

Программа учебной дисциплины «Современные методы принятия решений»

Утверждена

Академическим советом ООП

Протокол № 8.1.2.1 -14/01 от «28 » июня 2018 г.

Автор	Чистяков В. В.
Число кредитов	5
Контактная работа (час.)	56
Самостоятельная работа (час.)	134
Курс	2 (магистры)
Формат изучения дисциплины	Без использования онлайн курса

I. ЦЕЛЬ, РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРЕРЕКВИЗИТЫ

Целями освоения дисциплины «Современные методы принятия решений» являются приобретение умений и компетенций, связанных с поиском и использованием лингвистической информации, освоение основ естественно-научных знаний, обеспечивающих приобщение к культурным ценностям современного общества, позволяющих успешно работать в избранной сфере.

В результате освоения дисциплины студент должен:

- Знать основы различных разделов математики, используемых в лингвистической теории и практике
- Уметь структурировать и моделировать базовые явления, относящиеся к сфере гуманитарных наук, с использованием математического аппарата
- Иметь навыки (приобрести опыт) владения математическими методами моделирования языковых феноменов

В результате освоения дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

- Способен оценивать и перерабатывать освоенные научные методы и способы деятельности.
- Способен описывать проблемы и ситуации профессиональной деятельности, используя язык и аппарат математических наук.
- Способен использовать в профессиональной деятельности знания из области естественных наук, математики и информатики, понимание основных фактов, концепций, принципов теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой.
- Способен провести теоретическую и экспериментальную оценку математического метода, алгоритма, модели данных.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах: «Теория множеств», «Математический анализ», «Дискретная математика». Студенты должны владеть знаниями и компетенциями, соответствующими вузовской программе по высшей математике.

Основные положения данной дисциплины могут использоваться при написании ВКР.

II. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Проблема коллективного выбора. Задача ранжирования альтернатив по набору критериев (задача коллективного выбора). Профиль предпочтений. Линейные и слабые порядки. Отношение безразличия для слабых порядков.
2. Факторизация функций и бинарных отношений. Рациональные и строгие предпочтения.
3. Классические правила выбора победителя (относительное, абсолютное, предпочтительное большинство, Борда, Кондорсе).
4. Аксиомы коллективного выбора (эффективность, независимость). Теорема Эрроу о невозможности.
5. Другие правила голосования. Правила Коупленда, правило максимума правдоподобия Кондорсе.
6. Оценка качества правила коллективного выбора.
7. Коллективные решения на графе. Внутренняя и внешняя устойчивость.
8. Позиционные правила принятия решений (правило Хара, процедура Нансона, процедура Кумбса).
9. Парадоксы голосования.
10. Правила, использующие мажоритарное отношение (минимальное доминирующее множество, правило Фишберна).
11. Некомпенсаторное агрегирование (рейтингование). Особенности построения функции предпочтений.
12. Суперпозиция бинарных отношений. Голосование с квотой.
13. Коалиции и влияния групп в парламенте (основные понятия).
14. Задача дележа. Механизм дележа. Зависимость результата от имеющейся дополнительной информации. Алгоритм «подстраивающийся победитель». Аксиомы справедливого дележа. Существование справедливого дележа для двух лиц. Проблемы дележа для n лиц.

III. ОЦЕНИВАНИЕ

Текущий контроль – письменная аудиторная работа, включает в себя один теоретический вопрос и одну расчетную задачу.

Итоговый контроль - экзамен на последней неделе 2-го модуля. Проводится в письменной форме с последующим собеседованием. Включает в себя один теоретический вопрос и две практические задачи.

При всех видах контроля студент для получения оценки должен продемонстрировать знание математических методов принятия решений, которые используются при формализации лингвистических знаний и процедур анализа и синтеза лингвистических структур.

Оценки по всем формам текущего и итогового контроля выставляются по 10-ти балльной шкале.

Накопленная оценка за текущий контроль учитывает результаты студента по текущему контролю следующим образом:

$$O_{\text{накопленная}} = (O_{\text{к/р}} + O_{\text{ауд.}}) / 2, \text{ где}$$

$O_{\text{к/р}}$ - оценка за контрольную работу,

$O_{\text{ауд.}}$ - оценка за работу на семинарских занятиях.

Способ округления накопленной оценки текущего контроля: арифметический.

Результирующая оценка за итоговый контроль в форме экзамена выставляется по следующей формуле, где $O_{\text{экзамен}}$ – оценка за работу непосредственно на экзамене:

$$O_{\text{итоговый}} = (O_{\text{экзамен}} + O_{\text{накопленная}})/2$$

Способ округления накопленной оценки итогового контроля в форме экзамена: в зависимости по активности студента на занятии и правильности решения задач на семинаре.

В диплом ставится оценка за итоговый контроль, которая является результирующей оценкой по учебной дисциплине.

ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Задания текущего контроля

При заданных предпочтениях участников найти коллективное решение по правилам простого большинства, относительного большинства, по правилу Борда, применяя пороговое правило, используя позиционные правила (Хара, Нансона, Кумбса, Фишберна, Коупленда).

Вопросы для оценки качества освоения дисциплины

1. Свойства строгих предпочтений.
2. Локальные правила голосования.
3. Основные позиционные правила принятия коллективных решений.
4. Классы Хаусдорфа слабого порядка. Функция перечисления.
5. Суперпозиция строгих предпочтений и ее свойства.
6. Лемма Цорна и принцип максимальности Хаусдорфа.
7. Рациональное представление предпочтений.
8. Особенности голосования с квотами.
9. Ранжирования и предпочтения.

Примеры типовых задач:

10. Построить мажоритарный граф при следующих предпочтениях участников на множестве $N = \{1, 2, 3\}$ относительно кандидатов из множества $A = \{x_1, x_2, x_3, x_4\}$:
 $P_1 : x_1 > x_2 > x_4 > x_3$;
 $P_2 : x_2 > x_4 > x_1 > x_3$;
 $P_3 : x_1 > x_3 > x_2 > x_4$.
 Есть ли здесь победитель Кондорсье?
11. Найти число внутренней устойчивости графа, показанного на рисунке (рисунок прилагается в контрольной работе для каждого варианта свой).
12. Найти максимальные внутренне устойчивые множества для полного графа. Как определить его число внутренней устойчивости?
13. Найти факторизацию данного отображения.
14. Показать, что при $n=m=2$ правило простого большинства, правило относительного большинства и правило Борда дают один и тот же результат.
15. Имеется 2 участника и 3 альтернативы. Всего имеется 36 профилей предпочтений. Некто начал строить правило коллективного выбора. Результаты его построений для некоторого набора профилей предпочтений приведены на диаграмме (используется графическое представление профилей предпочтений). Для выделенного набора профилей предпочтений ответьте на следующие вопросы:
 - выполнено ли свойство единогласия?
 - выполнено ли свойство независимости от посторонних альтернатив (локальность)?
 - если оба свойства выполнены, завершите построение правила коллективного выбора со свойствами единогласия и локальности (укажите коллективный выбор для каждого профиля предпочтений).
 - если свойства не выполнены, исправьте правило коллективного выбора на выделенных профилях так, чтобы свойства были выполнены и завершите построение пра-

вила коллективного выбора со свойствами единогласия и локальности (укажите коллективный выбор для каждого профиля предпочтений).

16. Покажите, что правило Борда обладает свойством единогласия, но не обладает свойством локальности (независимости от посторонних альтернатив) .
17. Задан профиль предпочтений. Применяется правило Борда. Возможно ли чтобы последний стал первым в результате приглашения еще 2-х участников и какими в этом случае должны быть их предпочтения?
18. Имеется 5 участников и 3 альтернативы. Применяется правило абсолютного большинства (с выходом во второй тур, если нет победителя в первом). Для заданного профиля предпочтений возможно ли манипулирование со стороны участника 1.

IV. РЕСУРСЫ

1. Основная литература

Алескеров, Ф.Т. Бинарные отношения, графы и коллективные решения: учебное пособие / Ф.Т.Алескеров, Э.Л.Хабина, Д.А.Шварц. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2017. - 341 с. - (Анализ и поддержка решений). Гриф МО РФ.

2. Дополнительная литература

Теория принятия решений: в 2 т. Т.1 [Электронный ресурс]: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / В.Г.Халин [и др.]; под ред. В.Г.Халина; ЭБС Юрайт. — М.: Юрайт, 2019. — 250 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03486-8. — Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/viewer/teoriya-prinyatiya-resheniy-v-2-t-tom-1-433054#page/1>. - Загл. с экрана. Гриф УМО ВО.

3. Программное обеспечение

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1.	Microsoft Windows 7 Professional RUS Microsoft Windows 10 Microsoft Windows 8.1 Professional RUS	<i>Из внутренней сети университета (договор)</i>
2.	Microsoft Office Professional Plus 2010	<i>Из внутренней сети университета (договор)</i>

4.Профессиональные базы данных, информационные справочные системы, интернет-ресурсы (электронные образовательные ресурсы)

№ п/п	Наименование	Условия доступа
<i>Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы</i>		
1.	Консультант Плюс	<i>Из внутренней сети университета (договор)</i>
2.	Электронно-библиотечная система Юрайт	URL: https://biblio-online.ru/
<i>Интернет-ресурсы (электронные образовательные ресурсы)</i>		
1.	Открытое образование	URL: https://openedu.ru/

5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия проходят в аудиториях, оборудованных следующим мультимедийным оборудованием: преподавательским компьютером (или ноутбуком), экраном, проектором. Оборудование обеспечено выходом в локальную сеть и в сеть интернет. Также аудитория оборудована маркерной доской.