защиты работы, если студент выполнил и защитил лабораторную работу до 16 недели включительно.
3. За лабораторную работу выставляется от 6 до 10 баллов в зависимости от сложности заданий и качества выполнения и защиты работы, если студент выполнил и защитил лабораторную работу позже 16 недели.
4. За РГЗ выставляется от 6 до 12 баллов в зависимости от качества и полноты выполнения работы.
5. К экзамену допускаются студенты, набравшие минимальное количество баллов по каждому виду учебной деятельности.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

Таблица 2

№ п/п	Вид учебной деятельности	Максимальное количество баллов	Минимальное количество баллов	Срок представления и защиты (неделя)
1	Лабораторная работа № 1	12	6	4
	Лабораторная работа № 2	12	6	8
	Лабораторная работа № 3	12	6	12
	Лабораторная работа № 4	12	6	16
2	РГЗ	12	6	16
	Итого по текущему рейтингу	60	30	
3	Экзамен	40	20	
	Итого за семестр	100	50	

В 7 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.10, ОПК.11, ОПК.8, ПК.3/ПК, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

### Общая характеристика уровней освоения компетенций.

**Ниже порогового.** Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

**Пороговый.** Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

**Базовый.** Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

**Продвинутый.** Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра прикладной математики  
Кафедра теоретической и прикладной информатики

## Паспорт экзамена

по дисциплине «Теория игр и исследование операций», 7 семестр

### 1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-16, второй вопрос из диапазона вопросов 17-32 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

### Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет ПМИ

Билет № \_\_\_\_\_

к экзамену по дисциплине «Теория игр и исследование операций»

---

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.
3. Задача.

Утверждаю: зав. кафедрой \_\_\_\_\_ В.М. Чубич  
(подпись)

(дата)

### Пример билета для экзамена

Билет № 1.

1. Лексикографическая модификация метода последовательного уточнения оценок.
2. Принятие решений в условиях риска.
3. Решить задачу целочисленного линейного программирования с помощью 3-го алгоритма Гомори.

Билет № 3.

1. Принятие решений в условиях определенности. Многокритериальные задачи.
2. Игры на квадрате.
3. Решить матричную игру.



## 2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *0-15 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет *16-25 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет *26-35 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет *36-40 баллов*.

## 3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

## 4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Теория игр и исследование операций»

1. Основные этапы операционного исследования.
2. Типичные классы задач исследования операций (ИО).
3. Некоторые принципы принятия решений в ИО.
4. Многокритериальные задачи принятия решений в условиях определенности.
5. Методика определения полезности для ситуации с качественными критериями (Р. Акоф, М. Сасиени).
6. Принятие решений в условиях риска.
7. Принятие решений в условиях неопределенности (критерии Вальда, Лапласа, Гурвица, Сэвиджа).
8. Критерии Вальда, Лапласа, Гурвица, Сэвиджа в частном случае принятия решений в условиях неопределенности (каждому возможному состоянию соответствует один возможный исход).
9. Развернутая форма игры.
10. Нормальная форма игры.
11. Ситуации равновесия.
12. Игры с нулевой суммой. Антагонистические игры. Теорема о ситуациях равновесия.
13. Смешанные стратегии. Максиминные и минимаксные стратегии игроков.
14. Теорема о минимаксе. Лемма 1 (об опорной гиперплоскости).
15. Теорема о минимаксе. Лемма 2.

16. Доказательство теоремы о минимаксе.
17. Вычисление оптимальных стратегий (поиск решения в чистых стратегиях, доминирование стратегий, решение игр  $2 \times 2$ ).
18. Решение антагонистических игр методами линейного программирования.
19. Решение методами линейного программирования матричных игр с ограничениями.
20. Методы отсечения для решения задач дискретного программирования.
21. Лексикографическая модификация метода последовательного уточнения оценок.
22. Первый алгоритм Гомори для решения полностью целочисленной задачи линейного программирования.
23. Второй алгоритм Гомори для решения частично целочисленной задачи линейного программирования.
24. Третий алгоритм Гомори (полностью целочисленный).
25. Построение начальной I-нормальной целочисленной симплексной таблицы.
26. Построение целочисленного отсечения в третьем алгоритме Гомори.
27. Выбор I в третьем алгоритме Гомори.
28. Решение задач нелинейного программирования с ограничениями равенствами. Метод множителей Лагранжа.
29. Условия Куна-Таккера для задачи выпуклого нелинейного программирования.
30. Задача квадратичного программирования. Условия Куна-Таккера для задачи квадратичного программирования
31. Метод Франка и Вулфа для задачи квадратичного программирования.
32. Метод Баранкина и Дорфмана для задачи квадратичного программирования.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра прикладной математики  
Кафедра теоретической и прикладной информатики

## **Паспорт расчетно-графического задания**

по дисциплине «Теория игр и исследование операций», 7 семестр

### **1. Методика оценки**

В рамках расчетно-графического задания по дисциплине студенты должны решить задачу принятия решения в условиях, когда выбор некоторой стратегии гарантирует получение желаемого результата с определенной вероятностью в зависимости от определенного или неопределенного состояния среды.

1. В соответствии с вариантом задания определить стратегии поведения и что будет рассматриваться в качестве результата.
2. В одних вариантах нужно найти статистические данные об изменении необходимой величины за указанный период. В других, из приведенных статистических данных, исходя из условий задачи, рассчитать прибыль, убытки и т. п.
3. Рассчитать условные вероятности достижения определенного результата для каждой стратегии.
4. Принять решение о наилучшей стратегии поведения в условиях риска.
5. Определить внешний фактор и записать возможные состояния этого фактора.
6. Найти информацию об изменении состояния внешнего фактора за указанный период в вариантах, где это необходимо или воспользоваться приведенной.
7. Вычислить значения критериев Вальда, Гурвица, Лапласа, Сэвиджа и определить соответствующие оптимальные стратегии в условиях неопределенности.

Отчет по РГЗ должен содержать титульный лист, цель работы, вариант задания, математическую постановку задачи, статистические данные, результаты расчетов условных вероятностей, ожидаемые полезности по каждой стратегии и оптимальную стратегию, выводы. В выводах оцените адекватность полученных результатов.

### **2. Критерии оценки**

Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если правильно выбрана оптимальная стратегия без учета неопределенности, в случае неопределенности состояния среды задача решена с ошибками, оценка составляет 6 баллов.

Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если правильно выбрана оптимальная стратегия как без учета неопределенности состояния среды, так и в случае неопределенности состояния среды, оценка составляет 9 баллов.

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если правильно выбрана оптимальная стратегия как без учета неопределенности состояния среды, так и в случае неопределенности состояния среды с использованием критериев Вальда, Гурвица, Лапласа, Сэвиджа, проведен анализ полученных результатов и приведено обоснование выбора оптимальной стратегии, оценка составляет 12 баллов.

### 3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

### 4. Типовое задание

На заводе принимается решение о частоте замены сверл у станков в цеху. Рассматриваются варианты замены 3 раза в месяц, 5 раз в месяц и 7 раз в месяц. При этом стоимость замены одного сверла составляет 1 тыс. руб. Дополнительная замена сверла в случае выхода из строя станка обходится 2 тыс. руб. Есть данные о количестве замен сверл для 20 станков в течение месяца. При этом известно, что на износ станков значительно влияет качество сырья, которое определяется категориями 1-4, поступающего на них для обработки. Определить при каком числе замен сверл на станках наименьшие затраты на обслуживание станков, учитывая качество поступающего сырья.

*Статистика замены сверл у станков*

Станок, №	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Количество сверл, шт.	9	2	5	4	2	8	4	6	5	3	5	6	8	6	7
Качество сырья	4	2	2	2	1	3	2	3	2	1	2	2	4	3	3

## Паспорт лабораторных работ

по дисциплине «Теория игр и исследование операций», 7 семестр

### 1. Методика оценки

1. В течение семестра необходимо выполнить и защитить 4 лабораторные работы в сроки, установленные графиком (см. таблицу 1).
2. За лабораторную работу выставляется от 6 до 12 баллов в зависимости от сложности заданий и качества выполнения и защиты работы, если студент выполнил и защитил лабораторную работу до 16 недели включительно.
3. За лабораторную работу выставляется от 6 до 10 баллов в зависимости от сложности заданий и качества выполнения и защиты работы, если студент выполнил и защитил лабораторную работу позже 16 недели.

Таблица 1

Вид учебной деятельности	Максимальное количество баллов	Минимальное количество баллов	Срок представления и защиты (неделя)
Лабораторная работа № 1	12	6	4
Лабораторная работа № 2	12	6	8
Лабораторная работа № 3	12	6	12
Лабораторная работа № 4	12	6	16

### 2. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за лабораторные работы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

### 3. Темы лабораторных работ

1. Решение задач линейного и квадратичного программирования  
Решая задачи, студент: составляет математическую модель поставленной задачи, выбирает метод решения и реализует его, опираясь на программное обеспечение решения задач соответствующего класса, дает смысловую интерпретацию полученного решения.
2. Многокритериальные задачи линейного и нелинейного программирования  
Решая задачи, студент: выбирает вид компромиссного критерия; решая задачи линейного и нелинейного программирования, исследует влияние весовых коэффициентов на оптимальное компромиссное решение.

3. Решение матричных игр

Решая задачи, студент: составляет математическую модель поставленной задачи; определяет множество возможных стратегий игроков, при этом по возможности исключает эквивалентные стратегии; выписывает матрицу игры; находит оптимальные стратегии игроков, используя симплекс-метод.

4. Методы целочисленного линейного программирования

Решая задачи, студент: строит математическую модель заданной задачи линейного программирования; решает полученную задачу линейного программирования без наложения условия целочисленности переменных симплекс-методом или методом последовательного уточнения оценок; решает задачу линейного программирования с ограничением целочисленности переменных с использованием алгоритмов Гомори (первого, второго и третьего); анализирует построение отсечений в алгоритмах и точность решений.