МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Формализованные модели и методы решения аналитических задач

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки (специальность): **10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности**
Направленность (профиль): **Информационная безопасность финансовых и экономических структур**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **БИС, кафедра безопасности информационных систем**
Курс: **4, 5**
Семестр: **7, 8, 9**
Учебный план набора 2012 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	7 семестр	8 семестр	9 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	34		52	часов
2	Практические занятия	18	34	8	60	часов
3	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)			10	10	часов
4	Всего аудиторных занятий	36	68	18	122	часов
5	Из них в интерактивной форме	10	18		28	часов
6	Самостоятельная работа	36	40	18	94	часов
7	Всего (без экзамена)	72	108	36	216	часов
8	Подготовка и сдача экзамена		36		36	часов
9	Общая трудоемкость	72	144	36	252	часов
		2.0	4.0	1.0	7.0	З.Е

Зачет: 7 семестр
Экзамен: 8 семестр
Курсовая работа (проект): 9 семестр

Согласована на портале № 15082

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 2 от «27» 2 2017 г.

Томск 2017

Согласована на портале № 15082

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности, утвержденного 01 декабря 2016 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

профессор каф. КИБЭВС _____ Ходашинский И. А.

Заведующий обеспечивающей каф. КИБЭВС _____ Шелупанов А. А.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФБ _____ Давыдова Е. М.

Заведующий выпускающей каф. БИС _____ Мещеряков Р. В.

Эксперты:

доцент каф. КИБЭВС _____ Конев А. А.

Согласована на портале № 15082

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Цель преподавания дисциплины «Формализованные модели и методы решения аналитических задач» состоит в освоении студентами основ теории измерений, теории принятия решений, теории прогнозирования, а также в ознакомлении с основными современными направлениями развития этих наук.

1.2. Задачи дисциплины

– научить студентов:

– выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;

– анализировать и формализовывать поставленные задачи;

– применять математические модели и методы для решения поставленных задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Формализованные модели и методы решения аналитических задач» (Б1.Б.30) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Дискретная математика, Методы оптимизации, Теория вероятностей и математическая статистика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 способностью корректно применять аппарат математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики, численных методов, методов оптимизации для формализации и решения задач в сфере профессиональной деятельности;

– ПК-1 способностью анализировать и формализовывать поставленные задачи, выдвигать гипотезы, устанавливать границы их применения и подтверждать или опровергать их на практике;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** методологические основы теории принятия решений, теории измерений, теории прогнозирования и планирования; способы измерения свойств объектов предметной области; методы оценки эффективности и качества в задачах прогнозирования, планирования, принятия решений при различной априорной неопределенности имеющейся информации; роль и место информационно-аналитической деятельности в системах организационного управления; методологические основы информационно-аналитической деятельности: задачи, методы и средства; основные принципы организации информационно-аналитической деятельности;

– **уметь** использовать современные модели и методы измерения, прогнозирования, планирования, принятия решений при решении практических задач

– **владеть** навыками решении задач обработки экспертной информации, прогнозирования, принятия решений.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры		
		7 семестр	8 семестр	9 семестр
Аудиторные занятия (всего)	122	36	68	18
Лекции	52	18	34	
Практические занятия	60	18	34	8
Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	10			10

Согласована на портале № 15082

Из них в интерактивной форме	28	10	18	
Самостоятельная работа (всего)	94	36	40	18
Проработка лекционного материала	17	10	7	
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	77	26	33	18
Всего (без экзамена)	216	72	108	36
Подготовка и сдача экзамена	36		36	
Общая трудоемкость ч	252	72	144	36
Зачетные Единицы	7.0	2.0	4.0	1.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Курсовая работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
7 семестр						
1 Введение	2	0	1	0	3	ОПК-2
2 Основы теории измерений	4	2	11	0	17	ОПК-2, ПК-1
3 Основы теории прогнозирования	6	4	13	0	23	ОПК-2, ПК-1
7 Методы экспертного оценивания	6	12	11	0	29	ОПК-2, ПК-1
Итого за семестр	18	18	36	0	72	
8 семестр						
4 Основы теории принятия решений	20	18	21	0	59	ОПК-2, ПК-1
5 Основы классификации	14	16	19	0	49	ОПК-2, ПК-1
Итого за семестр	34	34	40	0	108	
9 семестр						
6 Методы классификации	0	8	18	10	26	ПК-1
Итого за семестр	0	8	18	10	36	
Итого	52	60	94	10	216	

Согласована на портале № 15082

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 Введение	Общая схема решения прикладных задач. Системы, модели. Классификация компьютерных систем. Проблемы и задачи, решаемые компьютерными системами. Классификация решаемых проблем.	2	ОПК-2
	Итого	2	
2 Основы теории измерений	Основы теории отношений. Понятие отношения. Операции над отношениями. Типы отношений сходства. Отношения равноценности и несравнимости. Толерантность, эквивалентность, равенство. Типы отношений превосходства. Строгое частичное упорядочение, квазипорядок, линейный квазипорядок, строгий и нестрогий частичные порядки. Линейный порядок. Отображения. Системы с отношениями. Репрезентационная и утилитарная концепция измерений. Понятия «величина». Классификация величин. Оценка и оценивание. Понятие шкалы. Классификация способов измерений. Метод экспертных оценок. Групповая оценка.	4	ОПК-2, ПК-1
	Итого	4	
3 Основы теории прогнозирования	Задачи прогнозирования. Анализ объекта прогнозирования. Методы прогнозирования. Экстраполяционные методы. Экстраполяция и интерполяция с использованием полиномов. Статистические методы. Прогнозирование с помощью регрессионных и моделей. Экспертные методы.	6	ОПК-2, ПК-1
	Итого	6	
7 Методы экспертного оценивания	Основы и предпосылки применения методов экспертного оценивания. Методы обработки экспертной информации. Оценка согласованности	6	ОПК-2, ПК-1

Согласована на портале № 15082

	мнений экспертов.Методы опроса экспертов.		
	Итого	6	
Итого за семестр		18	
8 семестр			
4 Основы теории принятия решений	Задача принятия решений. Участники процесса принятия решений. Цели, критерии и альтернативы. Выявление предпочтений. Формальные модели задачи принятия решений. Однокритериальный и многокритериальный выбор. Выбор решений при определенности. Выбор решений в условиях неопределенности и риска.	20	ОПК-2, ПК-1
	Итого	20	
5 Основы классификации	Общая задача классификации. Признаки и классификаторы. Понятия сходства и различия объектов и признаков. Формальная постановка задачи классификации. Методы классификации. Линейный дискриминант. Метрические алгоритмы классификации. Решающие деревья. Байесовский подход к классификации. Комитетные (ансамблевые) методы решения задач классификации.	14	ОПК-2, ПК-1
	Итого	14	
Итого за семестр		34	
Итого		52	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин						
	1	2	3	4	5	6	7
Предшествующие дисциплины							
1 Дискретная математика	+	+	+	+	+	+	+
2 Методы оптимизации			+	+	+	+	+
3 Теория вероятностей и математическая статистика	+	+	+	+	+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Согласована на портале № 15082

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	Самостоятельная работа	
ОПК-2	+	+	+	+	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по курсовой работе
ПК-1	+	+	+	+	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по курсовой работе

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные практические занятия	Интерактивные лекции	Всего
7 семестр			
Решение ситуационных задач	4	6	10
Итого за семестр:	4	6	10
8 семестр			
Решение ситуационных задач	8	10	18
Итого за семестр:	8	10	18
9 семестр			

Согласована на портале № 15082

Мозговой штурм			0
Итого за семестр:	0	0	0
Итого	12	16	28

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
2 Основы теории измерений	Способы задания отношений. Операции над отношениями. Свойства отношений. Отношения порядка. Системы с отношениями. Алгебраические операции и их свойства. Методы измерений. Шкалы измерений.	2	ОПК-2, ПК-1
	Итого	2	
3 Основы теории прогнозирования	Временной ряд. Регрессионные модели прогнозирования. Метод наименьших квадратов. Методы сглаживания.	4	ОПК-2, ПК-1
	Итого	4	
7 Методы экспертного оценивания	Ранжирование. Построение обобщенной оценки альтернатив на основе индивидуальных оценок экспертов. Построение обобщенной оценки на основе парного сравнения альтернатив каждым экспертом. Оценка компетентности экспертов. Алгоритм Евланова-Кутузова. Алгоритмы Рыкова. Оценка согласованности мнений экспертов. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Коэффициент конкордации Кэндалла. Энтропийный коэффициент конкордации.	12	ОПК-2, ПК-1
	Итого	12	
Итого за семестр		18	
8 семестр			
4 Основы теории принятия решений	Детерминированные модели и методы принятия решений. Характеристики приоритета критериев. Нормализация критериев. Принципы оптимальности	18	ОПК-2, ПК-1

Согласована на портале № 15082

	в задачах принятия решений. Принцип оптимальности по Парето. Принцип идеальной точки. Принцип антиидеальной точки. Принцип равенства. Принцип квазиравенства. Принцип абсолютной уступки. Принцип относительной уступки. Принцип главного критерия. Лексикографический принцип. Статистические модели и методы принятия решений в условиях неопределенности. Критерий Байеса-Лапласа. Критерий минимума среднего квадратического отклонения функции полезности или функции потерь. Критерий максимизации вероятности распределения функции полезности. Модальный критерий. Критерий минимума энтропии математического ожи-дания функции полезности. Критерий Гермейера. Максиминный критерий Вальда. Критерии минимаксного риска Сэвиджа. Критерий Гурвица. Критерий Ходжеса-Лемана. Статистическая модель МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОГО принятия решений на основе принципов оптимальности в условиях неопределенности.		
	Итого	18	
5 Основы классификации	Признаки и отношения. Определение близости по набору признаков, измеренных в различных шкалах. Линейный дискриминант. Метрические алгоритмы классификации. Решающие деревья. Байесовский подход к классификации. Комитетные методы.	16	ОПК-2, ПК-1
	Итого	16	
Итого за семестр		34	
9 семестр			
6 Методы классификации	Нечеткий классификатор. Задание нечеткого правила классификатора. Инициализация нечеткого классификатора. Алгоритмы оптимизации параметров антецедентов нечетких правил.	8	ПК-1
	Итого	8	
Итого за семестр		8	
Итого		60	

Согласована на портале № 15082

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
7 семестр				
1 Введение	Проработка лекционного материала	1	ОПК-2	Опрос на занятиях
	Итого	1		
2 Основы теории измерений	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-2, ПК-1	Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	3		
	Итого	11		
3 Основы теории прогнозирования	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОПК-2, ПК-1	Контрольная работа, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	3		
	Итого	13		
7 Методы экспертного оценивания	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-2, ПК-1	Контрольная работа, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	3		
	Итого	11		
Итого за семестр		36		
8 семестр				
4 Основы теории принятия решений	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	17	ОПК-2, ПК-1	Контрольная работа, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	21		
5 Основы классификации	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	16	ОПК-2, ПК-1	Контрольная работа, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	3		
	Итого	19		

Согласована на портале № 15082

Итого за семестр		40		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
9 семестр				
6 Методы классификации	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	18	ПК-1	Контрольная работа, Опрос на занятиях
	Итого	18		
Итого за семестр		18		
Итого		130		

10. Курсовая работа (проект)

Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсовой работы (проекта) представлены таблице 10.1.

Таблица 10. 1 – Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсовой работы (проекта)

Наименование аудиторных занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
9 семестр		
1. Получение задания. 2. Выбор объекта анализа. Построение описательной модели объ-екта. Описание проблемной ситуации. Определение цели анали-за и требований до ее достижения. Оценка ресурсов, исходных данных. Постановка задачи. 3. Выбор и обоснование метода подготовки информации для приня-тия решения на основе экспертных оценок. Формирование множе-ства альтернатив и по¬казателей их сравнения (критериев). 4. Решение следующих задач:1) построение обобщенной оценки альтернатив на основе индивидуальных оценок экспертов;2) построение обобщенной оценки на основе парного сравнения альтернатив каждым экспертом;3) определение относительных весов альтернатив;4) определение согласованности мнений экспертов;5) определение зависимостей между ранжировками.5. Постановка задачи разработки прогноза и ее решение. Оценка достоверности и точности, обоснованности прогноза.6. Постановка и решение задачи принятия решений при опреде-ленности. Обоснование и применение различных принципов опти-мальности. 7. Постановка и решение задачи принятия решений в условиях не-определенности. Однокритериальное принятия решений в трех си-туаций априорной информированности. Обоснование и применение различных критериев оценки и выбора решений (снятия неопреде-ленности). 8. Постановка и решение задачи принятия решений в условиях не-определенности. Многокритериальное принятия решений. Обосно-вание и применение различных критериев и принципов оптимально-сти. 9. Анализ результатов. Оформление пояснительной записки и презентации. 10.	10	ОПК-2, ПК-1

Согласована на портале № 15082

Защита курсовой работы.		
Итого за семестр	10	

10.1 Темы курсовых работ

Примерная тематика курсовых работ (проектов):

- Безопасность информационных и аналитических систем.
- Безопасность электронного документооборота.
- Безопасность операционных систем.
- Безопасность сетевого трафика.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
7 семестр				
Контрольная работа	20	20	20	60
Опрос на занятиях	15	15	10	40
Итого максимум за период	35	35	30	100
Нарастающим итогом	35	70	100	100
8 семестр				
Контрольная работа	15	15	10	40
Опрос на занятиях	10	10	10	30
Итого максимум за период	25	25	20	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	25	50	70	100
9 семестр				
Контрольная работа	15	15	10	40
Опрос на занятиях	7	7	6	20
Отчет по курсовой работе	12	12	16	40
Итого максимум за период	34	34	32	100
Нарастающим итогом	34	68	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3

Согласована на портале № 15082

< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Катулев А. Н. Исследование операций и обеспечение безопасности: прикладные задачи: Учебное пособие для вузов / А. Н. Катулев, Н. А. Северцев, Г. М. Соломаха ; ред. : П. С. Краснощеков. - М. : Физматлит, 2005. - 238[2] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 61 экз.)

2. Алексеев А. А. Идентификация и диагностика систем: учебник для вузов / А. А. Алексеев, Ю. А. Кораблев, М. Ю. Шестопалов. - М. : Академия, 2009. - 352 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 25 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Катулев А. Н. Математические методы в системах поддержки принятия решений: Учебное пособие для вузов / А. Н. Катулев. - М. : Высшая школа, 2005. - 310[2] с (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

2. Черноруцкий И. Г. Методы принятия решений: Учебное пособие для вузов / И. Г. Черноруцкий. - СПб. : БХВ-Петербург, 2005. - 408 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Ходашинский И. А. Формализованные модели и методы решения аналитических задач: методические указания для выполнения практических и самостоятельных работ для студентов специальности 10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности [электронный ресурс вычислительных залов кафедры КИБЭВС]. [Электронный ресурс]. - http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/work_progs/hia/fmmraz.pdf

2. Ходашинский И. А. Формализованные модели и методы решения аналитических задач: методические указания по выполнению курсовых работ для студентов специальности 090305 "Информационно-аналитические системы безопасности" [электронный ресурс вычислительных залов кафедры КИБЭВС]. [Электронный ресурс]. - http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/manuals/hia/hia_metod_fmmra.pdf

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

Согласована на портале № 15082

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

12.4. Ресурсы сети Интернет

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. Не предусмотрено

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения лекционных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634045, Томская область, г. Томск, Красноармейская улица, д. 146, 4 этаж, ауд. 401. Состав оборудования: Учебная мебель; Экран раздвижной - 1 шт.; Мультимедийный проектор Benq - 1 шт.; Компьютер лекционный Samsung – 1шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows 7 SP 1, Microsoft Powerpoint Viewer; Имеется помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634045, Томская область, г. Томск, Красноармейская улица, д. 146, 4 этаж, ауд. 403. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная - 1 шт.;

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634045, Томская область, г. Томск, Красноармейская улица, д. 146, 4 этаж, ауд. 405. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная - 1 шт.; Компьютеры класса не ниже M/B ASUSTeK S-775 P5B i965 / Core 2 Duo E6300 / DDR-II DIMM 2048 Mb / Sapphire PCI-E Radeon 256 Mb / 160 Gb Seagate. с широкополосным доступом в Internet, – 18 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP SP3; Visual Studio 2008; Oracle VM VirtualBox; VMware Player. Имеется помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи

Согласована на портале № 15082

учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

Согласована на портале № 15082

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 15082

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Формализованные модели и методы решения аналитических задач

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки (специальность): **10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности**
Направленность (профиль): **Информационная безопасность финансовых и экономических структур**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **БИС, кафедра безопасности информационных систем**
Курс: **4, 5**
Семестр: **7, 8, 9**

Учебный план набора 2012 года

Разработчики:

- профессор каф. КИБЭВС Ходашинский И. А.

Зачет: 7 семестр
Экзамен: 8 семестр
Курсовая работа (проект): 9 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 15082

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ПК-1	способностью анализировать и формализовывать поставленные задачи, выдвигать гипотезы, устанавливать границы их применения и подтверждать или опровергать их на практике	Должен знать методологические основы теории принятия решений, теории измерений, теории прогнозирования и планирования; способы измерения свойств объектов предметной области; методы оценки эффективности и качества в задачах прогнозирования, планирования, принятия решений при различной априорной неопределенности имеющейся информации; роль и место информационно-аналитической деятельности в системах организационного управления; методологические основы информационно-аналитической деятельности: задачи, методы и средства; основные принципы организации информационно-аналитической деятельности; ; Должен уметь использовать современные модели и методы измерения, прогнозирования, планирования, принятия решений при решении практических задач; Должен владеть навыками решении задач обработки экспертной информации, прогнозирования, принятия решений.;
ОПК-2	способностью корректно применять аппарат математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики, численных методов, методов оптимизации для формализации и решения задач в сфере профессиональной деятельности	

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения	Берет ответственность за завершение задач в исследовании,

Согласована на портале № 15082

	изучаемой области	определенных проблем в области исследования	приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-1

ПК-1: способностью анализировать и формализовывать поставленные задачи, выдвигать гипотезы, устанавливать границы их применения и подтверждать или опровергать их на практике.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	математические модели и методы анализа и формализации поставленных задач	анализировать и формализовывать поставленные задачи, выдвигать гипотезы, устанавливать границы их применения и подтверждать или опровергать их на практике	навыками анализа и формализации поставленных задач
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Опрос на занятиях; • Отчет по курсовой работе; • Зачет; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Контрольная работа; • Опрос на занятиях; • Отчет по курсовой работе; • Зачет; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Отчет по курсовой работе; • Зачет; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Согласована на портале № 15082

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• знает в полном объеме математические модели и методы анализа и формализации поставленных задач;	• умеет в полном объеме анализировать и формализовывать поставленные задачи, выдвигать гипотезы, устанавливать границы их применения и подтверждать или опровергать их на практике;	• владеет в полном объеме навыками анализа и формализации поставленных задач, выдвижения гипотез, определения границы их применения и подтверждения или опровержения их на практике;
Хорошо (базовый уровень)	• знает на продвинутом уровне математические модели и методы анализа и формализации поставленных задач;	• умеет на продвинутом уровне анализировать и формализовывать поставленные задачи, выдвигать гипотезы, устанавливать границы их применения и подтверждать или опровергать их на практике;	• владеет на продвинутом уровне навыками анализа и формализации поставленных задач, выдвижения гипотез, определения границы их применения и подтверждения или опровержения их на практике;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• знает на базовом уровне математические модели и методы анализа и формализации поставленных задач;	• умеет на базовом уровне анализировать и формализовывать поставленные задачи, выдвигать гипотезы, устанавливать границы их применения и подтверждать или опровергать их на практике;	• владеет на базовом уровне навыками анализа и формализации поставленных задач, выдвижения гипотез, определения границы их применения и подтверждения или опровержения их на практике;

2.2 Компетенция ОПК-2

ОПК-2: способностью корректно применять аппарат математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики, численных методов, методов оптимизации для формализации и решения задач в сфере профессиональной деятельности.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	методы математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, теории вероятностей, математической	корректно применять аппарат математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, теории вероятностей,	навыками корректного применения аппарата математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, теории

Согласована на портале № 15082

	статистики, численные методы, методы оптимизации для формализации и решения задач в сфере профессиональной деятельности	математической статистики, численных методов, методов оптимизации для формализации и решения задач в сфере профессиональной деятельности	вероятностей, математической статистики, численных методов, методов оптимизации для формализации и решения задач в сфере профессиональной деятельности
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Опрос на занятиях; • Отчет по курсовой работе; • Зачет; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Контрольная работа; • Опрос на занятиях; • Отчет по курсовой работе; • Зачет; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Отчет по курсовой работе; • Зачет; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• знает в полном объеме методы математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики, численные методы, методы оптимизации для формализации и решения задач в сфере профессиональной деятельности;	• умеет в полном объеме корректно применять аппарат математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики, численных методов, методов оптимизации для формализации и решения задач в сфере профессиональной деятельности;	• владеет в полном объеме навыками корректного применения аппарата математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики, численных методов, методов оптимизации для формализации и решения задач в сфере профессиональной деятельности;
Хорошо (базовый уровень)	• знает на продвинутом уровне методы математического анализа, геометрии,	• умеет на продвинутом уровне корректно применять аппарат	• владеет на продвинутом уровне навыками корректного применения аппарата

Согласована на портале № 15082

	алгебры, дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики, численные методы, методы оптимизации для формализации и решения задач в сфере профессиональной деятельности;	математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики, численных методов, методов оптимизации для формализации и решения задач в сфере профессиональной деятельности;	математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики, численных методов, методов оптимизации для формализации и решения задач в сфере профессиональной деятельности;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• знает на базовом уровне методы математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики, численные методы, методы оптимизации для формализации и решения задач в сфере профессиональной деятельности;	• умеет на базовом уровне корректно применять аппарат математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики, численных методов, методов оптимизации для формализации и решения задач в сфере профессиональной деятельности;	• владеет на базовом уровне навыками корректного применения аппарата математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики, численных методов, методов оптимизации для формализации и решения задач в сфере профессиональной деятельности;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Темы опросов на занятиях

– Операции над отношениями. Типы отношений сходства. Отношения равноценности и несравнимости. Толерантность, эквивалентность, равенство.

– Регрессионные модели прогнозирования. Метод наименьших квадратов. Методы сглаживания. Экспертные методы прогнозирования.

– Построение обобщенной оценки альтернатив на основе индивидуальных оценок экспертов и на основе парного сравнения альтернатив каждым экспертом. Алгоритм Евланова-Кутузова. Алгоритмы Рыкова. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Коэффициент конкордации Кэндалла. Энтропийный коэффициент конкордации.

– Принцип оптимальности по Парето. Принцип идеальной точки. Принцип антиидеальной точки. Принцип равенства. Принцип квазиравенства. Принцип абсолютной уступки. Принцип относительной уступки. Принцип главного критерия. Лексикографический принцип.

– Критерий Байеса-Лапласа. Критерий минимума среднего квадратического отклонения функции полезности или функции потерь. Критерий максимизации вероятности распределения функции полезности. Модальный критерий. Критерий минимума энтропии математического ожидания функции полезности. Критерий Гермейера. Максиминный критерий Вальда. Критерии минимаксного риска Сэвиджа. Критерий Гурвица. Критерий Ходжеса-Лемана.

Согласована на портале № 15082

– Многокритериальное принятие решений на основе принципов оптимальности в условиях неопределенности.

– Определение близости по набору признаков, измеренных в различных шкалах. Линейный дискриминант. Метрические алгоритмы классификации. Решающие деревья. Байесовский подход к классификации. Формирование базы правил нечеткого классификатора. Инициализация нечеткого классификатора. Алгоритмы оптимизации параметров антецедентов нечетких правил.

3.2 Экзаменационные вопросы

– 1. Постановка задачи принятия решений при определенности. 2. Процедура принятия решений. 3. Характеристики приоритета критериев. Нормализация критериев. 4. Принципы оптимальности по Парето. 5. Принципы оптимальности. Принцип идеальной и анти идеальной точки. 6. Принципы оптимальности. Принцип равенства и квазиравенства. 7. Принципы оптимальности. Принцип абсолютной и относительной уступки. 8. Принципы оптимальности. Принцип главного критерия. Лексикографический принцип. Лексикографический принцип квазиоптимальности. 9. Статистическая модель однокритериального принятия решений в условиях неопределенности. 10. Критерий Байеса-Лапласа. 11. Критерий минимума среднего квадратического отклонения функции полезности или функции потерь. 12. Критерий максимизации вероятности распределения функции полезности. 13. Модальный критерий. 14. Критерий минимума энтропии математического ожидания функции полезности. 15. Критерий Гермейера. 16. Максиминный критерий Вальда. 17. Критерии минимаксного риска Сэвиджа. 18. Критерий Гурвица. 19. Критерий Ходжеса-Лемана. 20. Построение универсального комбинированного критерия оценки и выбора решений для разных ситуаций априорной информированности ЛПР. 21. Принятие коллективных решений на основе голосования. Процедура (принцип) Кондорсе. Редактирующая процедура. 22. Процедура Копеланда. Процедура максимум. Процедура большинства голосов. 23. Процедура Борда. Мягкий рейтинг. Процедура единогласия. Консенсус. 24. Аксиомы и парадокс Эрроу. 25. Правила большинства. 26. Правило суммы мест альтернатив. 27. Правило Борда. 28. Правила вычеркивания. 29. Выбор альтернатив с использованием правила нечеткого вывода.

3.3 Темы контрольных работ

– По заданной таблице результатов оценивания критериев в баллах 1) построить групповую и обобщенную ранжировки критериев по важности; 2) оценить компетентность экспертов; 3) оценить согласованность мнений экспертов.

– Существуют несколько вариантов программного обеспечения для защиты информации на сервере и несколько видов хакерских атак на серверы пользователей как состояния внешней среды. Задана в виде матрицы функция потерь. Выбрать лучшее программное обеспечение не менее чем по двум критериям, предполагая, что 1) вероятности атак известны; 2) информация о состоянии среды отсутствует. Выбор обосновать.

– Выбрать и обосновать лучший вариант информационной системы, оцениваемый по нескольким локальным критериям. Сравниваются несколько вариантов информационных систем при заданных уровнях загрузки системы. Оценка значений среднего времени дана в виде матрицы. Задача решается при первой ситуации априорной информированности, известно априорное распределение вероятностей.

– В результате оценивания программных продуктов по двум показателям – эксплуатационный и экономический – получены оценки в баллах, приведенные в таблицах. 1. Определить множество Парето оптимальных решений, при заданных соотношениях важности показателей. 2. Выбрать наилучший продукт, используя принцип заданные принципы оптимальности. 3. Сделать выводы.

3.4 Зачёт

– 1. Упрощенная схема анализа. 2. Основные этапы информационно-аналитического анализа данных. 3. Два подхода в общей теории измерений. 4. Свойства и величины. 5. Системы с отношениями. 6. Шкалы. 7. Методы экспертного оценивания. Ранжирование. 8. Методы экспертного оценивания. Непосредственное оценивание. 9. Методы экспертного оценивания.

Согласована на портале № 15082

Парное сравнение. 10. Построение обобщенной оценки альтернатив на основе индивидуальных оценок экспертов. 11. Построение обобщенной оценки на основе парного сравнения альтернатив каждым экспертом. 12. Определение относительных весов альтернатив. 13. Определение согласованности мнений экспертов. 14. Определение зависимостей между ранжировками. 15. Оценка надежности результатов обработки. 16. Методы опроса экспертов. Анкетный опрос. Метод Дельфи 17. Методы опроса экспертов. Интервью. Дискуссия. 18. Методы опроса экспертов. Мозговой штурм. 19. Методы опроса экспертов. Морфологический анализ. 20. Общая логическая последовательность и инструментарий прогнозирования. 21. Классификации методов прогнозирования. 22. Прогнозная экстраполяция. 23. Метод наименьших квадратов. 24. Метод скользящих средних. 25. Метод экспоненциального сглаживания.

3.5 Темы курсовых проектов (работ)

– безопасность информационных и аналитических систем, безопасность электронного документооборота, безопасность операционных систем, безопасность сетевого трафика

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Катулев А. Н. Исследование операций и обеспечение безопасности: прикладные задачи: Учебное пособие для вузов / А. Н. Катулев, Н. А. Северцев, Г. М. Соломаха ; ред. : П. С. Краснощеков. - М. : Физматлит, 2005. - 238[2] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 61 экз.)

2. Алексеев А. А. Идентификация и диагностика систем: учебник для вузов / А. А. Алексеев, Ю. А. Кораблев, М. Ю. Шестопалов. - М. : Академия, 2009. - 352 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 25 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Катулев А. Н. Математические методы в системах поддержки принятия решений: Учебное пособие для вузов / А. Н. Катулев. - М. : Высшая школа, 2005. - 310[2] с (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

2. Черноруцкий И. Г. Методы принятия решений: Учебное пособие для вузов / И. Г. Черноруцкий. - СПб. : БХВ-Петербург, 2005. - 408 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Ходашинский И. А. Формализованные модели и методы решения аналитических задач: методические указания для выполнения практических и самостоятельных работ для студентов специальности 10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности [электронный ресурс вычислительных залов кафедры КИБЭВС]. [Электронный ресурс]. - http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/work_progs/hia/fmmraz.pdf

2. Ходашинский И. А. Формализованные модели и методы решения аналитических задач: методические указания по выполнению курсовых работ для студентов специальности 090305 "Информационно-аналитические системы безопасности" [электронный ресурс вычислительных залов кафедры КИБЭВС]. [Электронный ресурс]. - http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/manuals/hia/hia_metod_fmmra.pdf

4.4. Ресурсы сети Интернет

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Не предусмотрено

Согласована на портале № 15082