**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____Сенченко П.В.
«11» _____12_____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# ФОРМАЛИЗОВАННЫЕ МОДЕЛИ И МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ АНАЛИТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки / специальность: **09.04.04 Программная инженерия**
Направленность (профиль) / специализация: **Искусственный интеллект в биомедицинских системах**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Факультет безопасности (ФБ)**
Кафедра: **комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем (КИБЭВС)**
Курс: **1, 2**
Семестр: **1, 2, 3**
Учебный план набора 2025 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | 1 семестр | 2 семестр | 3 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|---|
| Лекционные занятия | 18 | 36 | | 54 | часов |
| Практические занятия | 18 | 36 | | 54 | часов |
| Курсовая работа | | | 16 | 16 | часов |
| Самостоятельная работа | 144 | 72 | 56 | 272 | часов |
| Подготовка и сдача экзамена | | 36 | | 36 | часов |
| Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию) | 180 | 180 | 72 | 432 | часов |
| | 5 | 5 | 2 | 12 | з.е. |

| Формы промежуточной аттестации | Семестр |
|---|---|
| Зачет | 1 |
| Экзамен | 2 |
| Курсовая работа | 3 |

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УРиМД
Дата подписания: 11.12.2024
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 82643

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Цель изучения дисциплины «Формализованные модели и методы решения аналитических задач» состоит в освоении обучающимися основ теории принятия решений в ситуациях различной степени информированности и в ознакомлении с основными современными технологиями и направлениями развития исследуемых областей.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Получить теоретические знания и практические навыки для построения оптимальной стратегии принятия решений.
2. Получить навык анализа поставленных задач и выявления ключевой информации для принятия решений.
3. Получить навыки применения современных технологий, актуальных моделей и методов для решения поставленных задач.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Обязательная часть.
Модуль дисциплин: Модуль направления подготовки (hard skills – HS).
Индекс дисциплины: Б1.О.02.01.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):
Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Компетенция | Индикаторы достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| **Универсальные компетенции** | | |

Согласована на портале № 82643

| | | |
|---|---|---|
| УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | УК-1.1. Знает теоретические и методологические аспекты (основы) критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода и выработки стратегии действий | Знает современные модели и методы анализа, измерения, прогнозирования данных, планирования, принятия оптимальных решений на основе анализа поставленной задачи |
| | УК-1.2. Умеет использовать теоретические основы и методологию критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода и вырабатывать стратегию действий | Умеет использовать современные модели и методы анализа, измерения, прогнозирования, планирования, принятия решений и формировать стратегию решения поставленных задач |
| | УК-1.3. Владеет конкретными методиками и (или) технологиями критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода и выработки стратегии действий | Владеет методами и моделями анализа, прогнозирования, измерения данных, навыками выбора оптимальной стратегии действий на основе анализа поставленной задачи |
| **Общепрофессиональные компетенции** | | |
| ОПК-6. Способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности | ОПК-6.1. Знает способы самостоятельного приобретения и использования в практической деятельности новых знаний и умений | Знает способы анализа и синтеза данных в самостоятельной практической деятельности |
| | ОПК-6.2. Умеет самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения | Умеет применять способы анализа и синтеза данных в самостоятельной практической деятельности |
| | ОПК-6.3. Владеет навыками использования информационных технологий для самостоятельного приобретения и использования в практической деятельности новых знаний и умений | Владеет навыками использования современных информационных технологий для анализа и синтеза данных в самостоятельной практической деятельности |
| **Профессиональные компетенции** | | |
| - | - | - |

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся**

Согласована на портале № 82643

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц, 432 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 1 семестр | 2 семестр | 3 семестр |
| **Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 124 | 36 | 72 | 16 |
| Лекционные занятия | 54 | 18 | 36 | |
| Практические занятия | 54 | 18 | 36 | |
| Курсовая работа | 16 | | | 16 |
| **Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 272 | 144 | 72 | 56 |
| Подготовка к зачету | 72 | 72 | | |
| Подготовка к тестированию | 144 | 72 | 72 | |
| Написание отчета по курсовой работе | 56 | | | 56 |
| **Подготовка и сдача экзамена** | 36 | | 36 | |
| **Общая трудоемкость (в часах)** | 432 | 180 | 180 | 72 |
| **Общая трудоемкость (в з.е.)** | 12 | 5 | 5 | 2 |

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

| Названия разделов (тем) дисциплины | Лек. зан., ч | Прак. зан., ч | Курс. раб. | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **1 семестр** | | | | | | |
| 1 Введение в задачу принятия решений | 4 | - | - | 32 | 36 | ОПК-6, УК-1 |
| 2 Типология и инструментарий аналитических задач | 6 | 6 | - | 48 | 60 | УК-1 |
| 3 Основы обработки экспертной информации | 8 | 12 | - | 64 | 84 | ОПК-6 |
| Итого за семестр | 18 | 18 | 0 | 144 | 180 | |
| **2 семестр** | | | | | | |
| 4 Выбор решений в условиях определенности и неопределенности | 20 | 24 | - | 40 | 84 | ОПК-6, УК-1 |
| 5 Выбор решений в условиях нечеткости | 8 | 8 | - | 16 | 32 | ОПК-6 |
| 6 Выбор решений методами искусственного интеллекта | 8 | 4 | - | 16 | 28 | УК-1 |
| Итого за семестр | 36 | 36 | 0 | 72 | 144 | |
| **3 семестр** | | | | | | |
| 7 Курсовая работа | - | - | 16 | 56 | 72 | ОПК-6, УК-1 |

Согласована на портале № 82643

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Итого за семестр | 0 | 0 | 16 | 56 | 72 | |
| Итого | 54 | 54 | 16 | 272 | 396 | |

### 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

| Названия разделов (тем) дисциплины | Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) | Трудоемкость (лекционные занятия), ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| **1 семестр** | | | |
| 1 Введение в задачу принятия решений | Формальная формулировка задачи принятия решения. Типы аналитических задач. Этапы решения аналитических задач. Факторы, ограничения и критерия принятия решения. Общая модель решения задачи принятия решения. | 4 | ОПК-6, УК-1 |
| | Итого | 4 | |
| 2 Типология и инструментарий аналитических задач | Типы аналитических задач. Модели и методы решения аналитических задач по типам. История развития инструментария решения аналитических задач. Современные инструменты, методы и подходы для решения аналитических задач. | 6 | УК-1 |
| | Итого | 6 | |
| 3 Основы обработки экспертной информации | Задача экспертной оценки. Факторы и риски применения экспертной оценки. Способы опроса экспертов. Методы анализа экспертных оценок. Анализ мнений группы экспертов. Методы и подходы индивидуального и группового экспертного оценивания. | 8 | ОПК-6 |
| | Итого | 8 | |
| | Итого за семестр | 18 | |
| **2 семестр** | | | |
| 4 Выбор решений в условиях определенности и неопределенности | Общая модель принятия решений. Альтернативы, критерии, факторы риска. Факторы принятия рационального и иррационального решения. Модель принятия многокритериального решения. Принципы оптимальности. Критерии снятия неопределенности. Схема анализа применимости критериев и принципов. | 20 | ОПК-6, УК-1 |
| | Итого | 20 | |

Согласована на портале № 82643

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5 Выбор решений в условиях нечеткости | Нечеткие системы и нечеткие числа. Задача принятия решения с использованием нечеткой логики. Применимость нечеткой логики в современных системах. | 8 | ОПК-6 |
| | Итого | 8 | |
| 6 Выбор решений методами искусственного интеллекта | Классификация, кластеризация, регрессия. Использование методов искусственного интеллекта для решения аналитических задач. | 8 | УК-1 |
| | Итого | 8 | |
| Итого за семестр | | 36 | |
| **3 семестр** | | | |
| 7 Курсовая работа | Выполнение курсовой работы позволяет:<br>- закрепить полученные теоретические знания и практические навыки по дисциплине<br>- применить изученные модели и методы для решения задачи выбора в реальных условиях | 0 | ОПК-6, УК-1 |
| | Итого | - | |
| Итого за семестр | | - | |
| Итого | | 54 | |

### 5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

| Названия разделов (тем) дисциплины | Наименование практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| **1 семестр** | | | |
| 2 Типология и инструментарий аналитических задач | Математическая модель ситуации принятия решения | 6 | УК-1 |
| | Итого | 6 | |
| 3 Основы обработки экспертной информации | Экспертные системы | 12 | ОПК-6 |
| | Итого | 12 | |
| Итого за семестр | | 18 | |
| **2 семестр** | | | |
| 4 Выбор решений в условиях определенности и неопределенности | Задачи принятия решений при определенности | 12 | ОПК-6, УК-1 |
| | Задачи принятия решений при неопределенности | 12 | ОПК-6, УК-1 |
| | Итого | 24 | |
| 5 Выбор решений в условиях нечеткости | Нечеткие экспертные системы | 8 | ОПК-6 |
| | Итого | 8 | |
| 6 Выбор решений методами искусственного интеллекта | Машинное обучение и интеллектуальный анализ данных | 4 | УК-1 |
| | Итого | 4 | |

Согласована на портале № 82643

| | | |
|---|---|---|
| Итого за семестр | 36 | |
| Итого | 54 | |

### 5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

### 5.5. Курсовая работа

Содержание, трудоемкость контактной аудиторной работы и формируемые компетенции в рамках выполнения курсовой работы представлены в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Содержание контактной аудиторной работы и ее трудоемкость

| Содержание контактной аудиторной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|
| **3 семестр** | | |
| Определение предметных областей для анализа.<br>Рекомендации по выбору данных и методов их анализа<br>Проверка полученных данных и выбранных методов анализа.<br>Рекомендации по интерпретации расчетных результатов.<br>Рекомендации по представлению результатов принятия решения. | 16 | ОПК-6, УК-1 |
| Итого за семестр | 16 | |
| Итого | 16 | |

Примерная тематика курсовых работ:

1. Выбор технологии для анализа медицинских фото- и видеоматериалов
2. Анализ методов аутентификации и защиты доступа к информационным медицинским системам
3. Выбор технологии для анализа медицинских аудиоматериалов
4. Выбор языка программирования для решения задачи анализа биометрической информации
5. Анализ методов представления биомедицинской информации для применения методов ИИ.

### 5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов (тем) дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| **1 семестр** | | | | |
| 1 Введение в задачу принятия решений | Подготовка к зачету | 16 | ОПК-6, УК-1 | Зачёт |
| | Подготовка к тестированию | 16 | ОПК-6, УК-1 | Тестирование |
| | Итого | 32 | | |
| 2 Типология и инструментарий аналитических задач | Подготовка к зачету | 24 | УК-1 | Зачёт |
| | Подготовка к тестированию | 24 | УК-1 | Тестирование |
| | Итого | 48 | | |

Согласована на портале № 82643

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3 Основы обработки экспертной информации | Подготовка к зачету | 32 | ОПК-6 | Зачёт |
| | Подготовка к тестированию | 32 | ОПК-6 | Тестирование |
| | Итого | 64 | | |
| Итого за семестр | | 144 | | |
| **2 семестр** | | | | |
| 4 Выбор решений в условиях определенности и неопределенности | Подготовка к тестированию | 40 | ОПК-6, УК-1 | Тестирование |
| | Итого | 40 | | |
| 5 Выбор решений в условиях нечеткости | Подготовка к тестированию | 16 | ОПК-6 | Тестирование |
| | Итого | 16 | | |
| 6 Выбор решений методами искусственного интеллекта | Подготовка к тестированию | 16 | УК-1 | Тестирование |
| | Итого | 16 | | |
| Итого за семестр | | 72 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 36 | | Экзамен |
| **3 семестр** | | | | |
| 7 Курсовая работа | Написание отчета по курсовой работе | 56 | ОПК-6, УК-1 | Курсовая работа, Отчет по курсовой работе |
| | Итого | 56 | | |
| Итого за семестр | | 56 | | |
| Итого | | 308 | | |

### 5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Формируемые компетенции | Виды учебной деятельности | | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|---|
| | Лек. зан. | Прак. зан. | Курс. раб. | Сам. раб. | |
| ОПК-6 | + | + | + | + | Зачёт, Курсовая работа, Отчет по курсовой работе, Тестирование, Экзамен |
| УК-1 | + | + | + | + | Зачёт, Курсовая работа, Отчет по курсовой работе, Тестирование, Экзамен |

## 6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

### 6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Согласована на портале № 82643

| Формы контроля | 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 |
|---|---|---|---|---|
| **1 семестр** | | | | |
| Зачёт | 20 | 20 | 30 | 70 |
| Тестирование | 10 | 10 | 10 | 30 |
| Итого максимум за период | 30 | 30 | 40 | 100 |
| Нарастающим итогом | 30 | 60 | 100 | 100 |
| **2 семестр** | | | | |
| Тестирование | 15 | 15 | 40 | 70 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Итого максимум за период | 15 | 15 | 40 | 100 |
| Нарастающим итогом | 15 | 30 | 70 | 100 |

Балльные оценки для курсовой работы представлены в таблице 6.1.1.

Таблица 6.1.1 – Балльные оценки для курсовой работы

| Формы контроля | 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 |
|---|---|---|---|---|
| **3 семестр** | | | | |
| Отчет по курсовой работе | 30 | 30 | 40 | 100 |
| Итого максимум за период | 30 | 30 | 40 | 100 |
| Нарастающим итогом | 30 | 60 | 100 | 100 |

### 6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

| Баллы на дату текущего контроля | Оценка |
|---|---|
| ≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 5 |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 4 |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 3 |
| < 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 2 |

### 6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка | 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) |

Согласована на портале № 82643

| | | |
|---|---|---|
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 65 – 69 | |
| | 60 – 64 | E (посредственно) |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов | F (неудовлетворительно) |

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Леонтьев, А. С. Методологический подход по организации информационной поддержки динамических процессов решения глобальных проблем в условиях неопределенности : учебное пособие / А. С. Леонтьев. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 106 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/163852.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Болотова, Л. С. Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях [Текст] : учебник для вузов / Л. С. Болотова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Российский государственный университет инновационных технологий и предпринимательства, Государственный научно-исследовательский институт информационных технологий и телекоммуникаций "Информатика". - М. : Финансы и статистика, 2012. - 664 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.).
2. Колбин, В. В. Методы принятия решений : учебное пособие для вузов / В. В. Колбин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 644 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/167176.

### 7.3. Учебно-методические пособия

#### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Подиновский, В. В. Многокритериальные задачи принятия решений: теория и методы анализа : учебник для вузов / В. В. Подиновский. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 486 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/544714 .
2. Болотова, Л. С. Системы поддержки принятия решений в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов / Л. С. Болотова ; ответственные редакторы В. Н. Волкова, Э. С. Болотов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 250 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/452212.

#### 7.3.2. 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.

### 7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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

## 8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Согласована на портале № 82643

### 8.1. 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 достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

### 8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Аудитория информатики, технологий и методов программирования: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для самостоятельной работы; 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 408 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Интерактивная доска IQBoard DVT TN100;
- Проектор Optoma EH400;
- Веб-камера Logitech C920s;
- Усилитель Roxton AA-60M;
- Потолочный громкоговоритель Roxton PA-20T;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Microsoft Windows 10;

### 8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для курсовой работы

Аудитория информатики, технологий и методов программирования: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для самостоятельной работы; 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 408 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Интерактивная доска IQBoard DVT TN100;
- Проектор Optoma EH400;
- Веб-камера Logitech C920s;
- Усилитель Roxton AA-60M;
- Потолочный громкоговоритель Roxton PA-20T;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Microsoft Windows 10;

### 8.4. 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, 101 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 107 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 130 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную

Согласована на портале № 82643

информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

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

### 8.5. 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 зрения** 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.

## 9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

| Названия разделов (тем) дисциплины | Формируемые компетенции | Формы контроля | Оценочные материалы (ОМ) |
|---|---|---|---|
| 1 Введение в задачу принятия решений | ОПК-6, УК-1 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 2 Типология и инструментарий аналитических задач | УК-1 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 3 Основы обработки экспертной информации | ОПК-6 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 4 Выбор решений в условиях определенности и неопределенности | ОПК-6, УК-1 | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |

Согласована на портале № 82643

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5 Выбор решений в условиях нечеткости | ОПК-6 | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 6 Выбор решений методами искусственного интеллекта | УК-1 | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 7 Курсовая работа | ОПК-6, УК-1 | Отчет по курсовой работе | Примерный перечень тематик курсовых работ |

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

| Оценка | Баллы за ОМ | Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения | | |
|---|---|---|---|---|
| | | знать | уметь | владеть |
| 2 (неудовлетворительно) | < 60% от максимальной суммы баллов | отсутствие знаний или фрагментарные знания | отсутствие умений или частично освоенное умение | отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков |
| 3 (удовлетворительно) | от 60% до 69% от максимальной суммы баллов | общие, но не структурированные знания | в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение | в целом успешное, но не систематическое применение навыков |
| 4 (хорошо) | от 70% до 89% от максимальной суммы баллов | сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков |
| 5 (отлично) | ≥ 90% от максимальной суммы баллов | сформированные систематические знания | сформированное умение | успешное и систематическое применение навыков |

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

| Оценка | Формулировка требований к степени компетенции |
|---|---|
| 2 (неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале<br>или<br>Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения. |

Согласована на портале № 82643

| | |
|---|---|
| 3 (удовлетворительно) | Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях. |
| 4 (хорошо) | Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения. |
| 5 (отлично) | Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины. |

### 9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Шкала отношений:
    1. имеет фиксированный нуль и фиксированный масштаб измерения;
    2. имеет фиксированное начало отсчета, а масштаб измерения является произвольным;
    3. не имеет начало отсчета, масштаб измерения является произвольным;
    4. 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:
    1. полная нормализация;
    2. нормализация Сэвиджа;
    3. нормализация по размеру шкалы;
    4. смена направленности цели.
3. Какая из последовательностей чисел НЕ является ранжировкой:
    1. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11;
    2. 2 2 2 4 5 6,5 6,5 8 9 10,5 10,5;
    3. 1 2,5 2,5 4 5 6 8 8 8 10 11;
    4. 1 1 3 4 5 6 7 8 9 10 11.
4. Какой критерий снятия неопределенности использовать, если ЛПР известно априорное распределение вероятностей состояний среды, но ЛПР не доверяет этому распределению:
    1. критерий Байеса-Лапласа;
    2. критерий Вальда;
    3. критерий Гурвица;
    4. критерий Сэвиджа.
5. Для каких целей применяют алгоритм Евланова-Кутузова:
    1. для оценки согласованности мнений экспертов;
    2. для ранжирования альтернатив;
    3. для расчета коэффициента компетентности эксперта;
    4. для вычисления коэффициента ранговой корреляции.
6. Какой коэффициент используется для оценки согласованности мнений n экспертов, $n > 2$:
    1. коэффициент корреляции Спирмена;
    2. коэффициент Стьюдента;
    3. коэффициент конкордации Кэндалла;
    4. любой из перечисленных.
7. Укажите процедуру голосования, суть которой заключается в попарном сравнении альтернатив и отбрасывании тех, которые по большинству голосов признаны худшими:
    1. процедура Копеланда;
    2. процедура максимум;

Согласована на портале № 82643

3. редактирующая процедура;
4. процедура Борда.

8. Какой из перечисленных критериев используется для выбора решений в условиях второй ситуации априорной информированности:
    1. критерий Гермейера;
    2. критерий Сэвиджа;
    3. критерий Гурвица;
    4. критерий Ходжеса-Лемана.
9. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена равен «минус один»:
    1. при одинаковых ранжировках;
    2. противоположенных ранжировках;
    3. линейной независимости;
    4. коэффициент ранговой корреляции Спирмена не может быть меньше нуля.
10. Метод решения какой задачи позволяет отследить тренд изменения значения оценки характеристики объекта:
    1. классификация;
    2. регрессия;
    3. кластеризация;
    4. оптимизация.

### 9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

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. Выбор альтернатив с использованием правила нечеткого вывода.
29. Принятие решений с использованием методов классификации
30. Принятие решений с использованием методов кластеризации
31. Принятие решений с использованием методов регрессии

Согласована на портале № 82643

### 9.1.3. Перечень вопросов для зачета

1. Упрощенная схема анализа.
2. Основные этапы информационно-аналитического анализа данных.
3. Два подхода в общей теории измерений.
4. Шкалы.
5. Методы экспертного оценивания. Ранжирование.
6. Методы экспертного оценивания. Непосредственное оценивание.
7. Методы экспертного оценивания. Парное сравнение.
8. Построение обобщенной оценки альтернатив на основе индивидуальных оценок экспертов
9. Построение обобщенной оценки на основе парного сравнения альтернатив каждым экспертом.
10. Определение относительных весов критериев.
11. Определение согласованности мнений экспертов.
12. Определение зависимостей между ранжировками.
13. Методы опроса экспертов. Анкетный опрос. Метод Дельфи
14. Методы опроса экспертов. Интервью. Дискуссия.
15. Методы опроса экспертов. Мозговой штурм.
16. Методы опроса экспертов. Морфологический анализ.

### 9.1.4. Примерный перечень вопросов для защиты курсовой работы

1. Обоснование используемых методов экспертного оценивания.
2. Методы опроса экспертов.
3. Построение обобщенной оценки альтернатив.
4. Обоснование выбранных принципов оптимальности.
5. Обоснование состояний среды в условиях неопределенности
6. Анализ результатов многокритериального принятия решений.

### 9.1.5. Примерный перечень тематик курсовых работ

1. Выбор технологии для анализа медицинских фото- и видеоматериалов
2. Анализ методов аутентификации и защиты доступа к информационным медицинским системам
3. Выбор технологии для анализа медицинских аудиоматериалов
4. Выбор языка программирования для решения задачи анализа биометрической информации
5. Анализ методов представления биомедицинской информации для применения методов ИИ.

## 9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из

Согласована на портале № 82643

практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

### 9.3. 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 9.4.

Таблица 9.4 – 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, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

### 9.4. 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;

Согласована на портале № 82643

– 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 № 82643

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИБЭВС
протокол № 10 от «28» 11 2024 г.

**СОГЛАСОВАНО:**

| Должность | Инициалы, фамилия | Подпись |
|---|---|---|
| Заведующий выпускающей каф. КИБЭВС | А.А. Шелупанов | Согласовано, c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d |
| Заведующий обеспечивающей каф. КИБЭВС | А.А. Шелупанов | Согласовано, c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d |
| Начальник учебного управления | И.А. Лариошина | Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73 |

**ЭКСПЕРТЫ:**

| | | |
|---|---|---|
| Доцент, каф. КИБЭВС | Е.Ю. Костюченко | Согласовано, c6235dfe-234a-4234-88f9-e1597aac6463 |
| Доцент, каф. КИБЭВС | А.Ю. Якимук | Согласовано, 4ffdf265-fb78-4863-b293-f03438cb07cc |

**РАЗРАБОТАНО:**

| | | |
|---|---|---|
| Доцент, каф. КИБЭВС | Д.И. Новохрестова | Разработано, 7a28d148-33a2-48d2-b02b-b311de2c008d |

Согласована на портале № 82643