

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

Кафедра автоматизированных систем управления

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ

к.т.н. Рева И. Л.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Специальные главы математики

Образовательная программа: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, магистерская
программа: Компьютерное моделирование систем

Курс: 1, семестр : 2

Факультет автоматики и вычислительной техники,

		Семестр
№	Вид деятельности	2
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	2
2	Всего часов	72
3	Всего занятий в контактной форме, час.	24
4	Лекции, час.	0
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	12
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	4
10	Самостоятельная работа, час.	48
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	3

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

ФГОС введен в действие приказом №1420 от 30.10.2014 г. , дата утверждения: 25.11.2014 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

АСУ, протокол заседания кафедры №7 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета автоматизации и вычислительной техники, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Шегал Б. Р.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Гриф М. Г.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Гриф М. Г.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ПК.19 способность к применению современных технологий разработки программных комплексов с использованием CASE-средств, контролировать качество разрабатываемых программных продуктов; в части следующих результатов обучения:
38. методы и приемы формализации задач
Компетенция ФГОС: ПК.2 знанием методов научных исследований и владение навыками их проведения; в части следующих результатов обучения:
у2. применять индуктивные методы для анализа и обработки данных
Компетенция ФГОС: ПК.3 знанием методов оптимизации и умение применять их при решении задач профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:
31. знать классы задач и подходы к их решению для теории принятия решений в условиях неопределенности
32. знать основные математические методы оптимизации процесса функционирования объектов профессиональной деятельности

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Специальные главы математики</i>	
ПК.2.у2 применять индуктивные методы для анализа и обработки данных	
1.применять индуктивные методы для анализа и обработки данных	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.31 знать классы задач и подходы к их решению для теории принятия решений в условиях неопределенности	
2.знать классы задач и подходы к их решению для теории принятия решений в условиях неопределенности	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.32 знать основные математические методы оптимизации процесса функционирования объектов профессиональной деятельности	
3.знать основные математические методы оптимизации процесса функционирования объектов профессиональной деятельности	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.19.38 методы и приемы формализации задач	
4.методы и приемы формализации задач	Практические занятия; Самостоятельная работа
5.описания процессов на языке дискретной математики	Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Граф-модели				
1. Исследование нарушения транзитивности отношения предпочтения методами теории графов	0	2	3, 5	решение задач

2. Решение практических задач выбора при задании предпочтений в виде графа	4	4	1, 2, 4, 5	Формализация проблем выбора в сложных ситуациях. Выявление контуров и приоритета решения задач. Грубое и тонкое ранжирование объектов.
3. Множества уровня. Порядковая функция графа.	0	2	1, 4	решение задач
Дидактическая единица: Диагностичность информации				
4. Анализ различных подходов к оценке диагностичности информации	4	2	2, 3	Доклады и дискуссия. Разбор вариантов теоретической оценки информативности различных источников информации для одних и тех же задач.
5. Количественные оценки диагностичности информации: отношение правдоподобия; байесовский статистический вывод, субъективная вероятность; энтропия.	0	2	2, 3	Примеры задач выбора
Дидактическая единица: Иерархические структуры				
6. Графические структуры типа "дерево" и "прадерево". Остов, расчёт числа остовов. Задача о минимальном каркасе. Контроль роста иерархии целей по системе критериев.	4	2	2, 4, 5	По заданному графу целей системы, для разных уровней выявляется отношение "семантического уточнения целей". Оно служит базой для формирования вариантов иерархии целей. Проводится содержательное и формальное обоснование предпочтительных вариантов иерархической структуры.
Дидактическая единица: Многокритериальный выбор				
7. Методы сравнительного анализа альтернатив, оцениваемых по нескольким критериям. Методы порогов несравнимости: Электра-1, 2.. Методы теории полезности: аксиоматика теории. Иерархическая процедура Саати.	0	2	3, 5	Использование методов группы Электра
8. Решение задач многокритериального выбора изученными методами.	0	2	3, 5	На примерах выбора места учёбы, работы, ипотечной программы и решения индивидуальных проблем студентов, используются теоретические методы.

Таблица 3.2

Темы для самостоятельного изучения	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Информационные ресурсы				

1. Изучение мер оценки информационных ресурсов, трансформационных моделей перехода информационных, материальных и энергетических ресурсов. Определение эффективности ресурсов при воздействии на неопределённость.	0	15	1, 2	Самостоятельное изучение и консультации с преподавателем
Дидактическая единица: Нечёткие отношения				
2. Использование нечётких отношений для анализа качественных взаимодействий	0	20	4, 5	Самостоятельное изучение и консультации с преподавателем.

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 2				
1	РГЗ	3, 5	5	2
: Фреймы-сценарии управленческой деятельности : Метод. разработки по курсу "Проектирование АСОИУ" для У курса АВТФ (спец. 220200) / Новосиб. гос. техн. ун-т; Сост.: Б. Р. Шегал. - Новосибирск, 2002. - 34 с. : ил.				
2	Подготовка к занятиям	1, 2, 4	4	0
: Шегал Б. Р. Специальные главы математики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Б. Р. Шегал ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000229472 . - Загл. с экрана.				
3	Дополнительная учебная деятельность	1, 4	2	1
: Проектирование АСОИУ : методические указания к выполнению курсового проекта для 5-го курса АВТФ (специальность 230102 "Автоматизированные системы обработки информации и управления") / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Б. Р. Шегал]. - Новосибирск, 2008. - 26, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000082218				
4	Подготовка к аттестации	2, 3	2	1
: Шегал Б. Р. Специальные главы математики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Б. Р. Шегал ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000229472 . - Загл. с экрана.				
5	Самостоятельное изучение теоретического материала	1, 2, 4, 5	35	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.2 : Шегал Б. Р. Специальные главы математики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Б. Р. Шегал ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000229472 . - Загл. с экрана.				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail
Консультирование	e-mail
Размещение учебных материалов	ЭБС

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Максимальный балл
Семестр: 2	
<i>Подготовка к занятиям:</i>	
<i>Практические занятия:</i>	30
<i>РГЗ:</i>	30
<i>Зачет:</i>	40

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита РГЗ	Зачет
ПК.19	з8. методы и приемы формализации задач		+
ПК.2	у2. применять индуктивные методы для анализа и обработки данных	+	
ПК.3	з1. знать классы задач и подходы к их решению для теории принятия решений в условиях неопределенности		+
	з2. знать основные математические методы оптимизации процесса функционирования объектов профессиональной деятельности	+	

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Ренин С. В. Дискретная математика : конспект лекций / С. В. Ренин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 62, [2] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000153481
2. Шегал Б. Р. Специальные главы математики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Б. Р. Шегал ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000229472. - Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. Заде Л. А. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений / Л. Заде ; пер. с англ. Н. И. Ринго; под ред. Н. Н. Моисеева и С. А. Орловского. - М., 1976. - с.165 : ил., табл.
2. Шегал Б. Р. Модели информационных процессов в сложных системах : учебное пособие по курсу "Спецглавы математики" для 2 курса АВТФ (специальность 22. 02) дневного отд-ния / Б. Р. Шегал ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 1996. - 41 с.

3. Кристофидес Н. Теория графов. Алгоритмический подход / Н. Кристофидес; пер. с англ. Э. В. Вершкова. - М., 1978. - 432 с. : ил.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Фреймы-сценарии управленческой деятельности : Метод. разработки по курсу "Проектирование АСОИУ" для У курса АВТФ (спец. 220200) / Новосиб. гос. техн. ун-т; Сост.: Б. Р. Шегал. - Новосибирск, 2002. - 34 с. : ил.
2. Меры ценности информации в системах принятия решений : методические указания к практ. занятиям по курсам "Спецглавы математики" для 2 курса АВТФ (спец. 22. 02) и "ИСУ" для 5 курса ФБ дневного отд. / Новосиб. гос. техн. ун-т; сост. Б. Р. Шегал. - Новосибирск, 1999. - 18 с.
3. Проектирование АСОИУ : методические указания к выполнению курсового проекта для 5-го курса АВТФ (специальность 230102 "Автоматизированные системы обработки информации и управления") / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Б. Р. Шегал]. - Новосибирск, 2008. - 26, [1] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000082218

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Windows
- 2 Microsoft Office

9. Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Комплект оборудования	Для проведения занятий с о студентами ИСР

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Специальные главы математики 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)
ПК.19/ПТ способность к применению современных технологий разработки программных комплексов с использованием CASE-средств, контролировать качество разрабатываемых программных продуктов	з8. методы и приемы формализации задач	Исследование нарушения транзитивности отношения предпочтения методами теории графов Методы сравнительного анализа альтернатив, оцениваемых по нескольким критериям. Методы порогов несравнимости: Электра-1, 2.. Методы теории полезности: аксиоматика теории. Иерархическая процедура Саати. Множества уровня. Порядковая функция графа.		Зачет, вопросы 1-14
ПК.2/НИ знанием методов научных исследований и владение навыками их проведения	у2. применять индуктивные методы для анализа и обработки данных	Изучение мер оценки информационных ресурсов, трансформационных моделей перехода информационных, материальных и энергетических ресурсов. Определение эффективности ресурсов при воздействии на неопределённость. Решение практических задач выбора при задании предпочтений в виде графа	РГЗ, разделы 6	
ПК.3/НИ знанием методов оптимизации и умение применять их при решении задач профессиональной деятельности	з1. знать классы задач и подходы к их решению для теории принятия решений в условиях неопределенности	Анализ различных подходов к оценке диагностичности информации Количественные оценки диагностичности информации: отношение правдоподобия; байесовский статистический вывод, субъективная вероятность; энтропия. Решение практических задач выбора при задании предпочтений в виде графа		Зачет, вопросы 15-28
ПК.3/НИ	з2. знать основные математические методы оптимизации процесса функционирования объектов профессиональной деятельности	Исследование нарушения транзитивности отношения предпочтения методами теории графов Решение задач многокритериального выбора изученными методами.	РГЗ, разделы 1-5	

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 2 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.19/ПТ, ПК.2/НИ, ПК.3/НИ.

Зачет проводится в устной форме, по билетам.

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

В 2 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 ПК.19/ПТ, ПК.2/НИ, ПК.3/НИ, 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 автоматизированных систем управления

Паспорт зачета

по дисциплине «Специальные главы математики», 2 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-14, второй вопрос из диапазона вопросов 15-28 (список вопросов приведен ниже). В ходе зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ

Билет № 4

к зачету по дисциплине «Специальные главы математики»

1. Композиция соответствий
2. Синтаксис и семантика знаковой модели

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись)
(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета 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 0-11 баллов.
- Ответ на билет для зачета 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 12-21 баллов.
- Ответ на билет для зачета 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 22-33 баллов.
- Ответ на билет для зачета 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 34-40 баллов.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 17 баллов (из 40 возможных).

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

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Специальные главы математики»

1. Аксиомы линейности и транзитивности теории полезности
2. Соответствие. Способы задания.
3. Сложность естественных языков для представления формальных знаний.
4. Композиция соответствий.
5. Свойства соответствий.
6. Деревья, их свойства.
7. Остов. Расчёт числа остовов.
8. Нечёткие отношения.
9. Отображение, функция, отношение.
10. Способы задания отношений.
11. Свойства отношений.
12. Отношения эквивалентности и порядка.
13. Отношение предпочтения.
14. Транзитивное замыкание отношения.
15. Графы. Ориентированные и неориентированные графы. Матрица смежности.
16. Связность графов, сильная связность. Нарушение транзитивности предпочтений.
17. Алгоритм Мальгранжа.
18. Семиотическая модель
19. Порядковая функция графа.
20. Оптимальный путь в графе. Метод динамического программирования.
21. Формальная модель
22. Языки представления знаний. Фреймы.
23. Нечеткие множества
24. Диагностичность информации
25. Синтаксис и семантика знаковой модели

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Специальные главы математики», 2 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны изучить природу неопределённости, варианты её формализации и методы устранения.

2. Критерии оценки

- Работа считается не выполненной, если выполнены не все части РГЗ, оценка составляет 0-10 баллов.
- Работа считается выполненной на пороговом уровне, если части РГЗ выполнены, но со смысловыми ошибками, оценка составляет 11-20 баллов.
- Работа считается выполненной на базовом уровне, если смысловых ошибок нет, но есть математические неточности, оценка составляет 21-25 баллов.
- Работа считается выполненной на продвинутом уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, если все требования выполнены и ошибок нет, оценка составляет 26 - 30 баллов.

3. Шкала оценки

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

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

1. Построить ФП НМ «ВЫСОКИЙ» для мужчин – новосибирцев. Универсальное множество представляет значения роста, $U=[1.5\text{м}; 2.1\text{м}]$ с дискретизацией 0.05 метра.
2. Построить ФП НМ «СУЩЕСТВЕННАЯ» для уровня заработной платы преподавателя ВУЗа. $U=[300\text{руб.}; 5000\text{руб.}]$ с дискретизацией 50 руб.
3. Требуется выбрать сотрудника фирмы среди пяти кандидатов на вакантное место. Критерии выбора: КОМПЕТЕНТНОСТЬ И ПОРЯДОЧНОСТЬ. Заданы два нечетких множества, на универсальном множестве кандидатов: $A = \text{«НЕПОРЯДОЧНЫЙ»}$ и $B = \text{«КОМПЕТЕНТНЫЙ»}$ (ФП задаются преподавателем). Задачу необходимо решить, используя:
 - а) операцию пересечения нечетких множеств;
 - б) операцию произведения нечетких множеств.
4. При тех же исходных данных, что и в п.3, найти лучшего кандидата по следующему решающему правилу: $(\sim A \text{ и } B)$ или $(A \text{ и } \sim B)$.
5. Определить факторы вероятностной и качественной неопределенности при управлении организацией типа НГТУ. Оценить уровень неопределенности.
6. Предположим, что сосуд содержит белые и красные фишки для покера; этот сосуд выбран случайным образом из двух, в одном из которых 50 белых и 50 красных, а в другом 30 белых и 70 красных фишек. Нужно определить вероятности первой гипотезы

H_1 , что распределение фишек 50-50, и второй гипотезы H_2 , что распределение 30-70. Можно вынимать случайно выбранные фишки, чтобы определить их цвет, каждый раз возвращая их обратно. Фишки в обоих сосудах (диаметром близким к дюйму) были сделаны разными изготовителями. Поэтому в сосуде с распределением 50-50 фишки, как правило, немного меньше, а в другом сосуде - несколько больше. Кроме того, допустим, что один из сосудов более подержанный, и мы играем в эту игру достаточно часто, чтобы заметить, что хотя оба сосуда используются одинаково часто, но распределение 30-70 чаще оказывается в подержанном сосуде.

С учетом всех этих условий можно делать наблюдения трех видов, а именно: определять, имеем ли мы дело с подержанным сосудом; вынимать фишку и определять её цвет; вынимать фишку и измерять её.

В таблице 1. Приведены условные вероятности различных результатов наблюдений для обеих гипотез. Цвет фишки зависит от пропорции белых и красных фишек. Значения вероятностей при рассмотрении сосуда или измерении фишки выбраны произвольным образом. Сосуд рассматривается только один раз, и результат используется тоже один раз в последовательных вычислениях. Однако фишки можно вынимать (с обязательным возвращением их в сосуд) для определения их цвета и (или) размера сколько угодно раз.

Таблица 1

Данные для задачи «доставание фишек из сосуда»

Наблюдение	Результат D	$p(D H_1)$	$p(D H_2)$
Осмотр сосуда	Подержанный	0,3	0,9
	Новый	0,7	0,1
Цвет фишки	Белый	0,5	0,3
	Красный	0,5	0,7
Измерение фишки	$d \leq 0.997$	0,1	0,1
	$0.997 < d \leq 0.999$	0,3	0,2
	$0.999 < d \leq 1.001$	0,3	0,3
	$1.001 < d \leq 1.003$	0,2	0,3
	$1.003 < d$	0,1	0,1

Перед началом наблюдений априорные вероятности $p_0(H_1)$ и $p_0(H_2)$ равны 0.5. При наблюдениях априорные вероятности пересчитываются в соответствии с уравнением (1). Допустим, что наше первое наблюдение состоит в том, что сосуд подержанный. Оценить $p(H_1)$ и $p(H_2)$. Следующее наблюдение заключается в том, что вынута красная фишка. Оценить $p(H_1)$ и $p(H_2)$. Затем мы измерим фишку и получим значение диаметра 0,998 дюйма. Оценить $p(H_1)$ и $p(H_2)$. Если бы мы вынимали и рассматривали или измеряли фишки достаточно часто, вероятность правильной гипотезы, определяемая путем вычислений, должна была бы стремиться к единице. Но после любого конечного числа наблюдения остается ненулевая вероятность того, что вычисленная нами вероятность для неправильной гипотезы окажется больше, чем для правильной. Однако частота таких ситуаций с увеличением числа наблюдений быстро становится очень малой. Хотя приведенный выше алгоритм формально позволяет правильно вычислить вероятности гипотез по результатам наблюдений, рассмотренный пример показывает, с какими проблемами неизбежно сталкивается любой экспериментатор.

Необходимо решить, какой вид наблюдения производить (определять размер или цвет). Свойство источника данных обеспечивать различие гипотез называется его диагностичностью, и при прочих равных условиях необходимо выбирать наблюдения и эксперименты с максимальным уровнем диагностичности.