МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. В. Сенченко
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА 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) / специализация: **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 2020 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	7 семестр	8 семестр	9 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	36	0	54	часов
2	Практические занятия	18	36	0	54	часов
3	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	0	0	18	18	часов
4	Всего аудиторных занятий	36	72	18	126	часов
5	Самостоятельная работа	36	72	18	126	часов
6	Всего (без экзамена)	72	144	36	252	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	0	36	0	36	часов
8	Общая трудоемкость	72	180	36	288	часов
		2.0	5.0	1.0	8.0	З.Е.

Зачёт: 7 семестр
Экзамен: 8 семестр
Курсовой проект / курсовая работа: 9 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Саврук Е.В.
Должность: Начальник УУ
Дата подписания: 18.12.2019
Уникальный программный ключ:
fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c

Томск

Согласована на портале № 50012

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 12 от «26» 11 2019 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности, утвержденного 01.12.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИБЭВС «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

профессор каф. КИБЭВС	_____	И. А. Ходашинский
Заведующий обеспечивающей каф. КИБЭВС	_____	А. А. Шелупанов

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФБ	_____	Д. В. Кручинин
Заведующий выпускающей каф. БИС	_____	Е. Ю. Костюченко

Эксперты:

доцент каф. КИБЭВС	_____	А. А. Конев
Доцент кафедры безопасности информационных систем (БИС)	_____	А. Ю. Исхаков

Согласована на портале № 50012

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.08.05) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Формализованные модели и методы решения аналитических задач, Дискретная математика, Методы оптимизации, Теория вероятностей и математическая статистика.

Последующими дисциплинами являются: Формализованные модели и методы решения аналитических задач, Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

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 обучающийся 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; анализировать и формализовывать поставленные задачи, выдвигать гипотезы, устанавливать границы их применения и подтверждать или опровергать их на практике
- **владеть** навыками решении задач обработки экспертной информации, прогнозирования, принятия решений.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8.0 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)	126	36	72	18

Согласована на портале № 50012

Лекции	54	18	36	0
Практические занятия	54	18	36	0
Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	18	0	0	18
Самостоятельная работа (всего)	126	36	72	18
Проработка лекционного материала	26	10	16	0
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	100	26	56	18
Всего (без экзамена)	252	72	144	36
Подготовка и сдача экзамена	36	0	36	0
Общая трудоемкость, ч	288	72	180	36
Зачетные Единицы	8.0	2.0	5.0	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	Лек., ч	Прак. зан., ч	КП/КР, ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
7 семестр						
1 Введение	2	0	0	1	3	ОПК-2
2 Основы теории измерений	4	2	0	11	17	ОПК-2, ПК-1
3 Основы теории прогнозирования	6	4	0	13	23	ОПК-2, ПК-1
7 Методы экспертного оценивания	6	12	0	11	29	ОПК-2, ПК-1
Итого за семестр	18	18	0	36	72	
8 семестр						
4 Основы теории принятия решений	22	20	0	57	99	ОПК-2, ПК-1
5 Основы классификации	14	16	0	15	45	ОПК-2, ПК-1
Итого за семестр	36	36	0	72	144	
9 семестр						
6 Методы классификации	0	0	18	18	18	ПК-1
Итого за семестр	0	0	18	18	36	
Итого	54	54	18	126	252	

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.	2	ОПК-2

Согласована на портале № 50012

	Системы, модели. Классификация компьютерных систем. Проблемы и задачи, решаемые компьютерными системами. Классификация решаемых проблем.		
	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 мнений экспертов.Методы опроса экспертов.	6	ОПК-2, ПК-1
	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.	22	ОПК-2, ПК-1
	Итого	22	
5 Основы классификации	Общая задача классификации. Признаки и классификаторы. Понятия сходства и раз-	14	ОПК-2, ПК-1

Согласована на портале № 50012

	личия 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.		
	Итого	14	
Итого за семестр		36	
Итого		54	

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 Формализованные модели и методы решения аналитических задач	+	+	+	+	+	+	+
2 Дискретная математика	+	+	+	+	+	+	+
3 Методы оптимизации			+	+	+	+	+
4 Теория вероятностей и математическая статистика	+	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины							
1 Формализованные модели и методы решения аналитических задач	+	+	+	+	+	+	+
2 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты		+	+	+	+	+	+

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.

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

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	КСР (КП/КР)	Сам. раб.	
ОПК-2	+	+	+	+	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Отчет по курсовому проекту / курсовой работе

Согласована на портале № 50012

ПК-1	+	+	+	+	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Отчет по курсовому проекту / курсовой работе

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

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 в задачах принятия решений. Принцип оптимальности по Парето. Принцип идеальной точки. Принцип антиидеальной точки. Принцип равенства. Принцип квазиравенства.	20	ОПК-2, ПК-1

Согласована на портале № 50012

	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 ожидания 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	20	
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		36	
Итого		54	

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, Тест
	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	Подготовка к практиче-	10	ОПК-2, ПК-1	Контрольная рабо-

Согласована на портале № 50012

прогнозирования	ским занятиям, семинарам			та, Опрос на занятиях, Тест
	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	44	ОПК-2, ПК-1	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	13		
	Итого	57		
5 Основы классификации	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	ОПК-2, ПК-1	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	3		
	Итого	15		
Итого за семестр		72		
	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		162		

10. Курсовой проект / курсовая работа

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

Таблица 10.1 – Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсового проекта / курсовой работы

Наименование аудиторных занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
9 семестр		

Согласована на портале № 50012

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. Защита курсовой работы.	18	ОПК-2, ПК-1
Итого за семестр	18	

10.1. Темы курсовых проектов / курсовых работ

Примерная тематика курсовых проектов / курсовых работ:

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

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

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				

Согласована на портале № 50012

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 курсовому проекту / 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
< 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.)

Согласована на портале № 50012

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.)
3. Кравченко, Т. К. Системы поддержки принятия решений [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов / Т. К. Кравченко, Д. В. Исаев. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 292 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8563-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/450834 (дата обращения: 10.02.2021). — Режим доступа: https://urait.ru/viewer/sistemy-podderzhki-prinyatiya-resheniy-450834#page/1 (дата обращения: 11.02.2021).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Ходашинский И. А. Формализованные модели и методы решения аналитических задач [Электронный ресурс]: методические указания для выполнения практических и самостоятельных работ для студентов специальности 10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности [электронный ресурс вычислительных залов кафедры КИБЭВС]. — Режим доступа: http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/work_progs/hia/fmmraz.pdf (дата обращения: 11.02.2021).
2. Ходашинский И. А. Формализованные модели и методы решения аналитических задач [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению курсовых работ для студентов специальности 090305 "Информационно-аналитические системы безопасности" [электронный ресурс вычислительных залов кафедры КИБЭВС]. — Режим доступа: http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/manuals/hia/hia_metod_fmmra.pdf (дата обращения: 11.02.2021).
3. Теория принятия решений в 2 т. Том 1 [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов / В. Г. Халин [и др.] ; под редакцией В. Г. Халина. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 250 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03486-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/450459 (дата обращения: 10.02.2021). — Режим доступа: https://urait.ru/viewer/teoriya-prinyatiya-resheniy-v-2-t-tom-1-450459#page/1 (дата обращения: 11.02.2021).
4. Теория принятия решений в 2 т. Том 2 [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов / В. Г. Халин [и др.] ; ответственный редактор В. Г. Халин. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 431 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03495-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/451527 (дата обращения: 10.02.2021). — Режим доступа: https://urait.ru/viewer/teoriya-prinyatiya-resheniy-v-2-t-tom-2-451527#page/1 (дата обращения: 11.02.2021).

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются 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:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Согласована на портале № 50012

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория программно-аппаратных средств обеспечения информационной безопасности, операционных систем и систем баз данных

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 405 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- 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 (15 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Microsoft Windows 7 Pro

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

Согласована на портале № 50012

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

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **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 комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1. Шкала отношений

имеет фиксированный нуль и фиксированный масштаб измерения

имеет фиксированное начало отсчета, а масштаб измерения является произвольным

не имеет начало отсчета, масштаб измерения является произвольным

используется для того, чтобы приписать свойствам объекта числа, отражающие лишь некоторое упорядочение, и не характеризует расстояние между указанными свойствами

2. Какой из перечисленных методов НЕ относится к методам нормализации критериев?

полная нормализация

нормализация Сэвиджа

нормализация по размеру шкалы

смена направленности цели

3. Какая из последовательностей чисел НЕ являться ранжировкой?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

2 2 2 4 5 6,5 6,5 8 9 10,5 10,5

1 2,5 2,5 4 5 6 8 8 8 10 11

1 1 3 4 5 6 7 8 9 10 11

4. Для каких целей применяют алгоритм Евланова-Кутузова?

Для оценки согласованности мнений экспертов

Для ранжирования альтернатив

Для расчета коэффициента компетентности эксперта

Для вычисления коэффициента ранговой корреляции

5. Какой критерий снятия неопределенности использовать, если ЛПР известно априорное распределение вероятностей состояний среды, но ЛПР не доверяет этому распределению

критерий Байеса-Лапласа

критерий Вальда

критерий Гурвица

критерий Сэвиджа

6. Какой коэффициент используется для оценки согласованности мнений n экспертов, n > 2?

коэффициент корреляции Спирмена

коэффициент Стьюдента

Согласована на портале № 50012

коэффициент конкордации Кэндалла
любой из перечисленных

7. Укажите процедуру голосования, суть которой заключается в попарном сравнении альтернатив и отбрасывании тех, которые по большинству голосов признаны худшими

процедура Копеланда
процедура максимум
редактирующая процедура
процедура Борда

8. В чем заключается смысл критерия Байеса-Лапласа?

только в минимизации математического ожидания функции потерь
только в максимизации математического ожидания функции полезности
только в преобразовании априорных вероятностей в апостериорные
во всем перечисленном

9. Какой метод НЕ относится к группе методов прогнозной экстраполяции?

Метод наименьших квадратов
Метод экспоненциального сглаживания
Метод адаптивного сглаживания
Метод морфологического анализа

10. Какой из перечисленных критериев используется для выбора решений в условиях второй ситуации априорной информированности?

критерий Гермейера
критерий Сэвиджа
критерий Гурвица
критерий Ходжеса-Лемана

11. Данный метод опроса экспертов, не предусматривает коллективного обсуждения, каждый эксперт получает анкету, которую он заполняет независимо от других, затем ответы экспертов обобщаются и вместе с обобщёнными, обезличенными аргументами оценок, возвращается экспертам для повторной оценки.

Анкетирование
Мозговой штурм
Морфологический анализ
Метод Делфи

12. В этом принципе оптимальности используется ряд приоритета и решается последовательность задач. Сначала максимизируют самый важный критерий. Полученное в результате множество решений является допустимым множеством для максимизации следующего по важности критерия и т. д.

Принцип абсолютной уступки
Принцип относительной уступки
Принцип главного критерия
Лексикографический принцип

13. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена равен «минус один» при

одинаковых ранжировках
противоположенных ранжировках
линейной независимости
коэффициент ранговой корреляции Спирмена не может быть меньше нуля

14. Равенство нулю энтропийного коэффициента конкордации достигается при

одинаковых ранжировках
противоположенных ранжировках
линейной независимости
равновероятном распределении альтернатив по рангам

15. Сущность процедуры голосования заключается в том, что из широкого спектра различных мнений выделяется то, с которым в лучшем случае все были бы согласны, а в худшем, против которого никто бы не возражал

процедура единогласия

Согласована на портале № 50012

процедура максимум
процедура Борда
консенсус

16. Сущность этого метода состоит в отыскании параметров модели тренда, минимизирующих ее отклонение от точек исходного временного ряда
метод наименьших квадратов
Метод скользящих средних
метод тренда
метод экспоненциального сглаживания

17. В выборах участвуют 3 кандидата: A, B, C. Предпочтения 40 избирателей распределились следующим образом:
Число избирателей Предпочтения
16 A > B > C
14 B > A > C
10 C > A > B

Кто победил по методу голосования Кондорсе?
Победил A
Победил B
Победил C
Выявить победителя нельзя

18. Какое из правил группового решения, приведенных ниже, учитывает на сколько сильно эксперт предпочитает альтернативу x_1 альтернативе x_2?
Правило простого большинства
Правило α-большинства
Правило суммы мест альтернатив
Все перечисленные правила учитывают степень предпочтения

19. Какие из перечисленных в таблице альтернатив (ai) образуют фронт Парето?
Критерии Альтернативы
a1 a2 a3 a4 a5 a6
y1 8 27 15 17 39 25
y2 35 27 30 26 5 15

a1, a2, a5,
a1, a2, a3 a5,
a1, a2, a3, a4, a5,
все

20. Используя принцип равенства и таблицу из предыдущего задания, определите оптимальную альтернативу, при следующей относительной важности критериев: $\gamma1=2/3$, $\gamma2=1/3$
a1,
a2,
a3,
a4,

14.1.2. 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 неопределен-

Согласована на портале № 50012

ности.

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.

14.1.3. 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.

14.1.4. 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. Ал-

Согласована на портале № 50012

горитмы 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.

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.

14.1.5. 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. 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.

14.1.6. Темы курсовых проектов / курсовых работ

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

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Согласована на портале № 50012

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	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 материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов 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.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся 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 лиц с ограниченными возможностями здоровья и 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:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 50012