

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой вычислительной математики
и прикладных информационных технологий



М. Леденева
26.05.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.05.01 Методы экспертных оценок

- 1. Код и наименование направления подготовки/специальности:**
38.03.05 Бизнес информатика
- 2. Профиль подготовки/специализация:**
Бизнес-аналитика и системы автоматизации предприятий
- 3. Квалификация выпускника:** бакалавр
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** кафедра вычислительной математики и прикладных информационных технологий (ВМиПИТ)
- 6. Составители программы:** Леденева Татьяна Михайловна, д.т.н., профессор, профессор кафедры ВМиПИТ факультета ПММ, Аристова Екатерина Михайловна, к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедры ВМиПИТ факультета ПММ
- 7. Рекомендована:** НМС факультета ПММ 26.05.2023г., протокол №7.
- 8. Учебный год:** 2025/2026 **Семестр:** 6
- 9. Цели и задачи учебной дисциплины:**
Цель учебной дисциплины: сформировать у обучающихся теоретическую основу и практические навыки экономико-математического моделирования систем и процессов с использованием экспертных оценок.
Задачи учебной дисциплины:
ознакомление с методами организации экспертизы и подходами к формированию групп экспертов;
изучение основных моделей представления экспертной информации и способами ее обработки в рамках экономико-математического моделирования систем и процессов;
ознакомление с примерами задач бизнес-аналитики, в которых используются методы обработки экспертной информации.
- 10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:** вариативная часть, дисциплина по выбору.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-1	Способен использовать методы математического и статистического анализа, экономико-математические методы для решения задач в области бизнес-аналитики.	ПК-1.2	Осуществляет экономико-математическое моделирование для целей бизнес-аналитики	<i>Знать:</i> способы организации экспертизы и основные модели представления экспертной информации при ее использовании для решения задач в области бизнес-аналитики. <i>Уметь:</i> осуществить анализ согласованности и непротиворечивости экспертных суждений в рамках используемых для целей бизнес-аналитики методов экспертных оценок. <i>Владеть:</i> методами обработки экспертной информации в рамках экономико-математического моделирования сложных объектов, систем и процессов.

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. – 3/108.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

13. Трудоемкость по видам учебной работы:

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	Всего	Семестр 6
Контактная работа	32	32
в том числе:	лекции	16
	практические	16
Самостоятельная работа	40	40
Промежуточная аттестация	36	36
Итого	108	108

13.1 Содержание разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1. Лекции			
1.1	Организация экспертизы	Понятие экспертизы и ее роль в процессах принятия решений. Основные характеристики экспертов, формирование экспертной группы. Количественные и качественные оценки группы экспертов. Тестовая оценка компетентности. Типы процедур сбора экспертной информации, способы обработки результатов опроса.	moodle (Метод экспертных оценок) edu.vsu.ru
1.2	Основные типы экспертной информации и методы ее обработки	Методы линейного упорядочения, основанные на парных сравнениях.	
		Ранжирования: индивидуальные и групповые. Оценка согласованности экспертных ранжирований. Оценочные модели для числовой и лингвистической информации. Стратегии и операции агрегирования. Методы определения весовых коэффициентов. Рейтинговые системы.	

1.3	Анализ экспертной информации	Непротиворечивость и согласованность экспертных суждений. Анализ согласованности экспертной группы на основе знакового графа. Статистический анализ экспертных суждений.	
1.4	Экспертные системы	Архитектура экспертной системы. Классификация экспертных систем. Модели представления знаний. Этапы разработки экспертной системы. Примеры экспертных систем для бизнес-аналитики.	
2. Практические занятия			
2.1	Организация экспертизы	Основные характеристики экспертов. Формирование экспертной группы на основе многокритериальной (многоатрибутной) модели.	moodle (Метод экспертных оценок) edu.vsu.ru
2.2	Основные типы экспертной информации и методы ее обработки	Матрица парных сравнений и ее свойства. Модели упорядочения: турнирная; «последовательного вычленения лидеров»; Берга; основанная на вычислении собственного вектора, соответствующего максимальному собственному значению. Обработка результатов групповой экспертизы методом парных сравнений.	
		Ранжирование объектов заданного множества. Метод формирования группового ранжирования.	
		Модели агрегирования числовой информации. Порядковый оператор взвешенного агрегирования (OWA). Стратегии агрегирования.	
		Лингвистическая модель представления информации. Понятие лингвистической шкалы. Агрегирование лингвистической информации.	
2.4	Анализ экспертной информации	Оценка согласованности экспертных суждений для различных типов экспертной информации. Коэффициенты ранговой корреляции Кендалла и Спирмена, коэффициент корреляции взвешенных рангов.	
	Экспертные системы	Анализ согласованности экспертной группы на основе знакового графа. Понятие коалиции экспертов. Модели представления знаний (логическая модель, фреймы, семантические сети, продукции). Примеры.	

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий:

№	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)			
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего
1	Организация экспертизы	2	2	4	8
2	Основные типы экспертной информации и методы ее обработки	6	8	16	32
3	Анализ экспертной информации	5	4	10	19
4	Экспертные системы	3	2	10	15
	Промежуточная аттестация (экзамен)				36
Итого:		16	16	40	108

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

Лекционные занятия (лекции) реализуются в традиционной форме в соответствии с календарным планом-графиком чтения лекций. Целесообразно лекции сопровождать практическими занятиями для лучшего понимания материала и формирования навыков и умений для решения задач, относящихся к мягким вычислениям. При использовании дистанционных образовательных технологий и электронного обучения необходимо выполнять все указания преподавателей по работе на LMS-платформе, своевременно подключаться к online-занятиям, соблюдать рекомендации по организации самостоятельной работы.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература

№ п/п	Источник
1	Колбин, В. В. Методы принятия решений: учебное пособие для вузов / В. В. Колбин. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 644 с. // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/167176
2	Аристова Е.М. Модели и методы принятия решений : учебное пособие / Е.М. Аристова / Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2020. – 64 с.
3	Анохин А.Н. Методы экспертных оценок: учебное пособие. – Обнинск: ИАТЭ, 1996. – 148 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
2	Микони С. В. Теория принятия управленческих решений: учебное пособие / С. В. Микони. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 448 с. // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/168845
3	Колбин В. В. Математические методы коллективного принятия решений: учебное пособие / В. В. Колбин. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 256 с. // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/168768
4	Баллод Б. А. Методы и алгоритмы принятия решений в экономике: учебное пособие / Б. А. Баллод, Н. Н. Елизарова. – 2-е изд., перераб. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 272 с. // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/169254
5	Литвак Б.Г. Экспертная информация: методы получения и анализа / Б.Г. Литвак. – Москва: Радио и связь, 1982. – 229 с.
6	Литвак Б.Г. Экспертные оценки и принятие решений анализа / Б.Г. Литвак. – Москва: Патент, 1996. – 271 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
7	www.lib.vsu.ru – Зональная научная библиотека ВГУ
8	Аристова Е.М. Курс «Метод экспертных оценок» / Образовательный портал «Электронный университет ВГУ». – Режим доступа: https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=23292

16. Перечень учебно-методического обеспечения

№ п/п	Источник
9	Аристова Е.М. Модели и методы принятия решений: учебное пособие / Е.М. Аристова / Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2020. – 64 с.
10	Леденева, Т.М. Модели и методы принятия решений: лабораторный практикум для вузов / Т.М. Леденева, Т.Н. Недикова, М.Ю. Тафинцева. – Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2006. – 47 с.

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии, электронное обучение, смешанное обучение.

Дисциплина реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Для организации занятий рекомендован онлайн-курс «Мягкие вычисления», размещенный на платформе Электронного университета ВГУ (LMS moodle), а также интернет-ресурсы, приведенные в п.15в.

18. Материально-технического обеспечения дисциплины:

Мебель и оборудование	Программное обеспечение
Лекции	
Специализированная мебель, компьютер (ноутбук), мультимедийное оборудование (проектор, экран, средства звуковоспроизведения).	Windows 10 (лицензионное ПО); Adobe Reader (свободное и/или бесплатное ПО; Mozilla Firefox (свободное и/или бесплатное ПО)
Практические занятия	
Специализированная мебель, компьютер (ноутбук), мультимедийное оборудова-	Windows 10 (лицензионное ПО); Adobe Reader (свободное и/или бесплатное ПО; Mozilla

ние (проектор, экран, средства звуковос-произведения).	Firefox (свободное и/или бесплатное ПО)
--	---

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1	Организация экспертизы	ПК-1	ПК-1.2	Практико-ориентированные задания
2	Основные типы экспертной информации и методы ее обработки			
3	Анализ экспертной информации			
4	Экспертные системы			
Промежуточная аттестация: Форма контроля – экзамен				Перечень вопросов и задач

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью практико-ориентированных заданий.

Примеры практико-ориентированных заданий

Тема: Модели оценочных систем

Задача 1. Для оценки банков, предоставляющих потребительский кредит, журнал «De Facto» провел рейд по филиалам тех из них, которые занимали первые несколько мест в рейтинге. Для оценки условий обслуживания были выбраны следующие критерии: *оперативность получения кредита (ОК)*, *экономическая целесообразность (ЭЦ)*, *наличие профессиональной консультации (К)*, *возможность конфиденциальной беседы с менеджером банка (Б)*, *комфортность помещения для оформления кредита (П)*, *отсутствие формального подхода к процедуре кредитования (ПК)*. В следующей таблице представлены результаты оценки. Определите банки с лучшими условиями обслуживания при кредитовании населения.

Банки, представленные филиалами по области	ОК	ЭЦ	К	Б	П	ПК
Сбербанк	1	+5	3	2	2	1
Внешторгбанк	2	+3	2	2	2	1
Альфа-Банк	3	-10	3	2	2	2
Банк Москвы	2	+2	2	3	2	2
Росбанк	2	-5	3	2	2	2
МДМ-банк	3	+2	3	0	0	3
Промсвязьбанк	2	+6	3	0	0	1

Задача 2. Для определения рейтинга строительных компаний были выбраны следующие показатели: *компетентность персонала (КП)*; *юридическая защищенность дольщика в случае нарушения застройщиком сроков сдачи дома в эксплуатацию (НСС)*, *юридическая защищенность дольщика в случае нарушения застройщиком качества работ (НКР)*; *возможность воспользоваться ипотечным кредитом (ИК)*; *возможность рассрочки пла-*

тежа (РП) – 0 баллов – не предоставляется, 1 балл – предоставляется. Результаты исследования представлены в следующей таблице. Определите рейтинг компаний.

Строительные компании	КП	НСС	НКР	ИК	РП
<i>ДСК</i>	<i>VL</i>	<i>M</i>	<i>L</i>	<i>L</i>	<i>1</i>
<i>КИТ</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>L</i>	<i>0</i>
<i>«Выбор»</i>	<i>L</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>H</i>	<i>1</i>
<i>НСТ</i>	<i>VH</i>	<i>L</i>	<i>L</i>	<i>L</i>	<i>1</i>
<i>СМУ-44</i>	<i>VH</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>H</i>	<i>0</i>
<i>«Стэл»</i>	<i>M</i>	<i>H</i>	<i>L</i>	<i>H</i>	<i>0</i>
<i>СФГ</i>	<i>VH</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>1</i>
<i>«Воронеж-Дом»</i>	<i>H</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>1</i>

Тема: Оценка сбалансированности экспертной группы

Пусть после проведения экспертизы согласованность экспертов в группе представлена в виде знакового графа (рисунок). Если суждения пары экспертов согласованны, то соответствующее ребро в графе помечено символом «+», иначе – символом «-». С помощью понятия сбалансированности оцените согласованность экспертных суждений в группе.

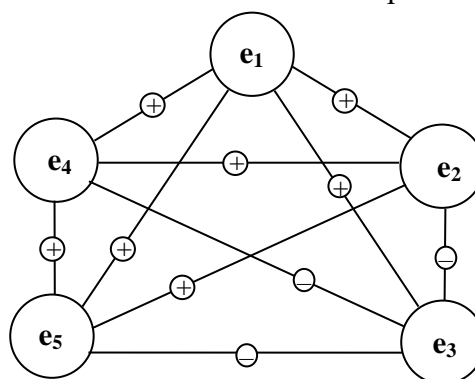


Рисунок 1 – Знаковый граф для порога VL

Определите сбалансированность экспертной группы.

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме письменного экзамена, на который отводится 90 минут. Затем работы проверяются преподавателем, и полученные оценки выставляются в ведомость и в зачетку. Если имеется необходимость в уточнении решения задач, или возникает спорная ситуация, то может быть проведено дополнительное собеседование.

Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Теория принятия решений, основные определения (принятие решений, модели и методы принятия решений, критерий, вариант решения, допустимое решение, оптимальное решение, понятие и сущность моделирования, последовательность работы при принятии оптимального решения, этапы построения моделей, виды моделей);
2. Принятие решений в различных условиях (принятие решений в условиях определенности, риска и неопределенности, методы для принятия решений в различных условиях);

3. Задача линейного программирования (каноническая и стандартная форма записи, понятие ЗЛП, постановка задачи, двойственные задачи оптимизации, теоремы двойственности, свойства двойственных задач);
4. Нечеткое множество (понятие НМ, основные характеристики НМ, формы записи НМ, восстановление НМ по его альфа-срезам, выводы);
5. Парные сравнения. Свойства матрицы парных сравнений. Шкала Саати. Принятие решений на основе метода парных сравнений;
6. Понятие экспертизы и ее роль в процессах принятия решений. Этапы проведения экспертизы. Метод экспертных оценок;
7. Подбор экспертов. Основные характеристики экспертов (компетентность, креативность, конформизм, конструктивность мышления, свойство коллективизма, отношение к экспертизе). Формирование экспертной группы. Количественные и качественные оценки группы экспертов;
8. Опрос экспертов. Типы процедур сбора экспертной информации. Сравнительный анализ. Основные типы экспертной информации (непосредственная оценка, ранжирование, парные сравнения, классификация). Способы обработки результатов опроса;
9. Общая структура оценочной модели. Методы определения весовых коэффициентов с участием экспертов. Агрегирование числовой информации. Порядковый оператор агрегирования OWA;
10. Лингвистическая модель представления информации. Лингвистические порядковые операторы агрегирования LOWA. Лингвистические кванторы.

Практические задания:

1. Задача линейного программирования. Решение ЗЛП с помощью анализа ее двойственной задачи;
2. Принятие решений в условиях определенности, риска и неопределенности;
3. Нечеткие множества. Определение характеристик НМ, восстановление НМ по его альфа-срезам;
4. Принятие решений в условиях лингвистической неопределенности. Построение лингвистического оператора взвешенного агрегирования.

Контрольно-измерительный материал (пример)

1. Основные типы экспертной информации (непосредственная оценка, ранжирование, парные сравнения, классификация). Способы обработки результатов опроса.

Задача 1. Пусть критерий *Имидж* означает *шарм, личная привлекательность, ассоциация с другими привлекательными людьми*. Представьте себя экспертом. Выберите пять любых известных личностей и оцените их методом парных сравнений в шкале Саати. Определите веса каждой личности и получите упорядочение по степени убывания весов.

Задача 2. Предположим, что, оценивая попарно объекты x_1, x_2, x_3, x_4 два эксперта с коэффициентами компетентности $c_1 = 0.4$ и $c_2 = 0.6$ сформировали матрицы индивидуальных отношений предпочтения в шкале $S = \{S_0 = N, S_1 = VL, S_2 = L, S_3 = M, S_4 = H, S_5 = VH, S_6 = P\}$. Постройте матрицу группового отношения предпочтения P на основе лингвистического порядкового оператора агрегирования.

Критерии аттестации (экзамен):

Оценка	Теоретические знания	Практические навыки
<i>Отлично</i>	Уверенное владение терминологией; знание основных фактов теории и методов обработки экспертной информации различных типов.	Получены правильные ответы во всех задачах.
<i>Хорошо</i>	Знание основных понятий и фактов теории, однако ответы на вопросы являются не полными.	Получены правильные ответы во всех задачах.
<i>Удовлетворительно</i>	Наличие неглубоких теоретических знаний.	Решена одна задача из двух или решены две задачи, но имеются незначительные ошибки.
<i>Неудовлетворительно</i>	По большей части отсутствуют теоретические знания.	Отсутствует правильное решение в большинстве задач и/или не зачтена контрольная работа.

20.3. Фонд оценочных средств сформированности компетенций студентов, рекомендуемый для проведения диагностических работ

Вопросы с вариантами ответов

1. Детерминированными называются решения, которые принимаются в условиях
- а) определенности;
 - б) риска;
 - в) на основе статистического анализа;
 - г) с известной вероятностью результата;
 - д) неопределенности

Ответ: а)

2. Альтернатива – это

- а) один из возможных способов достижения цели или один из конечных вариантов решений;
- б) вариант действия ЛПР (лица, принимающего решение);
- в) способ выражения различий в оценке альтернативных вариантов с точки зрения участников процесса выбора

Ответ: а)

3. Критерием оптимальности....(требование о максимизации минимизации) целевой функции

- а) нельзя заменить;
- б) не может быть;
- в) может быть;
- г) является

Ответ: в), г)

4. Признаки риска – это

- а) слабая мотивация принятия, реализации решения;
- б) вероятность положительных отклонений результата решения;
- в) несовершенство контроля реализации решения;
- г) вероятность отрицательных отклонений результата решения;

Ответ: б), г)

5. Возможные способы преодоления неопределенности – это
- а) совершенствование организации выполнения решения;
 - б) повышение полноты информации;
 - в) увеличение количества вариантов решения;
 - г) повышение достоверности информации;
 - д) ориентация на прошлый опыт

Ответ: б), г), д)

Критерии и шкалы оценивания заданий ФОС:

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

1) закрытые задания (тестовые с вариантами ответов, средний уровень сложности):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ (полностью или частично неверный).

Задания раздела 20.3 рекомендуются к использованию при проведении диагностических работ с целью оценки остаточных результатов освоения данной дисциплины (знаний, умений, навыков).