

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 31.10.2023 16:51:46  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт  
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной  
и методической работе  
\_\_\_\_\_ Б. В. Пекаревский  
« 20 » мая 2019 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**МЕТОДЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ**

Направление подготовки  
**09.03.03 – Прикладная информатика**

Направленность программы бакалавриата  
**Прикладная информатика в химии**

Квалификация  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очная**

Факультет **информационных технологий и управления**  
Кафедра **систем автоматизированного проектирования и управления**

Санкт-Петербург  
2019

**Б1.В.03**

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, инициалы, фамилия
доцент		доцент И. В. Новожилова
доцент		доцент В. Н. Уланов

Рабочая программа дисциплины «Методы поддержки принятия решений» обсуждена на заседании кафедры систем автоматизированного проектирования и управления  
протокол от «18» апреля 2019 № 9

Заведующий кафедрой

Т. Б. Чистякова

Одобрено учебно-методической комиссией факультета информационных технологий и управления

протокол от «15» мая 2019 № 9

Председатель

В. В. Куркина

## СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Прикладная информатика»		доцент И.В. Новожилова
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно- методического управления		Т.И. Богданова
Начальник УМУ		С.Н. Денисенко

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2	Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	5
3	Объем дисциплины.....	5
4	Содержание дисциплины.....	6
4.1	Разделы дисциплины и виды занятий.....	6
4.2	Занятия лекционного типа .....	7
4.3	Занятия семинарского типа.....	9
4.3.1	Семинары, практические занятия.....	9
4.3.2	Лабораторные занятия.....	9
4.4	Самостоятельная работа обучающихся.....	10
4.5	Темы практических заданий.....	10
5	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	18
6	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....	18
7	Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины .....	19
8	Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	20
9	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	21
10	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	22
10.1	Информационные технологии.....	22
10.2	Программное обеспечение.....	22
10.3	Базы данных и информационные справочные системы .....	23
11	Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы .....	24
12	Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.....	24
	Приложение № 1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.....	25

## 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<b>ПК-2</b> Способен разрабатывать и адаптировать прикладное программное обеспечение	<b>ПК-2.4</b> Составление формализованных описаний решений поставленных задач	<b>Знать:</b> основные классы математических моделей и типовые задачи принятия решений (ЗН-1); методики и средства решения трудно формализуемых задач (ЗН-2); <b>Уметь:</b> формулировать модель предметной области, составлять формализованное описание объекта исследования, и решать типовые задачи принятия решений (У-1); <b>Владеть:</b> способами формализации данных и знаний для разработки систем поддержки принятия решений (СППР) (Н-1).
	<b>ПК-2.5</b> Разработка алгоритмов решения поставленных задач	<b>Знать:</b> теоретические основы и методологию процесса принятия решений (ЗН-3). <b>Уметь:</b> применять различные алгоритмы и методы поддержки принятия решений при решении прикладных задач (У-2); использовать различные инструментальные средства для программной реализации алгоритмов решения различных задач принятия решений (У-3); <b>Владеть:</b> методами составления алгоритмов и решения прикладных задач принятия решений; методами разработки моделей компонентов СППР (Н-2).

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы поддержки принятия решений» относится к дисциплинам вариативной части (Б1.В.03) и изучается на 3 курсе в 5 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированных при изучении дисциплин: «Математический анализ»; «Информатика»; «Программирование»; «Разработка программных систем».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Методы поддержки принятия решений» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплин «Разработка программных комплексов для исследований в химии и химической технологии» и «Основы разработки автоматизированных информационных систем» при прохождении производственной и преддипломной практик, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3 Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц / академических часов)	4 / 144
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>58</b>
занятия лекционного типа	18
занятия семинарского типа, в т.ч.	36
семинары, практические занятия	36
лабораторные работы	–
курсовое проектирование (КР или КП)	–
КСР	4
другие виды контактной работы	–
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>50</b>
<b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)	–
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП, зачет, экзамен)	Экзамен (36)

## 4 Содержание дисциплины

### 4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/ п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семи- нарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические заня-	Лабораторные ра- боты			
1.	Цели, задачи, основные методы поддержки принятия решений.	1	–	–	–	ПК-2	ПК-2.4
2.	Типовые задачи и модели принятия решений.	2	4	–	6	ПК-2	ПК-2.4
3.	Сетевые и потоковые задачи.	2	4	–	–	ПК-2	ПК-2.4
4.	Многокритериальные модели принятия решений в условиях определенности.	1	4	–	12	ПК-2	ПК-2.5
5.	Принятие решений в условиях неопределенности.	2	–	–	–	ПК-2	ПК-2.4
6.	Многостадийные процессы принятия решений.	2	4	–	–	ПК-2	ПК-2.5
7.	Принятие решений в условиях конфликта.	2	4	–	–	ПК-2	ПК-2.5
8.	Методы многокритериального выбора на основе дополнительной информации.	3	8	–	16	ПК-2	ПК-2.4 ПК-2.5
9.	Системы поддержки принятия решений.	1	4	–	8	ПК-2	ПК-2.5
10.	Экспертные системы принятия решений	2	4	–	8	ПК-2	ПК-2.5
	Итого:	18	36	–	50		

## 4.2 Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<b>Цели, задачи, основные методы поддержки принятия решений.</b> Краткий исторический очерк развития теории принятия решений. Связь ее с другими науками. Области применения. Этапы принятия решений (схема принятия решений). Требования к методам принятия решений.	1	Лекция - визуализация
2	<b>Типовые задачи и модели принятия решений.</b> Постановка задачи принятия решений. Критериальный язык описания выбора. Описание выбора на языке бинарных отношений. Формальные модели задачи принятия решений. Связь различных способов описания выбора. Однокритериальный и многокритериальный выбор. Определение эффективного решения многокритериальной задачи. Определение слабо эффективного решения многокритериальной задачи. Функции выбора.	2	Лекция - визуализация
3	<b>Сетевые и потоковые задачи.</b> Основные определения и приложения сетевых и потоковых моделей. Анализ сложностей алгоритмов поиска кратчайших путей. Венгерский алгоритм задачи о назначениях. Задача размещения производства. Задача о максимальном потоке.	2	Лекция - визуализация
4	<b>Многокритериальные модели принятия решений в условиях определенности.</b> Постановка задачи. Методы многокритериальной оптимизации.	1	Лекция - визуализация
5	<b>Принятие решений в условиях неопределенности.</b> Основные понятия. Критерии принятия решений в условиях полной неопределенности.	2	Лекция - визуализация
6	<b>Многостадийные процессы принятия решений.</b> Постановка задачи. Динамическое программирование. Основные понятия. Функциональное уравнение Беллмана. Задачи, решаемые методом динамического программирования. Марковские модели принятия решений. Основные понятия марковских процессов. Матрица переходных вероятностей.	2	Лекция - визуализация
7	<b>Принятие решений в условиях конфликта.</b> Игровые методы. Постановка задачи. Классификация игровых задач. Парные антагонистические (конфликтные) игры. Игры с седловой точкой. Парные антагонистические (конфликтные) игры. Алгоритмы решения задач без седловых точек.	2	Лекция - визуализация

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
8	<b>Методы многокритериального выбора на основе дополнительной информации.</b> Метод деформируемого многогранника. Метод t-упорядочения. Методы Электра. Задачи с малым числом критериев и альтернатив. Проблема ранжирования объектов по «важности». Матрица попарных сравнений. Метод анализа иерархий. Этапы принятия решений. Проверка информации от пользователя на непротиворечивость. Метод ограничений. Рандомизированные стратегии принятия решений. Функции полезности.	3	Компьютерные симуляции
9	<b>Системы поддержки принятия решений.</b> Основные характеристики. Краткая история создания СППР. Классификация СППР. Методология разработки СППР. Современные инструментальные средства для разработки математического, информационного и программного обеспечений СППР (на примере объектов химической технологии).	1	Лекция - визуализация
10	<b>Экспертные системы принятия решений.</b> Назначение и области применения. Структура ЭС. Основные классы и виды ЭС. Представление и использование нечётких знаний. Формула Байеса. Нейлоровские диагностирующие системы. Элементы механизма логического вывода. Цены свидетельств, определяющие сценарий диалога с пользователем. Косвенная цепочка рассуждений. Правила остановки (определение момента окончания работы ЭС). Структура базы знаний. Алгоритм логического вывода.	2	Лекция - визуализация
	Итого:	18	–

### 4.3 Занятия семинарского типа

#### 4.3.1 Семинары, практические занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
2	<b>Типовые задачи и модели принятия решений.</b> Однокритериальный и многокритериальный выбор. Функции выбора. Детерминированные модели. Стохастические модели.	4	Анализ ситуаций
3	<b>Сетевые и потоковые задачи.</b> Венгерский алгоритм задачи о назначениях. Задача размещения производства. Задача о максимальном потоке. Алгоритм Дейкстры.	4	Компьютерные симуляции
4	<b>Многокритериальные модели принятия решений в условиях определенности.</b> Метод главного критерия. Метод линейной свертки. Метод максиминной свертки.	4	–
6	<b>Многостадийные процессы принятия решений.</b> Вычислительные аспекты решения задач методом динамического программирования. Метод Беллмана.	4	–
7	<b>Принятие решений в условиях конфликта.</b> Игровые методы. Игры в чистых стратегиях.	4	Слайд-презентация, групповая дискуссия
8	<b>Методы многокритериального выбора на основе дополнительной информации.</b> Методы Электра (I, II). Метод анализа иерархий. Этапы принятия решений. Проверка информации от пользователя на непротиворечивость. Функции полезности.	8	Анализ ситуаций, компьютерные симуляции
9	<b>Системы поддержки принятия решений.</b> Разработка математического, информационного и программного обеспечений СППР (на примере объектов химической технологии).	4	Компьютерные симуляции
10	<b>Экспертные системы принятия решений.</b> Разработка структуры ЭС, структуры базы знаний, алгоритма логического вывода.	4	Слайд-презентация
	Итого:	36	6

#### 4.3.2 Лабораторные занятия

Учебным планом не предусмотрены.

#### 4.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
2	Особенности нахождения оптимальных решений в задачах математического программирования.	6	Устный опрос, проверка результатов выполнения практических заданий
4	Параметризация целевой функции. Целевое программирование.	12	Устный опрос
8	Постановки многокритериальных задач принятия решений. Характеристики приоритета критериев. Нормализация критериев. Принципы оптимальности в задачах принятия решений. Метод Подиновского в задачах экспертного выбора.	16	Устный опрос, проверка результатов выполнения практических заданий
9, 10	СППР. Примеры. Методы анализа и выработки предложений в СППР. Интеллектуальные СППР.	16	Устный опрос, проверка результатов выполнения практических заданий
	Итого:	50	

#### 4.5 Темы практических заданий

**Задание №1.** Составить математическую модель задачи и решить ее симплекс-методом.

На предприятии в процессе производства используется три технологических способа I, II и III. При этом расходуются сырье, трудовые ресурсы и учитываются накладные расходы. Известны удельные затраты  $a_{ij}$  ( $i = 1, 2, 3; j = 1, 2, 3$ ) каждого ресурса, запасы ресурсов  $b_i$  ( $i = 1, 2, 3$ ), удельная прибыль  $c_j$  ( $j = 1, 2, 3$ ) и удельное потребление воды  $d_j$  ( $j = 1, 2, 3$ ) при использовании каждого технологического способа. Условия производства требуют, чтобы трудовые ресурсы были использованы полностью, а накладные расходы были бы не меньше  $b_3$ . Под удельными затратами и удельной прибылью понимают затраты и прибыль при единичной интенсивности соответствующего технологического способа.

Условие задачи можно кратко записать в виде таблицы 1.

Таблица 1 – Условие задачи

Виды ресурсов	Технологические способы			Запасы ресурсов
	I	II	III	
Сырье	$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{13}$	$b_1$
Трудовые ресурсы	$a_{21}$	$a_{22}$	$a_{23}$	$b_2$
Накладные расходы	$a_{31}$	$a_{32}$	$a_{33}$	$b_3$
Прибыль	$c_1$	$c_2$	$c_3$	
Расход воды	$d_1$	$d_2$	$d_3$	

Для вариантов 1-14 требуется составить план использования технологических способов в производстве, обеспечивающий максимальную прибыль, а для вариантов 15-27 требуется при тех же условиях составить план, обеспечивающий минимальное потребление воды. Составить план использования технологических способов – это значит найти интенсивность применения каждого технологического способа (в безразмерных единицах).

В таблице 2 приведены исходные данные для решения задачи.

Таблица 2 – Исходные данные для решения задачи

Вариант	Исходные данные																	
	$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{13}$	$a_{21}$	$a_{22}$	$a_{23}$	$a_{31}$	$a_{32}$	$a_{33}$	$b_1$	$b_2$	$b_3$	$c_1$	$c_2$	$c_3$	$d_1$	$d_2$	$d_3$
1	2	3	2	1	1	1	5	4	9	210	60	125	14	12	1	–	–	–
2	12	25	18	10	14	4	6	9	9	678	180	90	13	10	17	–	–	–
3	5	4	3	3	7	6	1	1	1	89	66	18	15	11	12	–	–	–
4	7	5	4	4	10	8	1	1	1	104	138	15	14	27	19	–	–	–
5	3	2	1	1	1	2	7	9	5	26	12	25	20	15	18	–	–	–
6	1	1,5	1	2	2	2	10	8	18	105	120	250	20	15	25	–	–	–
7	6	12,5	6	5	7	2	2	3	3	339	90	30	12	35	15	–	–	–
8	5	5	5	3	7	6	1	1	1	90	51	15	11	10	10	–	–	–
9	7	6	4	5	3	6	1	1	1	104	66	15	11	10	9	–	–	–
10	3	2	1	1	1	2	7	9	5	26	11	32	2	4	1	–	–	–
11	5	2	4	1	3	2	4	8	5	35	15	28	11	12	10	–	–	–
12	5	4	6	12	18	20	6	2	3	95	102	44	2	1	1,5	–	–	–
13	7	4	6	8	12	9	2	6	6	80	144	36	2	1	4	–	–	–
14	32	4	2	3	9	5	2	4	12	376	156	70	1	3	5	–	–	–
15	4	8	6	8	12	9	3	6	12	196	312	140	–	–	–	3	4	4
16	5	2	4	1	3	2	4	8	5	36	15	28	–	–	–	5	8	4
17	5	4	6	2	8	2	6	2	3	75	94	50	–	–	–	10	14	10
18	7	4	6	8	12	19	2	6	6	82	147	36	–	–	–	14	13	15
19	1	2	6	6	8	10	6	2	1	42	136	88	–	–	–	3	6	7
20	1	2	4	8	12	9	2	4	3	52	207	60	–	–	–	5	8	6
21	2	3	2	1	1	1	5	4	9	180	60	140	–	–	–	14	12	1
22	12	25	18	10	14	4	6	9	9	400	150	90	–	–	–	13	10	17
23	5	4	3	3	7	6	1	1	1	90	30	18	–	–	–	15	11	12
24	7	5	4	4	10	8	1	1	1	104	138	15	–	–	–	14	30	20
25	3	2	1	1	1	2	7	9	5	26	12	25	–	–	–	20	15	18
26	1	1,5	1	2	2	2	10	8	18	105	120	250	–	–	–	20	15	25
27	6	12,5	6	5	7	2	2	3	3	350	90	30	–	–	–	12	35	15
28	5	9	–	3	3	–	2	1	–	45	19	10	5	6	–	–	–	–

**Задание №2.** Решить транспортную задачу. Заданы мощности поставщиков  $a_i$  ( $i = 1, 2, 3$ ), емкости потребителей  $b_j$  ( $j = 1, 2, 3$ ) и матрица стоимостей перевозок единицы продукции от каждого поставщика каждому потребителю. Требуется найти план перевозок, при котором суммарные транспортные затраты будут наименьшими.

1

$b_j$	16	20	35
$a_i$			
15	6	7	5
8	5	6	4
20	9	10	6

15

$b_j$	20	12	37
$a_i$			
15	5	3	7
10	3	2	3
24	6	4	8

2

$b_j$	19	31	10
$a_i$			
20	5	8	3
10	2	4	2
12	7	6	3

16

$b_j$	9	31	20
$a_i$			
20	3	9	8
14	4	6	7
12	2	4	5

3

$b_j$	20	18	17
$a_i$			
30	9	7	4
15	5	3	2
45	10	8	5

17

$b_j$	20	14	16
$a_i$			
30	5	2	6
15	2	1	3
25	4	2	8

4

$b_j$	17	13	25
$a_i$			
20	8	3	6
15	4	2	5
30	9	4	7

18

$b_j$	21	30	32
$a_i$			
16	5	9	7
32	4	6	5
20	3	5	4

5

$b_j$	14	20	30
$a_i$			
25	4	5	9
10	2	3	3
12	4	6	8

19

$b_j$	20	12	8
$a_i$			
22	7	6	3
18	8	4	2
16	2	3	1

6

$b_j$	17	21	8
$a_i$			
24	5	7	4
16	4	8	3
20	6	9	4

20

$b_j$	12	19	9
$a_i$			
18	5	8	2
22	8	9	4
15	6	7	3

7

$b_j$	10	7	18
$a_i$			
15	6	3	7
18	4	2	9
12	5	3	8

8

$b_j$	20	10	30
$a_i$			
35	6	3	7
15	3	2	4
20	5	4	8

9

$b_j$	20	12	8
$a_i$			
22	7	6	3
18	8	4	2
16	2	3	1

10

$b_j$	20	12	8
$a_i$			
22	7	6	3
18	8	4	2
16	2	3	1

11

$b_j$	18	40	12
$a_i$			
32	9	8	4
15	8	7	3
7	4	3	2

12

$b_j$	12	19	9
$a_i$			
18	5	8	2
22	8	9	4
15	6	7	3

13

$b_j$	40	12	20
$a_i$			
17	8	4	9
30	6	3	7
15	5	2	4

21

$b_j$	17	13	25
$a_i$			
20	8	3	6
15	4	2	5
30	9	4	7

22

$b_j$	19	31	10
$a_i$			
20	5	8	3
10	2	4	2
12	7	6	3

23

$b_j$	14	20	30
$a_i$			
25	4	5	9
10	2	3	3
12	4	6	8

24

$b_j$	20	12	36
$a_i$			
15	5	3	7
10	3	1	3
24	6	4	8

25

$b_j$	17	21	8
$a_i$			
24	5	7	4
16	4	8	3
20	6	9	4

26

$b_j$	9	31	20
$a_i$			
20	3	9	6
14	4	6	7
12	2	4	5

27

$b_j$	16	20	35
$a_i$			
15	6	7	5
8	5	6	4
20	9	10	6

14

$b_j$	25	19	21
$a_i$			
40	5	3	6
17	2	1	2
23	7	4	8

28

$b_j$	20	10	30
$a_i$			
25	9	4	7
15	5	3	6
35	6	5	8

**Задание №3.** Найти оптимальные стратегии и цену игры для игр, заданных платежными матрицами  $A$  и  $B$ . Сделать проверку.

1

$$A = \begin{pmatrix} 5 & -2 & 4 & 1 \\ 0 & 2 & 2 & -1 \\ 6 & -4 & 5 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & -2 & 6 & 1 \\ -1 & 4 & 5 & 3 \\ 3 & 3 & 4 & 5 \end{pmatrix}.$$

2

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 4 & -2 & 5 \\ 6 & 8 & 2 & -3 \\ 0 & 1 & -1 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 5 & 2 & 3 \\ 5 & 4 & -3 & -2 \\ 2 & -5 & 2 & 2 \end{pmatrix}.$$

3

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & -5 & 1 \\ 2 & 3 & 4 & 3 \\ -5 & 2 & 6 & -6 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 5 & -3 & 2 & -4 \\ 1 & 2 & -1 & 3 \\ 2 & 2 & 1 & 4 \end{pmatrix}.$$

4

$$A = \begin{pmatrix} -8 & 3 & 3 & 5 \\ 1 & -5 & 4 & -3 \\ -1 & 2 & 0 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & -2 & 6 & -5 \\ 1 & 1 & -3 & 2 \\ 6 & 2 & 5 & 3 \end{pmatrix}.$$

5

$$A = \begin{pmatrix} 5 & -4 & 1 & 3 \\ 5 & 5 & 3 & 4 \\ 6 & 3 & 2 & -5 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & -3 & 1 & -2 \\ -2 & 2 & 3 & -1 \\ 4 & -3 & 2 & -1 \end{pmatrix}.$$

6

$$A = \begin{pmatrix} 5 & -2 & 1 & 3 \\ 1 & 1 & -3 & 2 \\ 6 & -3 & 2 & -1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 2 & -1 & 3 \\ 4 & 5 & 4 & 6 \\ 6 & -3 & 4 & -1 \end{pmatrix}.$$

7

$$A = \begin{pmatrix} -3 & 4 & 1 & 4 \\ 5 & 4 & 6 & 7 \\ -2 & 3 & 4 & -4 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 3 & -1 & 3 \\ -2 & 0 & 3 & 1 \\ -3 & -1 & 2 & 1 \end{pmatrix}.$$

8

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 2 & 1 & 3 \\ -5 & 1 & 3 & 2 \\ 4 & -3 & 1 & 3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 8 & -1 & 2 & -3 \\ 4 & 5 & 4 & 6 \\ -3 & -5 & 3 & 1 \end{pmatrix}.$$

$$\begin{array}{l}
9 \quad A = \begin{pmatrix} 5 & -2 & 1 & 3 \\ 4 & 3 & 0 & -3 \\ 3 & 8 & 2 & 4 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 1 & 4 \\ 5 & 0 & -2 & 3 \\ 4 & 2 & -3 & 3 \end{pmatrix}. \\
10 \quad A = \begin{pmatrix} 4 & -1 & -2 & 5 \\ -1 & 0 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 5 & -2 & 4 & 1 \\ 3 & 4 & 5 & 3 \\ -3 & 5 & 1 & -2 \end{pmatrix}. \\
11 \quad A = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 3 & -5 \\ 4 & -6 & 1 & 2 \\ 5 & 7 & 4 & 6 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 3 & -4 \\ -1 & 0 & 2 & 1 \\ -1 & -3 & 2 & 0 \end{pmatrix}. \\
12 \quad A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 2 & 1 \\ 1 & 3 & -1 & 0 \\ 4 & -2 & 2 & -1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -2 & 4 & 3 & 0 \\ 2 & 5 & 3 & 4 \\ 1 & 3 & -5 & -2 \end{pmatrix}. \\
13 \quad A = \begin{pmatrix} -1 & 3 & 2 & 4 \\ 0 & 1 & -2 & 2 \\ 5 & 4 & -3 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 2 & -1 & 5 \\ 3 & 4 & 5 & 6 \\ 1 & -2 & 4 & -1 \end{pmatrix}. \\
14 \quad A = \begin{pmatrix} 5 & -2 & -1 & 3 \\ 1 & 0 & 2 & 4 \\ 3 & -2 & 3 & 5 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 5 & 4 & -1 & 2 \\ 4 & -3 & 0 & -2 \\ 3 & 4 & -2 & 1 \end{pmatrix}. \\
15 \quad A = \begin{pmatrix} -8 & -2 & 4 & 3 \\ 3 & -2 & 5 & 1 \\ -1 & 3 & -2 & 3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 6 & -5 & 4 \\ 2 & 3 & 1 & 3 \\ 4 & -5 & 0 & 2 \end{pmatrix}. \\
16 \quad A = \begin{pmatrix} -3 & 2 & 1 & 5 \\ 4 & 5 & 4 & 7 \\ 6 & 3 & -2 & -5 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 5 & -3 & 2 & 3 \\ 1 & 4 & -1 & 2 \\ 5 & 2 & 5 & 5 \end{pmatrix}. \\
17 \quad A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & -1 & 4 \\ -1 & 1 & 0 & 3 \\ 3 & 1 & -3 & 3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 4 & -3 & 2 & 5 \\ -1 & 4 & 6 & 7 \\ 8 & 7 & 6 & 6 \end{pmatrix}. \\
18 \quad A = \begin{pmatrix} 7 & 5 & -1 & 4 \\ 5 & 4 & 3 & 5 \\ 6 & -3 & 2 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & -2 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 2 & 2 \\ 0 & 4 & 4 & 1 \end{pmatrix}. \\
19 \quad A = \begin{pmatrix} -1 & 3 & 2 & 0 \\ 3 & 2 & 1 & 2 \\ -1 & 2 & 1 & -3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & -4 & -3 & 2 \\ 2 & 1 & 3 & 4 \\ -1 & 0 & 5 & 3 \end{pmatrix}.
\end{array}$$

$$\begin{array}{l}
20 \quad A = \begin{pmatrix} 3 & -2 & 1 & 5 \\ 0 & 1 & -1 & -1 \\ 3 & -3 & 2 & 3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 2 & 5 \\ 3 & 4 & 5 & 4 \\ 1 & 6 & -7 & 3 \end{pmatrix}. \\
21 \quad A = \begin{pmatrix} -8 & 3 & 3 & 5 \\ 1 & -5 & 4 & -3 \\ -1 & 2 & 0 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 1 & 4 \\ 5 & 0 & -2 & 3 \\ 4 & 2 & -3 & 3 \end{pmatrix}. \\
22 \quad A = \begin{pmatrix} 4 & 2 & 1 & 3 \\ -5 & 1 & 3 & 2 \\ 4 & -3 & 1 & 3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 6 & -5 & 4 \\ 2 & 3 & 1 & 3 \\ 4 & -5 & 0 & 2 \end{pmatrix}. \\
23 \quad A = \begin{pmatrix} 3 & 4 & -2 & 5 \\ 6 & 8 & 2 & -3 \\ 0 & 1 & -1 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & -2 & 6 & 1 \\ -1 & 4 & 5 & 3 \\ 3 & 3 & 4 & 5 \end{pmatrix}. \\
24 \quad A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 2 & 1 \\ 1 & 3 & -1 & 0 \\ 4 & -2 & 2 & -1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 5 & -2 & 4 & 1 \\ 3 & 4 & 5 & 3 \\ -3 & 5 & 1 & -2 \end{pmatrix}. \\
25 \quad A = \begin{pmatrix} 5 & -2 & 1 & 3 \\ 1 & 1 & -3 & 2 \\ 6 & -3 & 2 & -1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 2 & -1 & 3 \\ 4 & 5 & 4 & 6 \\ 6 & -3 & 4 & -1 \end{pmatrix}. \\
26 \quad A = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 3 & -5 \\ 4 & -6 & 1 & 2 \\ 5 & 7 & 4 & 6 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & -2 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 2 & 2 \\ 0 & 4 & 4 & 1 \end{pmatrix}. \\
27 \quad A = \begin{pmatrix} -8 & -2 & 4 & 3 \\ 3 & -2 & 5 & 1 \\ -1 & 3 & -2 & 3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 3 & -1 & 3 \\ -2 & 0 & 3 & 1 \\ -3 & -1 & 2 & 1 \end{pmatrix}. \\
28 \quad A = \begin{pmatrix} 4 & 2 & -3 & 3 \\ -1 & 1 & 2 & 4 \\ 4 & 5 & 2 & 5 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -4 & 0 & 3 & -3 & 4 \\ 2 & -3 & 1 & 4 & 2 \\ -1 & 1 & 3 & -2 & 6 \end{pmatrix}.
\end{array}$$

**Задание №4** включает определение предметной области решения задачи, критериев, альтернатив. Необходимо выделить группу лучших альтернатив с помощью метода Электра или метода Томаса Саати.

## **5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <http://media.technolog.edu.ru>.

## **6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Экзамен предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуется двумя теоретическими вопросами для проверки знаний. Освоение умений и навыков анализируется по результатам выполнений практических заданий.

При сдаче экзамена студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу – до 30 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

### **Вариант № 1**

1. Однокритериальный и многокритериальный выбор. Постановка задачи. Определение эффективного (Парето-оптимального) решения многокритериальной задачи. Определение слабо эффективного (оптимального по Слейтеру) решения многокритериальной задачи.
2. Метод Саати (метод анализа иерархий). Этапы принятия решений.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1.

## **7 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины**

### **а) печатные издания:**

1. Норенков, И. П. Автоматизированные информационные системы : учеб. пособие / И. П. Норенков. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. – 342 с.
2. Советов, Б. Я. Представление знаний в информационных системах : учеб. для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовский. – М. : Академия, 2011. – 143 с.
3. Грешилов, А. А. Математические методы принятия решений / А. А. Грешилов. - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2006. – 583 с.
4. Коваленко, В. В. Проектирование информационных систем : учеб. пособие для вузов / В. В. Коваленко. – М. : Форум, 2012. – 319 с.

### **б) электронные учебные издания:**

5. Болотский, А.В. Математическое программирование и теория игр : учебное пособие / А.В. Болотский. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 116 с. — ISBN 978-5-8114-3459-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116388> (дата обращения: 29.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Волкова, В.Н. Системный анализ информационных комплексов : учебное пособие / В.Н. Волкова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-2291-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75506> (дата обращения: 29.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Гумеров, А.М. Математическое моделирование химико-технологических процессов : учебное пособие / А.М. Гумеров. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-1533-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/41014> (дата обращения: 10.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Москвитин, А.А. Данные, информация, знания: методология, теория, технологии : монография / А.А. Москвитин. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-3232-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113937> (дата обращения: 29.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Рочев, К.В. Информационные технологии. Анализ и проектирование информационных систем : учебное пособие / К.В. Рочев. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-3801-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122181> (дата обращения: 29.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Советов, Б.Я. Информационные технологии: теоретические основы : учебное пособие / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 444 с. — ISBN 978-5-8114-1912-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93007> (дата обращения: 10.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## **8 Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины**

Рабочий учебный план подготовки бакалавров по направленности «Прикладная информатика в химии» направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», рабочая программа дисциплины и учебно-методические материалы по дисциплине размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте Медиа по адресу: <http://media.technolog.edu.ru>.

Для подготовки к практическим занятиям и выполнения самостоятельной работы студенты могут использовать следующие Интернет-ресурсы:

[innovation.gov.ru](http://innovation.gov.ru) (сайт об инновациях в России);  
[inftech.webservis.ru](http://inftech.webservis.ru), [citforum.ru](http://citforum.ru) (сайты информационных технологий);  
[www.novtex.ru/IT](http://www.novtex.ru/IT) (веб-страница журнала «Информационные технологии»);  
[www.exponenta.ru](http://www.exponenta.ru) (образовательный математический сайт);  
[model.exponenta.ru](http://model.exponenta.ru) (сайт о моделировании и исследовании систем, объектов, технологических процессов и физических явлений);  
[prodav.exponenta.ru](http://prodav.exponenta.ru), [sernam.ru](http://sernam.ru) (сайты по цифровой обработке сигналов);  
[www.gosthelp.ru/text/GOSTR507794096Statistiche](http://www.gosthelp.ru/text/GOSTR507794096Statistiche),  
[www.statsoft.ru/home/textbook/modules/stquacon](http://www.statsoft.ru/home/textbook/modules/stquacon) (веб-страницы, посвященные методам и средствам мониторинга и контроля качества);  
[www.blackboard.com](http://www.blackboard.com), [bb.vpgroup.ru](http://bb.vpgroup.ru), [moodle.org](http://moodle.org), [websoft.ru/db/wb/root\\_id/webtutor](http://websoft.ru/db/wb/root_id/webtutor), [websoft.ru/db/wb/root\\_id/courselab](http://websoft.ru/db/wb/root_id/courselab) (ресурсы, посвя-

щенные средам электронного обучения);

edu.ru (федеральный портал «Российское образование»);

www.openet.ru (российский портал открытого образования);

elibrary.ru (информационно-аналитический портал «Научная электронная библиотека»);

webofknowledge.com, scopus.com (международные мультидисциплинарные аналитические реферативные базы данных научных публикаций).

Электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал – БиблиоТех» (режим доступа: <http://bibl.lti-gti.ru/service1.html>, вход по логину и паролю);

«Лань» (режим доступа: <http://e.lanbook.com/books>, свободный вход с любого зарегистрированного компьютера института).

## **9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Все виды занятий по дисциплине «Методы поддержки принятия решений» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

1 Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования [Текст] : СТП СПбГТИ 040-02 / СПбГТИ(ТУ). – Введ. с 01.07.2002. – СПб. : [б. и.], 2002. – 7.00 с.

2 Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению : СТО СПбГТИ(ТУ) 018-2014 / СПбГТИ(ТУ). – Электрон. текстовые дан. – Взамен СТП СПбГТИ 018-02. – СПб. : [б. и.], 2014. – 16 с.

3 Порядок организации и проведения зачётов и экзаменов : СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015 / СПбГТИ(ТУ). - текст. - Взамен СТП СПбГТИ 016-99 ; Введ. с 01.06.2015. - СПб. : [б. и.], 2015. - 42 с.

4 Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению [Текст] : СТП СПбГТИ 048-2009 / СПбГТИ(ТУ). – Введ. с 01.01.2010. – СПб. : [б. и.], 2009. – 6 с.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является: плановость в организации учебной работы; серьезное отношение к изучению материала; постоянный самоконтроль.

На практических занятиях после выполнения практических заданий студенты с использованием компьютеров и соответствующего программного обеспечения подготавливают соответствующие отчеты.

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в конце семестра в виде экзамена, проводимого в устной форме. Необходимым условием получения допуска к экзамену является защита студентом всех практических работ, предусмотренных рабочей программой.

При подготовке к экзамену рекомендуется несколько раз прочитать весь конспект лекций, дополненный информацией из рекомендуемых источников. При этом студент, поняв логику изложения учебного материала, получает представление о предмете изучаемой дисциплины в целом, что позволяет ему продемонстрировать на экзамене свои знания и эрудицию. На экзамене студент отвечает в устной форме на два контрольных вопроса из различных разделов дисциплины. Список контрольных вопросов для проведения экзамена представлен в Приложении № 1. Оценка («неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»), формируемая в результате собеседования, является итоговой по дисциплине и представляется в приложении к диплому.

## **10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

### **10.1 Информационные технологии**

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием слайд-презентаций;

взаимодействие с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды.

### **10.2 Программное обеспечение**

В учебном процессе используется следующее лицензионное системное и прикладное программное обеспечение:

Наименование программного продукта	Лицензия
Microsoft Windows 7, 8.1	Лицензия по договору с СПбГТИ(ТУ) DreamSpark 700552810
Microsoft Visual Studio 2008, 2010, 2012	
Microsoft Visual C++ 2008	
Microsoft .Net Framework 4.0, 4.5	
Microsoft Access 2007, 2013	
Microsoft Visio 2010	Бесплатная лицензия
LibreOffice, Apache OpenOffice.org	

### 10.3 Базы данных и информационные справочные системы

Web of Science (режим доступа: <http://apps.webofknowledge.com>, свободный с любого зарегистрированного компьютера института).

Scopus (режим доступа: <http://www.scopus.com>, свободный с любого зарегистрированного компьютера института).

Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс: Высшая школа» (режим доступа: <http://www.consultant.ru/hs>, свободный с любого зарегистрированного компьютера института).

## **11 Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы**

На кафедре систем автоматизированного проектирования и управления СПбГТИ(ТУ) имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

Наименование компьютерного класса кафедры	Оборудование
Класс информационных и интеллектуальных систем	Персональные компьютеры (20 шт.): четырехядерный процессор Intel Core i7-920 (2666 МГц), ОЗУ 6 Гб; НЖМД 250 Гб; CD/DVD привод, DVD-RW; видеокарта NVIDIA GeForce GT 220 (1024 Мб); звуковая и сетевая карты, встроенные в материнскую плату.
Класс базовых информационных процессов и технологий	Персональные компьютеры (9 шт.): моноблок Lenovo C360 с 19,5-дюймовым дисплеем; процессор Intel Core i3-4130T (2,9ГГц); ОЗУ 4 Гб; НЖМД 1000 Гб; встроенные DVD-RW, видеокарта Intel HD Graphics 4400, звуковая и сетевая карты.
Лекционная аудитория	Учебная мебель. Мультимедийный проектор NEC NP41. Ноутбук Asus abj на базе процессора Intel Core Duo T2000. Мультимедийная интерактивная доска ScreenMedia.

Учебные Центры коллективного пользования: Дистанционный научно-образовательный Центр «Программные комплексы для высоких химических технологий»; Межфакультетский учебно-производственный Центр коллективного пользования «Производственные технологии наукоёмкой химии»; Межкафедральная лаборатория трансфера химических технологий «Кристалл», Учебный центр «Полимер-экология».

## **12 Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья**

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014г.

**Приложение № 1**  
к рабочей программе дисциплины

**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Методы поддержки принятия решений»**

**1. Перечень компетенций и этапов их формирования**

<b>Компетенции</b>		
<b>Индекс</b>	<b>Формулировка</b>	<b>Этап формирования</b>
<b>ПК-2</b>	Способен <b>разрабатывать</b> и <b>адаптировать</b> <b>прикладное программное обеспечение</b>	промежуточный

**2 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания**

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ПК-2.4 Составление формализованных описаний решений поставленных задач	Правильно перечисляет основные классы математических моделей и формулирует типовые задачи принятия решений (ЗН-1).	Правильные ответы на вопросы №1-8 к экзамену.	Имеет сложности в перечислении основных классов математических моделей и формулирует типовые задачи принятия решений с ошибками.	Правильно перечисляет основные классы математических моделей и формулирует типовые задачи принятия решений с незначительными замечаниями.	Правильно перечисляет основные классы математических моделей и без ошибок формулирует типовые задачи принятия решений.
	Выбирает методики и средства решения трудно формализуемых задач (ЗН-2).	Правильные ответы на вопросы №9, 14, 21-22 к экзамену.	Допускает ошибки при обосновании выбора методик и средств решения трудно формализуемых задач.	Правильно выбирает методики и средства решения трудно формализуемых задач, но при обосновании выбора допускает неточности.	Правильно и обоснованно выбирает методики и средства решения трудно формализуемых задач.
	Формулирует модель предметной области, составляет формализованное описание объекта исследования и применяет методы решения типовых задач принятия решений (У-1).	Правильные ответы на вопросы №23-26 к экзамену. Результаты выполнения и защиты отчетов по практическим заданиям.	Формулирует модель предметной области с ошибками, составляет формализованное описание объекта исследования, требующее исправлений и дополнений, имеет сложности в применении методов решения типовых задач принятия решений.	Правильно формулирует модель предметной области, составляет формализованное описание объекта исследования с небольшими замечаниями, применяет методы решения типовых задач принятия решений, но имеет сложности в обосновании их выбора.	Правильно формулирует модель предметной области, составляет правильное формализованное описание объекта исследования и обоснованно применяет методы решения типовых задач принятия решений.

Продолжение приложения №1

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	Применяет способы формализации данных и знаний для разработки СППР (Н-1).	Правильные ответы на вопросы №23-26 к экзамену. Результаты выполнения и защиты отчетов по практическим заданиям.	Допускает ошибки при формализации данных и знаний для разработки СППР.	Применяет способы формализации данных и знаний для разработки СППР с незначительными замечаниями.	Правильно и обоснованно применяет способы формализации данных и знаний для разработки СППР.
К-2.5 Разработка алгоритмов решения поставленных задач	Рассказывает теоретические основы и описывает методологию процесса принятия решений (ЗН-3).	Правильные ответы на вопросы №10, 15-18, 23-26 к экзамену.	Допускает ошибки при описании теоретических основ и методологии процесса принятия решений.	Хорошо ориентируется в теоретических основах и описывает методологию процесса принятия решений с небольшими подсказками преподавателя.	Уверенно ориентируется в теоретических основах и правильно описывает методологию процесса принятия решений.
	Составляет различные алгоритмы и применяет методы поддержки принятия решений при решении прикладных задач (У-2).	Правильные ответы на вопросы №11-13, 19-20, 27-28 к экзамену. Результаты выполнения и защиты отчетов по практическим заданиям.	Имеет сложности в составлении различных алгоритмов и применении методов поддержки принятия решений при решении прикладных задач.	Составляет различные алгоритмы и применяет методы поддержки принятия решений при решении прикладных задач с незначительными замечаниями.	Правильно составляет различные алгоритмы и обоснованно применяет методы поддержки принятия решений при решении прикладных задач.
	Использует различные инструментальные средства для программной реализации алгоритмов решения различных задач принятия решений (У-3).	Правильные ответы на вопросы №34-40 к экзамену. Результаты выполнения и защиты отчетов по практическим заданиям.	Испытывает сложности в программной реализации алгоритмов решения различных задач принятия решений.	Использует инструментальные средства для программной реализации алгоритмов решения различных задач принятия решений, но имеет сложности в обосновании выбора инструментальных средств.	Обоснованно использует различные инструментальные средства для программной реализации алгоритмов решения различных задач принятия решений.

Продолжение приложения №1

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	Применяет методы составления алгоритмов и решения прикладных задач принятия решений; методы разработки моделей компонентов СППР (Н-2).	Правильные ответы на вопросы №29-33 к экзамену. Результаты выполнения и защиты отчетов по практическим заданиям.	Имеет сложности при составлении алгоритмов и решении прикладных задач принятия решений; путается в методах разработки моделей компонентов СППР.	Применяет методы составления алгоритмов и решения прикладных задач принятия решений с небольшими дополнениями; использует методы разработки моделей компонентов СППР, но имеет сложности при проведении обоснования выбора используемых инструментальных средств и методов разработки.	Грамотно применяет методы составления алгоритмов и решения прикладных задач принятия решений; правильно и обоснованно использует методы разработки моделей компонентов СППР.

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

промежуточная аттестация проводится в форме экзамена, результат оценивания – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

### **3 Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации**

Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-2:

1. Основные классы математических моделей типовых задач принятия решений.
2. Этапы принятия решений (схема принятия решения).
3. Требования к методам принятия решений.
4. Постановка задачи принятия решений. Критериальный язык описания выбора.
5. Описание выбора на языке бинарных отношений. Формальные модели задачи принятия решений.
6. Однокритериальный и многокритериальный выбор. Постановка задачи. Определение эффективного (Парето-оптимального) решения многокритериальной задачи. Определение слабо эффективного (оптимального по Слейтеру) решения многокритериальной задачи.
7. Функции выбора.
8. Функции полезности.
9. Сетевые и потоковые задачи. Основные определения и приложения сетевых и потоковых моделей.
10. Многокритериальные модели принятия решений в условиях определенности. Постановка задачи.
11. Методы многокритериальной оптимизации. Метод главного критерия.
12. Методы многокритериальной оптимизации. Метод линейной свертки.
13. Методы многокритериальной оптимизации. Метод максиминной свертки.
14. Критерии принятия решений в условиях полной неопределенности.
15. Многостадийные процессы принятия решений. Постановка задачи.
16. Динамическое программирование. Основные понятия. Функциональное уравнение Беллмана. Задачи, решаемые методом динамического программирования (перечислить).
17. Марковские модели принятия решений. Основные понятия марковских процессов. Матрица переходных вероятностей.
18. Принятие решений в условиях конфликта. Игровые методы. Постановка задачи. Классификация игровых задач.
19. Парные антагонистические игры. Игры с седловой точкой.
20. Парные антагонистические игры. Алгоритмы решения задач без седловых точек.

21. Методы многокритериального выбора на основе дополнительной информации. Адаптивные процедуры выбора.
22. Задачи с малым числом критериев и альтернатив. Проблема ранжирования объектов по «важности». Матрица попарных сравнений.
23. Метод Саати (метод анализа иерархий). Этапы принятия решений.
24. Проверка информации от пользователя на непротиворечивость.
25. Методы Электра (Электра I, Электра II).
26. Выбор на основе метода t-упорядочения.
27. Метод ограничений.
28. Рандомизированные стратегии принятия решений.
29. СППР. Основные характеристики и области применения.
30. Классификация СППР.
31. Модели компонентов СППР.
32. Методология разработки СППР.
33. Современные инструментальные средства для разработки СППР.
34. ЭС принятия решений. Назначение и области применения. Структура ЭС. Основные классы и виды ЭС (перечислить).
35. Представление и использование нечётких знаний. Формула Байеса.
36. Нейлоровские диагностирующие системы. Элементы механизма логического вывода.
37. Нейлоровские диагностирующие системы. Цены свидетельств, определяющие сценарий диалога с пользователем. Косвенная цепочка рассуждений.
38. Нейлоровские диагностирующие системы. Правила останковки (определение момента окончания работы ЭС).
39. Нейлоровские диагностирующие системы. Структура базы знаний.
40. Нейлоровские диагностирующие системы. Алгоритм логического вывода.

К экзамену допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче экзамена, студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы – до 30 мин.

#### **4 Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СТП Порядок организации и проведения зачётов и экзаменов : СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015 / СПбГТИ(ТУ). - текст. - Взамен СТП СПбГТИ 016-99 ; Введ. с 01.06.2015. - СПб. : [б. и.], 2015. - 42 с.