

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Галунин Сергей Александрович
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 27.04.2023 11:53:25
Уникальный программный ключ:
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b

Приложение к ОПОП
«Математическое обеспечение
программно-информационных
систем»



СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«ТЕОРИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ»

для подготовки бакалавров

по направлению

01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

по профилю

«Математическое обеспечение программно-информационных систем»

Санкт-Петербург

2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

доцент, к.т.н. Попова Е.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МОЭВМ
15.02.2022, протокол № 2

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией
ФКТИ, 24.02.2022, протокол № 2

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФКТИ
Обеспечивающая кафедра	МОЭВМ
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	3
Курс	4
Семестр	8
Виды занятий	
Лекции (академ. часов)	16
Практические занятия (академ. часов)	16
Иная контактная работа (академ. часов)	1
Все контактные часы (академ. часов)	33
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	75
Всего (академ. часов)	108
Вид промежуточной аттестации	
Дифф. зачет (курс)	4

2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«ТЕОРИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ»

Дисциплина посвящена изучению теоретических основ принятия решений, а также моделям, методам и алгоритмам, используемым в системах принятия решений. Рассматривается теория использования наблюдений в задачах принятия решений в условиях неопределенности. Изучаются основы рационального выбора, в частности, бинарные отношения, функции выбора, многоцелевые (многокритериальные) задачи и основы теории полезности. Обосновываются оптимизационные модели, широко используемые в практике принятия решений.

SUBJECT SUMMARY

«THEORY OF DECISION MAKING»

The discipline shows basic fundamental principles of the theory of decision making and gives basic practical skills of using decision making algorithms and tools. The discipline covers following topics: elementary decision making problems, application of observation theory for solving decision making problems, principles of rational choice theory, in particular, binary relations, functions of choice, multicriteria tasks and elements of usefulness theory.

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Целью дисциплины является получение теоретических знаний в области теории принятия решений, а также практических навыков по применению полученных знаний для решения задач профессиональной деятельности.
2. Задачами дисциплины является приобретение знаний по теоретическим основам принятия решений, умений использования моделей, методов, алгоритмов, и навыков применения теории использования наблюдений в задачах принятия решений в условиях неопределенности.
3. Получение знаний по математическим основам теории принятия решений, методам и алгоритмам, используемыми в системах принятия решений
4. Формирование умения решать практические задачи поддержки принятия решений, с использованием основ рационального выбора, в частности, бинарных отношений, функций выбора, многоцелевых (многокритериальных) задач и основ теории полезности
5. Освоение навыков работы с алгоритмами поддержки принятия решений в СППР.

3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Базы знаний и экспертные системы»
2. «Методы оптимизации»
3. «Информатика»
4. «Алгоритмы и структуры данных»

5. «Построение и анализ алгоритмов»

и обеспечивает подготовку выпускной квалификационной работы.

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

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции/ индикатора компетенции	Наименование компетенции/индикатора компетенции
СПК-1	Способен понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат
<i>СПК-1.1</i>	<i>Выбирает современный математический аппарат для научных исследований и решения определенных практических задач</i>

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Содержание разделов дисциплины

4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лек, ач	Пр, ач	ИКР, ач	СР, ач
1	Введение	1			
2	Тема 1. Задачи принятия решений	4	4		20
3	Тема 2. Использование наблюдений в задачах принятия решений	4	6		20
4	Тема 3. Бинарные отношения	6	6		20
5	Заключение	1		1	15
	Итого, ач	16	16	1	75
	Из них ач на контроль	0	0	0	0
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	108/3			

4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Введение	Место дисциплины в ООП. Рабочая программа дисциплины. Материал, выносимый на аттестацию. Формы проведения аттестации
2	Тема 1. Задачи принятия решений	Неопределенность. Ценность точной информации. Анализ доходности (маргинальный анализ). Динамические решения.
3	Тема 2. Использование наблюдений в задачах принятия решений	Решающие правила, риск. Допустимые решающие правила. Рандомизированные решающие правила. Апостериорный риск. Максимум апостериорной вероятности. Максимум правдоподобия (МП). Точечные оценки Фишберна (Fishburn). Чувствительность и устойчивость байесовских решающих правил. Байесов риск. Тождество Абеля. Достаточные условия превосходства решающего правила d , $d \geq d_z$. Решающие правила для задач (2x2). Решающее правило Неймана-Пирсона. Структура решающих правил. Последовательные решения. Классическая пороговая процедура (Байесовская, Неймана-Пирсона). Оценка количества наблюдений. Усеченные процедуры. Наблюдение в форме прогноза. Разметка дерева решений (Rollback алгоритм).

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
4	Тема 3. Бинарные отношения	Свойства бинарных отношений (R). Специальные бинарные отношения. Строгое упорядочение R. Слабый порядок R. Эквивалентность. Сильный порядок R (строгий линейный порядок). Качественный порядок R. Интервальный порядок R. Полупорядок R. Иерархия строгих бинарных отношений. Численное представление бинарных отношений. Индикаторы бинарного отношения. Два подхода к оптимизации. Оптимизация по бинарному отношению.
5	Заключение	Общие выводы по курсу

4.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.3 Перечень практических занятий

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
1. Элементарные задачи принятия решений	1
2. Задачи, имеющие ограниченный срок хранения	1
3. Задачи о распределении ресурсов	1
4. Методы формирования решений на основе вычисления апостериорного риска, максимума апостериорной вероятности, максимума правдоподобия	2
5. Решающие правила для задач 2x2	2
6. Решающее правило Неймана-Пирсона	1
7. Последовательные решения	1
8. Наблюдение в форме прогноза	2
9. Бинарные отношения, функции выбора	2
10. Многоцелевые (многокритериальные) задачи	2
11. Ожидаемая полезность. Полезность в многоцелевых задачах	1
Итого	16

4.4 Курсовое проектирование

Курсовая работа (проект) не предусмотрены.

4.5 Реферат

Реферат не предусмотрен.

4.6 Индивидуальное домашнее задание

Индивидуальное домашнее задание не предусмотрено.

4.7 Доклад

Доклад не предусмотрен.

4.8 Кейс

Кейс не предусмотрен.

4.9 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателем литературными источниками и информационными ресурсами сети Интернет.

Планирование времени для изучения дисциплины осуществляется на весь период обучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Обучающимся, в рамках внеаудиторной самостоятельной работы, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников материал, законспектированный на лекциях. При этом на основе изучения рекомендованной литературы целесообразно составить конспект основных положений, терминов и определений, необходимых для освоения разделов учебной дисциплины.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем и студентами, при этом предполагается, что консультант либо знает готовое решение, которое он может предписать консультируемому, либо он владеет способами деятель-

ности, которые указывают путь решения проблемы.

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	20
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	20
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	20
Выполнение расчетно-графических работ	0
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	0
Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	0
Работа над междисциплинарным проектом	0
Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных	0
Подготовка к зачету, дифференцированному зачету, экзамену	15
ИТОГО СРС	75

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Название, библиографическое описание	К-во экз. в библи.
Основная литература		
1	Ларичев, Олег Иванович. Теория и методы принятия решений, а также Хроника событий в Волшебных Странах [Текст] : Учеб. для вузов / О.И.Ларичев, 2000. -295 с.	44
2	Попова, Елена Владимировна. Теория принятия решений [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / Е. В. Попова, А. И. Сучков, 2022. -1 эл. опт. диск (CD-ROM)	неогр.
3	Халин, Владимир Георгиевич. Теория принятия решений в 2 т. Том 2 [Электронный ресурс] : Учебник и практикум для вузов / отв. ред. Халин В. Г., 2020. -431 с	неогр.
4	Халин, Владимир Георгиевич. Теория принятия решений в 2 т. Том 1 [Электронный ресурс] : Учебник и практикум для вузов / под ред. Халина В.Г., 2020. -250 с	неогр.
Дополнительная литература		
1	Кини, Ральф Л. Принятие решений при многих критериях: предпочтения и замещения [Текст] / Р. Л. Кини, Х. Райфа ; пер. с англ.: В. В. Подиновского, М. Г. Гафта, В. С. Бабинцева ; под ред. И. Ф. Шахнова ; послесл. Г. С. Поспелова, 1981. -559, [1] с.	17
2	Петровский, Алексей Борисович. Теория принятия решений [Текст] : учеб. для вузов по специальности "Автоматизир. системы обработки информации и управления" , " Информатика и вычислит. техника" / А. Б. Петровский, 2009. -398, [1] с.	16

5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины

№ п/п	Электронный адрес
1	НОУ ИНТУИТ Лекция. Вероятностно-статистические методы принятия решений http://www.intuit.ru/studies/courses/547/403/lecture/9283
2	НОУ ИНТУИТ Лекция. Моделирование в теории принятия решений http://www.intuit.ru/studies/courses/547/403/lecture/9286?page=6

5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=10786>

6 Критерии оценивания и оценочные материалы

6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Теория принятия решений» предусмотрены следующие формы промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

Зачет с оценкой

Оценка	Описание
Неудовлетворительно	Курс не освоен. Студент испытывает серьезные трудности при ответе на ключевые вопросы дисциплины
Удовлетворительно	Студент в целом овладел курсом, но некоторые разделы освоены на уровне определений и формулировок
Хорошо	Студент овладел курсом, но в отдельных вопросах испытывает затруднения
Отлично	Студент демонстрирует полное овладение курсом, способен применять полученные знания при решении конкретных задач.

Особенности допуска

К промежуточной аттестации допускаются студенты, выполнившие в течение семестра 2 теста на оценку не ниже "Удовлетворительно", посетившие не менее 80% лекций и практических занятий. Промежуточная аттестация проводится в форме тестирования.

6.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Вопросы к дифф.зачету

№ п/п	Описание
1	Понятие лица, принимающего решения.
2	Функции ценности альтернатив / потерь от альтернатив, полезности решений / риска от принятия решений, определения ценности точной информации.
3	Байесовский и минимаксный подходы к построению решающих правил при наличии наблюдений.
4	Решающее правило Неймана-Пирсона. Лемма Неймана-Пирсона. Структура решающих правил.
5	Многоцелевые (многокритериальные) задачи. Оптимальность по Парето. Методы многокритериальной оптимизации.
6	Несклонность к риску. Независимость по полезности. Полезность в многоцелевых задачах

Вариант теста

Контрольный тест 1

1. Бинарное отношение R на множестве исходных альтернатив A есть:
 - a) подмножество множества исходных альтернатив;
 - b) подмножество множества всех упорядоченных пар исходных альтернатив;
 - c) множество неупорядоченных пар исходных альтернатив;
 - d) верные варианты ответа отсутствуют;
2. Какое бинарное отношений образует с отношением " $<$ " двойствен-

ную пару?

3*. Если альтернативы x и y не состоят в бинарном отношении, тогда:

- a) альтернативы равноценны;
- b) лицо, принимающее решение не уверено в превосходстве той или иной альтернативы;

- c) несравнимы;
- d) верные варианты ответа отсутствуют;

4. Является ли отношением эквивалентности отношение *безразличия* I , порождаемое отношением P по правилу $xIy \hat{=} (xPy) \hat{=} (yPx)$, где запись xPy означает, что $(x,y) \in P$?

- a) да;
- b) нет;

5*. Отношение *безразличия* I обладает следующими свойствами:

- a) рефлексивность;
- b) антирефлексивность;
- c) транзитивность;
- d) верные варианты ответа отсутствуют;

6. Для какого бинарного отношения порядка в каждом классе эквивалентности содержится только одна альтернатива?

7. Пусть P – бинарное отношение *строгого* порядка множестве альтернатив A . *Наибольший* элемент из A

- a) не существует;
- b) является единственным;
- c) не является единственным;

8. Пусть множество альтернатив $A = \{a b c d e\}$, а отношение порядка $P = \{(a, b) (b, c) (c, d) (b, d) (e, b)\}$. Перечислите все *максимальные* элементы из A по отношению P .

9. Пусть множество альтернатив $A = \{a b c d e\}$, а отношение порядка $P = \{(a, b) (b, c) (c, d) (b, d) (e, b)\}$. Перечислите все *наибольшие* элементы из A по отношению P .

10. *Функцией ценности* (функцией полезности, индикатором бинарного отношения), порождаемой бинарным отношением P на множестве альтернатив A , называют функцию j , такую что $xPy \hat{=} j(x) > j(y)$.

- a) да;
- b) нет;

11. Пусть j - функция ценности, порожденная строгим бинарным отношением P на множестве альтернатив A . Тогда функцией ценности для P на A будет:

- a) $2j - 4$;
- b) $\sin(j)$;
- c) $-2j + 4$;
- d) верные варианты ответа отсутствуют;

12. Пусть P – отношение *сильного* порядка, тогда ему можно поставить в соответствие функцию ценности:

- a) со строгой шкалой;
- b) с нестрогой шкалой;
- c) верные варианты ответа отсутствуют;

13. Пусть число критериев в наборе критериев f равно 2, множество альтернатив $A = \{a b c d e\}$, критерии $f(a) = (-1, 1), f(b) = (1, 3), f(c) = (2, 2), f(d) = (3, 1)$,

$f(e)=(4, -1)$. Укажите все *идеальные решения*.

14. Пусть число критериев в наборе критериев f равно 2, множество альтернатив $A = \{a b c d e\}$, $f(a)=(3, 5)$, $f(b)=(4, 1)$, $f(c)=(3, 2)$, $f(d)=(3, 0)$, $f(e)=(4, -2)$. Укажите все *эффективные решения* задачи.

15. Пусть число критериев в наборе критериев f равно 2, а множество альтернатив $A = \{a b c d e\}$, $f(a)=(-1, 1)$, $f(b)=(1, 3)$, $f(c)=(2, 2)$, $f(d)=(3, 1)$, $f(e)=(4, -1)$. Укажите все *полуэффективные решения* задачи.

16. Любое *идеальное* решение многокритериальной задачи также является:

- a) *эффективным* решением;
- b) *полуэффективным* решением;
- c) верные варианты ответа отсутствуют;

17. Пусть A – конечное множество альтернатив. Для многокритериальной задачи всегда существует:

- a) *идеальное* решение;
- b) *эффективное* решение;
- c) *полуэффективное* решение;
- d) верные варианты ответа отсутствуют;

18. Пусть $X = \{a b c d e\}$ – множество альтернатив, предъявляемое к выбору и пусть C – выбор, произведенный с помощью лексикографического механизма по совокупности критериев f , перечисленных в порядке убывания важности, $f(a)=(-1, 1)$, $f(b)=(1, 3)$, $f(c)=(2, 2)$, $f(d)=(3, 1)$, $f(e)=(4, -1)$. Укажите все альтернативы из X , присутствующие в выборе $C(X)$.

19. *Детерминированным эквивалентом лотереи* называют:

- a) стоимость лотерейного билета;

b) выигрыш, полезность которого равна математическому ожиданию выигрыша в лотерее;

c) математическое ожидание выигрыша в лотерее;

d) верные варианты ответа отсутствуют;

20. Лицо, принимающее решения называют *несклонным к риску*, если для него при строго возрастающей функции полезности выигрыша:

a) детерминированный эквивалент любой невырожденной лотереи меньше полезности выигрыша в этой лотерее;

b) детерминированный эквивалент любой невырожденной лотереи больше полезности выигрыша в этой лотерее;

c) верные варианты ответа отсутствуют;

Образцы задач (заданий) для контрольных (проверочных) работ

Тесты для текущего контроля формируются по тому же принципу, по которому сформирован тест для промежуточной аттестации.

Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сформированности компетенции (индикатора компетенции) размещен в закрытой части по адресу, указанному в п. 5.3

6.3 График текущего контроля успеваемости

Неделя	Темы занятий	Вид контроля
1	Тема 1. Задачи принятия решений	
2		
3		
4		Тест
5	Тема 2. Использование наблюдений в задачах принятия решений	
6		
7		Тест

6.4 Методика текущего контроля

на лекционных занятиях

Текущий контроль включает в себя:

- контроль посещаемости (не менее 80% занятий);

Текущий контроль включает в себя:

Текущий контроль включает в себя:

- контроль посещаемости (не менее 80% занятий);
- выполнение 2 контрольных тестов. Тест состоит из 20 вопросов. Чтобы получить оценку "Удовлетворительно" необходимо правильно ответить на 10 - 13 вопросов, "Хорошо" - на 14 - 18 вопросов, "Отлично" - на 19 - 20 вопросов.

В ходе проведения практических занятий целесообразно привлечение студентов к как можно более активному участию в дискуссиях, решении задач, обсуждениях и т. д. При этом активность студентов также может учитываться преподавателем, как один из способов текущего контроля на практических занятиях.

самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лекционных и практических занятиях студентов по методикам, описанным выше.

Оценка дифференцированного зачета по дисциплине «Теория принятия решений» формируется по результатам теста. Тест состоит из 20 вопросов. Чтобы получить оценку "Удовлетворительно" необходимо правильно ответить на 10 - 13 вопросов, "Хорошо" - на 14 - 18 вопросов, "Отлично" - на 19 - 20 вопросов.

7 Описание информационных технологий и материально-технической базы

Тип занятий	Тип помещения	Требования к помещению	Требования к программному обеспечению
Лекция	Лекционная аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, IBM-совместимый компьютер Pentium или выше, проектор, экран, меловая или маркерная доска	1) Linux Альт Образование 10 и выше; 2) P7-Офис 7 и выше либо LibreOffice 7 и выше
Практические занятия	Аудитория	Количество посадочных мест, оборудованных персональными IBM-совместимыми компьютерами Pentium или выше в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, IBM-совместимый компьютер Pentium или выше, проектор, экран, меловая или маркерная доска	1) Linux Альт Образование 10 и выше; 2) P7-Офис 7 и выше либо LibreOffice 7 и выше
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	1) Linux Альт Образование 10 и выше; 2) P7-Офис 7 и выше либо LibreOffice 7 и выше

8 Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Дата	Изменение	Дата и номер протокола заседания УМК	Автор	Начальник ОМОЛА