

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого"
(ФГБОУ ВО "ТГПУ им. Л.Н. Толстого")

Интеллектуальный анализ данных и методы поддержки принятия решений

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	институт передовых информационных технологий
ОПОП	Направление 02.03.01 Математика и компьютерные науки направленность (профиль) Математические основы компьютерных наук
Квалификация	Бакалавр
Год начала подготовки	2022
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	3 з.е.

Виды контроля по семестрам:
зачет 5

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	5(3.1)		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	24	24	24	24
Итого ауд.	42	42	42	42
КСР	2	2	2	2
Контактная работа	44	44	44	44
Сам. работа	64	64	64	64
Часы на контроль	0	0	0	0
Практическая подготовка	0	0	0	0
Семинары	0	0	0	0
Консультации	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	108	108	108	108

Программу составил(и):

д.т.н., профессор, Надеждин Евгений Николаевич

Рабочая программа дисциплины

Интеллектуальный анализ данных и методы поддержки принятия решений

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 807)

составлена на основании учебного плана:

Направление 02.03.01 Математика и компьютерные науки
направленность (профиль) Математические основы компьютерных наук
утвержденного Учёным советом вуза от 28.02.2022 протокол № 3.

РПД утверждена Учёным советом университета
протокол от 28.2.2022 г. № 3

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сформировать систему знаний о современном состоянии и применении технологий интеллектуального анализа данных и методов математического программирования в задачах принятия решений.
2. Сформирование умения и навыки по сбору, обработке и представлению информации на основе современных методов и средств интеллектуального анализа данных.
3. Изучить методы, модели и средства поддержки обоснования и принятия нестандартных решений.
4. Сформировать навыки использования автоматизированных систем поддержки принятия решений для реализации прикладных задач профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДЭ.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
1.	Методы и технологии программирования
2.	Программирование
3.	Архитектура вычислительных систем
4.	вычислительная практика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
1.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.	Компьютерная геометрия и геометрическое моделирование
3.	Криптография и кодирование
4.	практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе педагогическая практика)
5.	Моделирование бизнес-процессов
6.	научно-исследовательская работа
7.	Научные основы курса элементарной алгебры
8.	Параллельное программирование
9.	Искусственный интеллект и логическое программирование
10.	преддипломная практика

3. СООТНЕСЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

3.1 Компетенции обучающегося и индикаторы их достижения:

ОПК-4: Способен находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем	
ОПК-4.1	Знает основные понятия, гипотезы, теоремы, методы, математические и алгоритмические модели, составляющие содержание фундаментальной и прикладной математики и связанные с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности
Принципы системного подхода к исследованию сложных систем и процессов различной физической природы.	
ОПК-4.2	Умеет осуществлять поиск, анализ и программную реализацию математических алгоритмов
Применять методы и модели ИАД в интересах поддержки принятия решений.	
ОПК-4.3	Владеет навыками программной реализации математических алгоритмов с применением современных вычислительных систем
Современные компьютерные технологии и средства решения задач интеллектуального анализа данных (ИАД).	
ПК-1: Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий	
ПК-1.1	Обладает базовыми знаниями в области математических и естественных наук, программирования и информационных технологий
Применять методики формализации задач интеллектуального анализа данных.	
ПК-1.2	Умеет осуществлять поиск, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности с использованием математического моделирования процессов и объектов
Применять методы и модели ИАД в интересах поддержки принятия решений.	
ПК-1.3	Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в областях, использующих математические методы и компьютерные технологии
Использовать основные алгоритмы и инструментальные программные средства ИАД для решения	

практических задач профессиональной деятельности.	
3.2 Результаты обучения по дисциплине:	
В результате освоения дисциплины обучающийся должен:	
	Знать:
3.1	Принципы системного подхода к исследованию сложных систем и процессов различной физической природы.
3.2	Принципы системного подхода к исследованию сложных систем и процессов различной физической природы.
3.3	Современные компьютерные технологии и средства решения задач интеллектуального анализа данных (ИАД).
3.4	Основы теории разработки, принятия и реализации решений, принципы построения и анализа математических моделей проблемных ситуаций, математические методы принятия решений в условиях неопределенности и риска.
	Уметь:
У.1	Применять методики формализации задач интеллектуального анализа данных.
У.2	Применять методы и модели ИАД в интересах поддержки принятия решений.
У.3	Использовать основные алгоритмы и инструментальные программные средства ИАД для решения практических задач профессиональной деятельности.
У.4	Применять методы и алгоритмы принятия решений при проектировании программного обеспечения информационных систем.
У.5	Классифицировать задачи принятия решений, выбирать рациональные варианты действий в прикладных задачах принятия решений в условиях неопределенности и риска.
	Владеть:
В.1	Формализации постановки задач ИАД.
В.2	Алгоритмизации и решения прикладных задач профессиональной деятельности на основе применения методов и моделей ИАД.
В.3	Применения инструментальных программных средств ИАД и поддержки принятия решений.
В.4	Разработки и применения программных средств для решения задач проектирования информационных систем.
В.5	Применения изученных методов принятия решений в конкретных условиях.
В.6	Использования специальных математических моделей, методов и компьютерных систем поддержки принятия решений в условиях неопределенности и риска.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	Содержание
	1. Введение в теорию принятия решений.				
1.1	Лекция 1. Введение в учебную дисциплину. Основы теории принятия решений. /Лек/	5	2	Л1.14 Л1.15Л2.7 Л2.8 Л2.11	Предмет и содержание учебной дисциплины. Базовые понятия и определения теории принятия решений. Общая постановка проблемы принятия решения. Классификация и общая краткая характеристика задач принятия решений. Этапы процесса принятия решений. Цели, принципы, методы и средства принятия решений. Принятие решений в сложных системах. Критерии принятия решений. Принятие решений в условиях определенности, риска, конфликта, неопределенности. Сущность и содержание проектного решения. Требования к проектному решению. Функционал лица, принимающего решение. Роль и место человека в системе принятия решения. Влияние исходной информации на качество принятых решений. Уровни автоматизации процесса принятия решения.
1.2	Лабораторное занятие № 1. Составление терминологического словаря предметной области. /Лаб/	5	2	Л1.9 Л2.11Л2.2	Общая характеристика предметной области дисциплины. Выделение ключевых слов и терминов предметной области. Подбор материалов. Составление словаря терминов. Составление электронной базы основных терминов и понятий.

1.3	Подбор и изучение материалов по теме 1. /Ср/	5	6	Л2.8 Л1.12Л2.6 Л2.12	1. Этапы развития теории принятия решений. Персоналии ученых. 2. Особенности задач принятия решений в области менеджмента, в области проектирования информационных систем, в области медицины.. 3. Требования к управленческим решениям. Примеры управленческих решений. 4. Критерии оценки качества управленческого решения. 5. Требования к лицу, принимающему решения.
	2. Основы интеллектуального анализа данных.				
2.1	Лекция 2. Основы интеллектуального анализа данных. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.1 Л1.1Л2.3	Данные и модели их представления. Системы поддержки принятия решений (СППР). Роль и место интеллектуального анализа данных в СППР. Историческая справка о развитии методов и средств ИАД. Терминологический аппарат ИАД. Содержательная характеристика моделей и задач ИАД.
2.2	Лабораторное занятие №2. Анализ статистических характеристик наборов данных. /Лаб/	5	2	Л1.1Л2.1 Л1.1	Моделирование и визуализация наборов исходных данных с гауссовским распределением и заданными статистическими характеристиками. Оценка коэффициента корреляции Пирсона между указанными признаками наборов данных. Проверка гипотезы о некоррелированности признаков x и y на уровне значимости 0,95.
2.3	Лабораторное занятие №3. Идентификация однофакторной регрессионной модели. /Лаб/	5	2	Л1.2 Л1.4	Моделирование и визуализация набора данных. Расчет коэффициентов регрессии для линейной и квадратичной моделей. Расчет коэффициента детерминации. Оценка значимости коэффициентов регрессии.
2.4	Лабораторное занятие №3. Идентификация однофакторной регрессионной модели. /Лаб/	5	2	Л1.9	Моделирование и визуализация набора данных. Расчет коэффициентов регрессии для линейной и квадратичной моделей. Расчет коэффициента детерминации. Оценка значимости коэффициентов регрессии.
2.5	Подбор и изучение материалов по теме 2. /Ср/	5	10	Л1.1 Л1.11Л1.1 Л2.10	1. Основные положения национальной стратегии развития искусственного интеллекта. 2. Задачи и направления интеллектуального анализа данных. 3. Методы машинного обучения. Принципы обучения и самообучения моделей. 4. Инструментальные средства для реализации задач машинного обучения. 5. Выполнение индивидуального задания (реферат).
	3. Методы и модели интеллектуального анализа данных.				
3.1	Лабораторное занятие №4. Анализ алгоритмов кластеризации объектов по двум признакам. /Лаб/	5	2	Л2.1 Л1.1	Предварительный анализ результатов наблюдений за объектами. Выделение центров кластеров. Выбор критерия кластеризации. Обоснование и программная реализация алгоритма кластеризации результатов наблюдений по двум признакам с использованием метрики Хэмминга. Визуализация результатов решения задачи кластеризации.

3.2	Лабораторное занятие №5. Анализ алгоритмов классификации по методу ближайшего соседа. /Лаб/	5	2	Л1.10 Л1.13	Предварительный анализ результатов наблюдений за объектами. Обоснование и программная реализация алгоритма классификации по методу ближайшего соседа. Визуализация результатов решения контрольной задачи.
3.3	Подбор и изучение материалов по теме 3. /Ср/	5	10	Л1.3 Л1.7Л2.5	1. Примеры прикладных задач экономического прогнозирования. Требования к исходным данным. Показатели качества точечного и интервального прогнозирования. 2. Прогнозирование экономических показателей на основе анализа временных рядов. 3. Примеры прикладных задач кластерного анализа. Метрики кластерного анализа. 4. Примеры прикладных задач классификации информационных объектов. 5. Выполнение индивидуального задания (КСР, реферат).
3.4	Лекция 3. Базовые методы и модели интеллектуального анализа данных. /Лек/	5	2	Л1.6 Л1.1Л2.14	Классификация и обзор классических задач ИАД. Методы классификации и прогнозирования. Задачи кластерного анализа. Иерархические и итеративные методы кластеризации. Особенности кластеризации в качественных и количественных шкалах. Кластеризация данных по матрице объект-признак и матрице связи. Компонентный и факторный анализ. Назначение. Сходство и различие. Применение к задачам ИАД. Введение в методы распознавания образов с учителем и без учителя.
	4. Методы и модели принятия решений в условиях определенности.				
4.1	Лекция 4. Задачи и прикладные методы принятия решений в условиях определенности. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.1	Формальная модель задачи принятия решения в условиях определенности. Критерии оптимальности и виды ограничений. Методы математического программирования в задачах принятия решений. Преобразование формальной модели задачи принятия решения к задаче математического программирования. Классификация методов математического программирования. Задача линейного программирования. Транспортная задача. Решение транспортной задачи методом потенциалов. Венгерский метод решения транспортной задачи. Задачи принятия решений, сводящиеся к транспортной задаче: задача о назначении персонала, задача о заключении контрактов. Задача о назначениях. Методы решения задачи о назначениях в непрерывной и дискретной постановке.

4.2	Лекция 5. Специальные задачи математического программирования. /Лек/	5	2	Л2.1 Л1.1	Сетевые модели задач принятия решений. Основные понятия теории сетевого планирования и управления. Сетевые графики. Правила построения. Временные характеристики событий и работ. Критические события и работы. Прикладные задачи и методы расчета сетевого графика. Комбинаторные задачи математического программирования. Задача поиска кратчайшего пути. Численные методы её решения. Задача коммивояжера. Методы решения задачи коммивояжера.
4.3	Лабораторное занятие №6. Решение задачи о назначениях /Лаб/	5	2	Л1.6 Л1.8	Анализ содержательной модели задачи принятия решения. Сведение задачи к типовой постановке задачи о назначении. Обоснование алгоритма решения линейной задачи о назначении. Анализ результатов решения задачи и их интерпретация.
4.4	Лабораторное занятие №7. Поиск кратчайшего пути в ориентированном графе. /Лаб/	5	2	Л1.5 Л2.5	Анализ содержательного описания задачи принятия решений. Сведение исходной задачи к модели типовой задачи поиска кратчайшего пути в ориентированном графе. Обоснование ограничений и выбор критерия оптимальности. Составление алгоритма решения задачи по методу Дейкстры. Решение контрольной задачи и анализ результатов.
4.5	Лабораторное занятие №8. Решение задачи коммивояжера /Лаб/	5	2	Л1.1 Л2.10	Анализ содержательного описания задачи синтеза программы активного мониторинга оборудования. Сведение исходной задачи к модели типовой задачи коммивояжера. Обоснование ограничений и выбор критерия оптимальности. Составление алгоритма решения задачи коммивояжера. Решение контрольной задачи и интерпретация результатов.
4.6	Подбор и изучение материалов по теме 4. /Ср/	5	10	Л2.2 Л1.3 Л2.6 Л2.10	1. Математическая формулировка и примеры задачи многокритериальной оптимизации. 2. Методы решения задачи многокритериальной оптимизации. 3. Основные понятия и термины теории графов. 4. Математическая формулировка и примеры прикладных задач принятия решений в сетевой постановке. 5. Инструментальные программные средства для решения задач математического программирования.
	5. Методы и модели принятия решений в условиях риска и неопределённости.				

5.1	Лекция 6. Задачи и прикладные методы принятия решений в условиях риска и неопределенности. /Лек/	5	2	Л2.1 Л1.1Л1.1	<p>Принятие решений в условиях риска. Конфликт и его характеристики. Модели информационных конфликтов. Принятие решений в условиях конфликта. Элементы теории игр. Прямоугольные антагонистические игры двух лиц. Платежная матрица, верхняя и нижняя цена игры. Игры с полной информацией. Решение игр в чистых и смешанных стратегиях. Виды равновесия в одноуровневых системах. Равновесие по Парето и Нэшу. Классические и производные критерии теории максимина. Критерии Вальда, Сэвиджа, Гурвица, Байеса, Лапласа.</p> <p>Модели принятия решений в условиях противодействия. Дифференциальные игры в задачах описания процессов информационного противоборства. Метод динамики средних. Задачи принятия решений в условиях противодействия.</p>
5.2	Лекция 7. Эвристические методы принятия решений. /Лек/	5	2	Л1.1 Л2.10Л2.1	<p>Методология ситуационного анализа. Понятие и этапы ситуационного анализа. Технологии, используемые при проведении ситуационного анализа. Классификация и общая характеристика эвристических методов. Метод экспертных оценок. Требования к эксперту. Методы извлечения знаний у экспертов. Методы обработки экспертных оценок. Решение прикладных задач, связанных с экспертной оценкой альтернативных проектов информационной системы. Назначение и области применения экспертных систем. Метод мозгового штурма: сущность и алгоритм.</p>
5.3	Лабораторное занятие №9. Выбор оптимального решения на основе критерием максимина. /Лаб/	5	2	Л1.1 Л1.1	Сведение исходной задачи принятия решения к классической модели матричной игры с нулевой суммой. Определение решения игры по различным критериям максимина. Анализ и интерпретация результатов решения.
5.4	Подбор и изучение материалов по теме лекции 6. /Ср/	5	10	Л1.8 Л2.10	<ol style="list-style-type: none"> 1. Терминологический аппарат и методы теории статистических решений. 2. Условия и факторы, приводящие к появлению рисков. Методы нейтрализации рисков при принятии решений. 3. Терминологический аппарат и методы теории игр. Коалиционные игры. 4. Производные критерии теории максимина. 5. Примеры прикладных задач принятия решений с применением аппарата теории игр.
5.5	Подбор и изучение материалов по теме лекции 7. /Ср/	5	8	Л1.1 Л2.12 Л1.15	<ol style="list-style-type: none"> 1. Терминологический аппарат эвристических методов принятия решений. 2. Анализ опыта применения эвристических методов принятия решений. 3. Изучение структуры и характеристик существующих экспертных систем. 4. Выполнение индивидуального задания (КСР, реферат).
	6. Методы и модели искусственного интеллекта в задачах принятия решений.				

6.1	Лекция 8. Введение в интеллектуальные методы принятия решений. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.9Л1.1	<p>Базовые понятия искусственного интеллекта. Классификация моделей искусственного интеллекта, используемых при принятии решений.</p> <p>Методы искусственного интеллекта в системах принятия решений. Возможности интеллектуальных систем поддержки принятия решений.</p> <p>Искусственные нейронные сети: сущность, архитектура, возможности. Нейросетевые модели в задачах принятия решений.</p> <p>Сущность, структура и характеристики нейросетевых классификаторов информационных объектов. Методы обучения. Примеры использования нейросетевых моделей и алгоритмов обработки информации.</p> <p>Эволюционные (генетические) алгоритмы. Основы теории генетических алгоритмов. Применение генетических алгоритмов для поиска рациональных решений.</p> <p>Многоагентные технологии. Сущность и особенности. Многоагентные системы как средство распараллеливания поиска и обработки информации в системах принятия групповых решений.</p>
6.2	Лабораторное занятие № 10. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений: состояние и перспективы. /Лаб/	5	2	Л1.1 Л1.1	Занятие в форме семинара. Подготовка сообщений и электронных презентаций по темам, связанным применением методов и моделей искусственного интеллекта в задачах принятия решений в нестандартных условиях.
6.3	Подбор и изучение материала по теме 6. /Ср/	5	10	Л2.6 Л2.11 Л1.11	<ol style="list-style-type: none"> 1. Особенности принятия решений в нестандартных условиях. 2. Примеры использования нейронных сетей для решения задач классификации ситуаций принятия решений. 3. Примеры использования генетических алгоритмов для поиска оптимальных решений. 4. Изучение опыта разработки и применения интеллектуальных систем поддержки принятия решений. 5. Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине.
	7. Системы поддержки принятия решений.				
7.1	Лекция 9. Системы поддержки принятия решений. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.9Л2.2	<p>Назначение и классификация систем поддержки принятия решений (СППР). Принципы построения СППР. Создание баз знаний. Направления развития СППР. Примеры СППР в медицине, в технике, в бизнесе.</p>
7.2	Лабораторное занятие № 11. Состояние и перспективы экспертных систем поддержки принятия решений. /Лаб/	5	2	Л2.1 Л1.1	Занятие в форме семинара. Подготовка сообщений и электронных презентаций по темам, связанным применением вопросами разработки и практического использования систем поддержки принятия решений.
7.3	Анализ характеристик системы принятия решений. /КСР/	5	2	Л1.1 Л1.5	<p>Изучение системы принятия решения конкретной организации. Построение функциональной модели управленческой деятельности лица, принимающего решения. Обоснование рекомендаций по улучшению характеристик системы принятия решений.</p> <p>Оформление отчета о выполнении индивидуального задания.</p>

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Типовые задания для проведения текущего контроля

Индивидуальное задание на КСР:

Изучить и описать процесс принятия управленческих решений в конкретной организации.

Содержание отчета о выполнении индивидуального задания:

1. Постановочная часть. Название и краткая характеристика миссии организации.
2. Нормативные документы, регламентирующие процесс принятия и реализации управленческих решений.
3. Укрупненная организационно-штатная структура организации.
4. Особенности управленческих решений, принимаемых руководством.
5. Функциональная модель деятельности лица, принимающего управленческое решение.
6. Рекомендации по обеспечению информационной поддержки принятия управленческого решения.
7. Выводы.

Темы рефератов:

1. Система-полигон сравнения алгоритмов распознавания.
2. Современные инструментальные средства поддержки принятия управленческих решений в условиях риска.
3. Ситуационное управление бизнес-процессами.
4. Методы сравнения альтернатив в условиях неполной информации.
5. Критерии качества управленческих решений.
6. Современные технологии принятия оптимальных проектных решений.
7. Метод мозгового штурма. История создания и примеры использования.
8. Современные методы коллективного принятия управленческих решений.
9. Принципы построения интеллектуальных систем поддержки принятия решений.
10. Кодекс этики эксперта в области системного анализа.
11. Классификация методов машинного обучения.
12. Задача частичного обучения. Алгоритм Co-learning.
13. Деревья классификаций. Алгоритмы CART, C4.5.
14. Методы генерации альтернатив в условиях лимита времени на принятие решений.
15. Визуализация данных, используемых на этапе генерации альтернатив.
16. Методы оценки эффективности управленческого решения.
17. Ассоциативные правила. Алгоритм APRIORY.
18. Задача анализа альтернативных решений в условиях активного противодействия.
19. Методы обработки и визуализации результатов имитационного моделирования информационных конфликтов.
20. Базы знаний в составе интеллектуальных систем поддержки принятия решений.

5.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к зачету по дисциплине «Интеллектуальный анализ данных и методы поддержки принятия решений»

1. Общая проблема принятия решений. Примеры.
2. Основы интеллектуального анализа данных. Базовые понятия.
3. Типовые задачи интеллектуального анализа данных.
4. Задачи классификации и кластеризации. Примеры прикладных задач.
5. Методы машинного обучения.
6. Примеры решений в гуманитарной сфере. Функции лица, принимающего решение.
7. Общая схема и этапы процесса принятия решений.
8. Математическая постановка задачи принятия решения.
9. Классификация задач принятия решений.
10. Задачи принятия решений в условиях определенности. Примеры задач.
11. Задачи принятия решений в условиях риска и неопределенности. Примеры задач.
12. Управленческие решения. Классификация управленческих решений.
13. Условия и методы принятия проектных решений.
14. Требования, предъявляемые к проектным решениям.
15. Методы, применяемые на этапе диагностики проблемы и обоснования критериев и ограничений.
16. Методы генерирования альтернатив в задачах принятия решений.
17. Методы, применяемые на этапе сравнительной оценки альтернатив.
18. Методы оценки эффективности принятого решения.
19. Сущность, принципы и общая схема методологии системного анализа.
20. Сущность и классификация эвристических методов принятия управленческих решений.
21. Метод мозгового штурма. Сущность и особенности применения метода в задачах принятия решений.
22. Метод экспертных оценок. Сущность и особенности применения метода в задачах принятия решений.
23. Постановка задачи линейного программирования (ЗЛП).
24. Графический метод решения ЗЛП. Пример.
25. Симплексный метод решения ЗЛП.
26. Транспортная задача. Пример.
27. Требования к экспертам, привлекаемым для обоснования управленческих решений.

28. Задачи целочисленного программирования. Постановка задачи. Пример.
29. Задача о назначениях. Постановка задачи. Пример решения.
30. Задача коммивояжера. Пример.
31. Задача поиска кратчайшего пути в ориентированном графе.
32. Методы поиска кратчайшего пути в графе. Пример.
33. Понятие о математической игре. Классификация игр.
34. Матричные игры. Верхняя и нижняя цена игры. Седловая точка.
35. Классические критерии теории минимакса: критерии Вальда, Гурвица, Сэвиджа.
36. Основные направления применения методов искусственного интеллекта в задачах принятия решений.
37. Особенности интеллектуальных методов принятия решения. Примеры.
38. Системы поддержки принятия решений (СППР). Назначение и классификация.
39. Системы поддержки принятия решений. Функционал. Представление знаний в СППР.
40. Платформа и инструментальные средства для создания интеллектуальных СППР.

5.3. Перечень видов оценочных средств

1. Отчеты по лабораторным занятиям.
2. Индивидуальное задание в форме реферата на заданную тему.
3. Индивидуальное задание на КСР.
3. Зачет по билетам.

5.4. Процедура применения оценочных материалов

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации студентов ТПУ им. Л.Н. Толстого.

Составляющие итоговой оценки за дисциплину:

1. Текущий контроль (общий вес 60 баллов):
 - 0- 20 баллов - посещение лекций, работа на лабораторных занятиях;
 - 0 -24 баллов - выполнение отчетов по лабораторным работам;
 - 0 - 6 баллов - выполнение индивидуального задания на КСР;
 - 0 - 10 баллов - выполнение индивидуального задания в форме реферата.

Промежуточная аттестация заключается в проведении зачета (общий вес - 40 баллов):

ответы на вопросы билета и дополнительные вопросы.

Для получения положительной итоговой оценки на зачете необходимо получить не менее 50% по каждой составляющей и выполнить все индивидуальные задания.

Шкала перевода баллов в оценку:

0- 60 баллов - «незачтено»; 61-100 –«зачтено».

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л1.1	Азарская М. А., Поздеев В. Л.	Научно-исследовательская работа в вузе: учебное пособие	Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461553
Л1.2	Беляева Т. М.	Математика и информатика: Учебник и практикум	Москва : Издательство Юрайт, 2017	http://www.biblio-online.ru/book/221F7757-D7EA-4D2D-B6BF-41896F6B8291
Л1.3	Щурин К. В., Косых Д. А.	Методика и практика планирования и организации эксперимента: практикум : учебное пособие	Оренбург: ОГУ , 2012	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=260761
Л1.4	Артемов А. В.	Информационная безопасность: курс лекций	Орел : МАБИВ, 2014	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428605
Л1.5	Золотов С. Ю.	Проектирование информационных систем: учебное пособие	Томск: Эль Контент, 2013	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208706

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л1.6	Мамонова В. Г., Ганелина Н. Д., Мамонова Н. В.	Моделирование бизнес-процессов: учебное пособие	Новосибирск: НГТУ, 2012	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228975
Л1.7	Костин В. П.	Теория эксперимента: учебное пособие	Оренбург: ОГУ, 2013	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259212
Л1.8	Ловяников Д. Г., Глазкова И. Ю.	Исследование операций: учебное пособие	Ставрополь: СКФУ, 2017	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467012
Л1.9	Крутиков В. Н., Мешечкин В. В.	Анализ данных: учебное пособие	Кемерово: КГУ, 2014	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278426
Л1.10	Агапов Е. П.	Социальная информатика: учебное пособие	М.: Директ-Медиа, 2019	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498508
Л1.11	Закирова А. Ф., Манжелей И. В.	Магистерская диссертация как научно-педагогическое исследование: учебное пособие	Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2017	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482856
Л1.12	Ситникова Л. Д., Родионова О. В., Шмелев А. Д.	Информационное общество: теория и практика: учебно- методическое пособие	ООО ТППО, 2019 (27 шт.)	
Л1.13	Омельченко В.П., Демидова А.А.	Медицинская информатика: учебник	издательская группа "ГЭОТАР", 2019 (3 шт.)	
Л1.14	Новикова Е.Н.	Информатика. Лабораторный практикум: учебное пособие	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2018	http://www.iprbookshop.ru/83196.htm
Л1.15	Цветкова А.В.	Информатика и информационные технологии: учебное пособие	Саратов : Научная книга, 2019	http://www.iprbookshop.ru/87074.html
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л2.1	Балдин К. В.	Математические методы и модели в экономике: учебник	Москва: Издательство «Флинта», 2012	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=103331
Л2.2	Гаврилов М. В.	Информатика и информационные технологии: учебник для прикладного бакалавриата	Москва : Издательство Юрайт, 2019	https://www.biblionline.ru/bcode/431772
Л2.3	Плахотникова М. А.	Информационные технологии в менеджменте: Учебник и практикум	Москва : Издательство Юрайт, 2019	https://www.biblionline.ru/bcode/431843
Л2.4	Мендель А. В.	Модели принятия решений: учебное пособие	Москва : Юнити-Дана, 2015	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115173
Л2.5	Мальшева Е. Н.	Проектирование информационных систем (Раздел 5. Индустриальное проектирование информационных систем. Объектно-ориентированная Case-технология проектирования информационных систем): учебное пособие	Кемерово : КемГУКИ, 2009	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=227740

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л2.6	Антамошкин О. А.	Программная инженерия. Теория и практика: учебник	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2012	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363975
Л2.7	Митина О. А.	Методы и средства проектирования информационных систем и технологий: курс лекций	Москва: Альтаир: МГАВТ, 2016	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482395
Л2.8	Никитаева А. Ю., Чернова О. А., Федосова М. Н.	Корпоративные информационные системы: учебное пособие	Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2017	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493253
Л2.9	Колемаев В. А.	Математические методы и модели исследования операций: учебник	Москва : Юнити-Дана, 2015	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114719
Л2.10	Надеждин Е. Н., Смирнова Е. Е.	Методы исследования операций: основы теории и практики: учебное пособие	Тула: Изд-во ТПУ им. Л. Н. Толстого, 2018	https://e.lanbook.com/book/113618
Л2.11	Родионова О. В., Ситникова Л. Д., Богатырева Ю. И., Шмелев А. Н., Манохин Е. В., Устьян А. Е.	Основы обработки информации средствами MS EXCEL: учебное пособие	Тула : ТПО, 2018 (10 шт.)	
Л2.12	Абдулаев В. И.	Программная инженерия: учебное пособие	Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459449
Л2.13	Матвеева Л. Г., Никитаева А. Ю.	Управление ИТ-проектами: учебное пособие	Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2016	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493241
Л2.14	Сергеев А. Н., Сергеева А. В., Медведев П. Н., Малий Д. В.	Информационно-коммуникационные технологии в образовании и профессиональной деятельности: Курс лекций: учебное пособие	Тула: Изд-во Тул. гос. пед. ун-та им. Л. Н. Толстого, 2014	http://elibrary.ru/item.asp?id=23778407

6.3. Информационные технологии

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

1.	Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian. Контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
2.	Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian. Лицензия №46138962 от 16.11.2009
3.	Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional. Контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.
4.	Электронный словарь АBBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, АBBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
5.	Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License. Лицензия № 13С8-190514-084943-783-1256 от 15.05.2019
6.	Файловый архиватор 7z. Свободно распространяемое ПО
7.	Браузеры Google Chrome, Mozilla, Opera. Свободно распространяемое ПО
8.	Текстовый редактор NotePad++. Свободно распространяемое ПО
9.	Инструмент для очистки и оптимизации операционных систем Microsoft Windows С Cleaner. Свободно распространяемое ПО
10.	Пакет офисных приложений Apache OpenOffice 4.1.6. Свободно распространяемое ПО
11.	Программа просмотра файлов формата RPD Adobe Acrobat Reader DC. Свободно распространяемое ПО
12.	Среда выполнения Adobe Flash Player. Свободно распространяемое ПО
13.	Система облачного хранилища Dropbox. Свободно распространяемое ПО
14.	Оболочка программирования Code: Blocks 17.12. Свободно распространяемое ПО

15.	Среда программирования и набор инструментов для программирования. MinGW 0.6.3 Свободно распространяемое ПО
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных	
1.	Библиотека федерального портала «Российское образование» (http://www.edu.ru)
2.	Информационный портал «Корпоративный менеджмент» (http://www.cfin.ru)
3.	Базы данных издательства Springer (https://link.springer.com)
4.	Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН)(http://neicon.ru)
5.	Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных (http://webofscience.com)
6.	Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» (http://www.ict.edu.ru)
7.	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (http://fgosvo.ru)
8.	Официальный интернет-портал базы данных правовой информации (http://pravo.gov.ru)
9.	Компьютерная информационно-правовая система «Гарант»

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Ауд.	Назначение	Оборудование и технические средства обучения	Вид
2-16	Компьютерный класс	интерактивная доска, компьютеры, маркерная доска, принтер, сканер, стол преподавателя, столы учебные	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
<p>Приступая к изучению новой учебной дисциплины, обучающиеся должны ознакомиться с рабочей программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке университета, осуществить запись на соответствующий курс в среде электронного обучения университета.</p> <p>Глубина усвоения дисциплины зависит от активной и систематической работы обучающегося на лекциях и лабораторных занятиях, а также в ходе самостоятельной работы, по изучению рекомендованной литературы.</p> <p>На лекции важно сосредоточить внимание на ее содержании. Это поможет лучше воспринимать учебный материал и уяснить взаимосвязь проблем по всей дисциплине. Основное содержание лекции целесообразнее фиксировать в тетради или в электронном конспекте в виде ключевых фраз, понятий, тезисов, обобщений, схем, опорных выводов. Необходимо обращать внимание на термины, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставлять в конспектах поля (делать сноски), на которых указывать ссылки на рекомендованную литературу и нормативные документы. Важно обращать внимание на выводы и рекомендации преподавателя по изучению материала прослушанной лекции. С целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций рекомендуется задавать преподавателю уточняющие вопросы. Для закрепления содержания лекции в памяти необходимо во время самостоятельной работы внимательно прочесть свой конспект и дополнить его записями из учебников и рекомендованной литературы. Конспектирование читаемых лекций и их последующая доработка способствует более глубокому усвоению знаний и поэтому являются важной формой учебной деятельности обучающихся.</p> <p>Прочное усвоение и долговременное закрепление учебного материала невозможно без систематической самостоятельной работы. Такая работа требует от обучающегося значительных усилий, творчества и высокой организованности. В ходе самостоятельной работы обучающиеся выполняют следующие задачи: дорабатывают лекции, изучают рекомендованную литературу, готовятся к лабораторным занятиям, выполняют индивидуальные задания по написанию реферата и выполнению КСР.</p> <p>Эффективность учебной деятельности обучающегося во многом зависит от того, как он распорядился выделенным для самостоятельной работы бюджетом времени. Результатом самостоятельной работы является прочное усвоение теоретического материала по дисциплине согласно рабочей программы дисциплины. В итоге этой работы формируются профессиональные умения и компетенции, развивается творческий подход к решению возникших в ходе учебной деятельности проблемных задач, появляется самостоятельность мышления.</p> <p>Целью лабораторных занятий по данной дисциплине является закрепление и углубление теоретических знаний, полученных при изучении дисциплины. При подготовке к очередной лабораторной работе целесообразно выполнить следующие рекомендации: изучить основную литературу; ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях (журналах), рекомендуемыми электронными ресурсами и т. д.; при необходимости доработать конспект лекций. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования рабочей программы.</p> <p>При выполнении лабораторных работ основным методом обучения является самостоятельная работа обучающегося под управлением преподавателя. На них пополняются теоретические знания обучающихся, формируются навыки проведения самостоятельных научных исследований. Оценка выполненной работы осуществляется преподавателем комплексно: по результатам выполнения заданий, устному сообщению и оформлению отчета по лабораторному занятию. После подведения итогов занятия обучающийся обязан устранить недостатки, отмеченные преподавателем при оценке его работы.</p> <p>Процедура промежуточной аттестации проходит с использованием балльно-рейтинговой системы оценки качества обучения в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации студентов ТПУ им. Л.Н. Толстого.</p>	