

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

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заведующий кафедрой  
Вычислительной математики и  
прикладных информационных технологий



Леденёва Т.М.  
22.03.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.10 Модели и методы принятия решений**

**1. Код и наименование направления подготовки/специальности:**

01.04.02 Прикладная математика и информатика

**2. Профиль подготовки/специализация:**

прикладная математика и информатика (все профили)

**3. Квалификация выпускника:**

магистр

**4. Форма обучения:**

очная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:**

кафедра вычислительной математики и прикладных информационных технологий

**6. Составитель программы:**

Аристова Е.М., к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедры ВМ и ПИТ

**7. Рекомендована:**

научно-методическим советом факультета ПММ 22.03.2024, протокол №5

**8. Учебный год:** 2024-2025

**Семестр(ы):** 2

**9. Цели и задачи учебной дисциплины**

**Цель учебной дисциплины:** сформировать у обучающихся теоретическую базу для разработки процедур принятия решений при решении актуальных проблем в области профессиональной деятельности.

**Задачи учебной дисциплины:**

- ознакомление с типовыми ситуациями при решении актуальных проблем фундаментальной информатики и информационных технологий, требующих принятия решений;

- формирование навыков поиска и анализа информации, необходимой для принятия решений, формализации задачи с использованием подходящей модели;
- изучение основных классов моделей принятия решений и анализ их особенностей, влияющий на выбор подходящей модели;
- формирование навыков разработки инновационных методов принятия решений, основанных на способах учета неопределенности и других факторов.

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:** (обязательная часть или часть, формируемая участниками образовательных отношений (вариативная) блока Б1, к которой относится дисциплина; требования к входным знаниям, умениям и навыкам; дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей))

Дисциплина «Модели и методы принятия решений» входит в блок Б1 обязательной части программы магистратуры и изучается во 2 семестре. Изучение данного курса базируется на знании студентами материала основных математических и естественнонаучных дисциплин, изучаемых в рамках программы подготовки бакалавра по направлениям физико-математических наук, а также дисциплины «Дискретные и вероятностные модели», изучаемой в рамках программы подготовки магистра.

**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
ОПК-1	Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	ОПК-1.2	Применяет системный подход для формализации прикладных задач	Знать: основные классы математических моделей и современные технологии математического моделирования  Уметь: применять системный подход для формализации прикладных задач  Владеть: навыками решения практических задач
ОПК-2	Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	ОПК-2.3	Разрабатывает специальное математическое обеспечение систем анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации	Знать: основные классы математических моделей и современные технологии математического моделирования, обработки информации  Уметь: выбирать подходящую модель для решения конкретной прикладной задачи, проводить комплексное исследование научной или технической проблемы  Владеть: навыками решения практических задач, навыками разработки специального математического инструментария для анализа и обработки информации

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах (в соответствии с учебным планом) – 3/108.**

**Форма промежуточной аттестации зачет**

### 13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость			
		Всего	По семестрам		
			1 семестр	2 семестр	...
Контактная работа		48		48	
в том числе:	лекции	32		32	
	практические	0		0	
	лабораторные	16		16	
	курсовая работа	0		0	
Самостоятельная работа		60		60	
Промежуточная аттестация (для экзамена)		0		0	
Итого:		108		108	

#### 13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК *
<b>1. Лекции</b>			
1.1	Основные понятия теории принятия решений	Основные понятия теории ПР. Разновидности решений в сфере управления. Этапы и последовательности работ при принятии оптимальных решений. Понятие модели и моделирование при ПР. Использование современных методов ПР на уровне высшего менеджмента компании. Виды задач ПР. Экспертное прогнозирование. Основные проблемы получения и анализа экспертной информации.	Moodle (ММГР)
1.2	Задачи оптимизации	Различные оптимизационные задачи и способы их решения.	Moodle (ММГР)
1.3	Принятие решений с помощью регрессионных моделей	Основные понятия. Эконометрика. Экономико-математическое моделирование. Парная линейная регрессия. Оценка параметров с помощью метода наименьших квадратов.	Moodle (ММГР)
1.4	Принятие решений в различных условиях	Методы принятия решений. Принятие решений в условиях определенности, риска и неопределенности. Методы решения задач в условиях определенности, риска и неопределенности. Точечные прогнозы.	Moodle (ММГР)
1.5	Теория нечетких множеств	Основные понятия и определения теории нечетких множеств. Включение и равенство нечетких множеств. Принцип обобщения. Решение некоторых задач теории нечетких множеств. Операции над нечеткими множествами и их свойства. Треугольные нормы и ко-нормы. Расстояние между нечеткими множествами. Степень нечеткости как мера неопределенности нечеткого множества. Индекс нечеткости.	Moodle (ММГР)
1.6	Принятие решений в условиях лингвистической неопределенности	Нечеткие числа и величины. Понятие лингвистической неопределенности. Ординальное и кардинальное оценивание. Использование лингвистического подхода для принятия приближенных решений. Процедура агрегирования для различных типов информации. Этапы разработки оценочных моделей. Лингвистический оператор взвешенного агрегирования.	Moodle (ММГР)
<b>2. Лабораторные занятия</b>			
2.1	Задачи оптимизации	Различные оптимизационные задачи и способы их решения.	Moodle (ММГР)

2.2	Принятие решений в различных условиях	Методы принятия решений. Принятие решений в условиях определенности, риска и неопределенности. Методы решения задач в условиях определенности, риска и неопределенности.	Moodle (ММПР)
2.3	Принятие решений с помощью регрессионных моделей	Методы принятия решений. Принятие решений в условиях определенности, риска и неопределенности. Методы решения задач в условиях определенности, риска и неопределенности. Точечные прогнозы.	Moodle (ММПР)
2.4	Теория нечетких множеств	Основные понятия и определения теории нечетких множеств. Включение и равенство нечетких множеств. Принцип обобщения. Решение некоторых задач теории нечетких множеств. Операции над нечеткими множествами и их свойства. Треугольные нормы и ко-нормы. Расстояние между нечеткими множествами. Степень нечеткости как мера неопределенности нечеткого множества. Индекс нечеткости.	Moodle (ММПР)
2.5	Принятие решений в условиях лингвистической неопределенности	Нечеткие числа и величины. Понятие лингвистической неопределенности. Ординальное и кардинальное оценивание. Использование лингвистического подхода для принятия приближенных решений. Процедура агрегирования для различных типов информации. Этапы разработки оценочных моделей. Лингвистический оператор взвешенного агрегирования.	Moodle (ММПР)

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1	Основные понятия теории принятия решений	2	0	0	4	6
2	Задачи оптимизации	2	0	4	6	12
3	Принятие решений с помощью регрессионных моделей	4	0	2	10	16
4	Принятие решений в различных условиях	4	0	2	10	16
5	Теория нечетких множеств	10	0	4	15	29
6	Принятие решений в условиях лингвистической неопределенности	10	0	4	15	29
	<b>Итого:</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>60</b>	<b>108</b>

### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

(рекомендации обучающимся по освоению дисциплины: указание наиболее сложных разделов, работа с конспектами лекций, презентационным материалом, рекомендации по выполнению курсовой работы, по организации самостоятельной работы по дисциплине и др.)

#### Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Аудиторные и внеаудиторные (самостоятельные) формы учебной работы студента имеют своей целью приобретение им целостной системы знаний по дисциплине «Модели и методы принятия решений». Используя лекционный материал, учебники, дополнительную литературу, проявляя творческий подход, студент готовится к практическим занятиям, рассматривая их как пополнение, углубление, систематизацию своих теоретических знаний. Студент должен прийти в ВУЗ с полным пониманием того, что самостоятельное овладение знаниями является главным, определяющим. Высшая школа лишь создает для этого необходимые условия.

Изучение каждой темы следует начинать с внимательного ознакомления с набором вопросов. Они ориентируют студента, показывают, что он должен знать по данной теме. Вопросы темы как бы накладываются на соответствующую главу избранного учебника или учебного пособия. В итоге должно

быть ясным, какие вопросы темы программы учебного курса, и с какой глубиной раскрыты в данном учебном материале, а какие вообще опущены.

Освоение дисциплины предполагает следующие направления работы:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- изучение тем самостоятельной подготовки по учебно-тематическому плану;
- работу над основной и дополнительной литературой;
- изучение вопросов для самоконтроля (самопроверки);
- самоподготовка к практическим и другим видам занятий;
- самостоятельная работа студента при подготовке к экзамену;
- самостоятельная работа студента в библиотеке;
- изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет.

Требуется творческое отношение и к самой программе учебного курса. Вопросы, составляющие ее содержание, обладают разной степенью важности. Есть вопросы, выполняющие функцию логической связки содержания темы и всего курса, имеются вопросы описательного или разъяснительного характера. Все эти вопросы не составляют сути, понятийного, концептуального содержания темы, но необходимы для целостного восприятия изучаемых проблем.

Проработка лекционного курса является одной из важных активных форм самостоятельной работы. Лекция преподавателя не является озвученным учебником, а представляет плод его индивидуального творчества. Он читает свой авторский курс со своей логикой со своими теоретическими и методическими подходами. Это делает лекционный курс конкретного преподавателя индивидуально-личностным событием, которым вряд ли студенту стоит пренебрегать. Кроме того, в своих лекциях преподаватель стремится преодолеть многие недостатки, присущие опубликованным учебникам, учебным пособиям, лекционным курсам.

Количество часов, отведенных для лекционного курса, не позволяет реализовать в лекциях всей учебной программы. Исходя из этого, каждый лектор создает свою тематику лекций, которую в устной или письменной форме представляет студентам при первой встрече.

В создании своего авторского лекционного курса преподаватель руководствуется двумя документами – Федеральным государственным образовательным стандартом и учебной программой. Совершенно недостаточно только слушать лекции. Важно студенту понять, что лекция есть своеобразная творческая форма самостоятельной работы. Надо пытаться стать активным соучастником лекции: думать, сравнивать известное с вновь получаемыми знаниями, войти в логику изложения материала лектором, по возможности вступать с ним в мысленную полемику. Во время лекции можно задать лектору вопрос. Вопросы можно задать и во время перерыва (письменно или устно), а также после лекции или перед началом очередной. Лектор найдет формы и способы реагирования на вопросы студентов.

#### Методологические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

Методологические рекомендации призваны помочь студентам организовать самостоятельную работу при изучении курса: с материалами лекций и семинарских занятий, литературы по общим и специальным вопросам. Самостоятельная работа студента должна опираться на сформированные навыки и умения, приобретенные во время обучения в средней школе. В ВУЗе студент должен повысить уровень самостоятельности. Составляющим компонентом его работы должно стать творчество. Работая с литературой по теме занятий, делайте выписки текста, содержащего характеристику или комментарии уже знакомого Вам источника. Умение работать с литературой означает научиться осмысленно пользоваться источниками. Прежде чем приступить к освоению научной литературы, рекомендуется чтение учебников и учебных пособий.

Для улучшения обработки информации очень важно устанавливать осмысленные связи, структурировать новые сведения. Изучение научной, учебной и иной литературы требует ведения рабочих записей. Форма записей может быть весьма разнообразной: простой или развернутый план, тезисы, цитаты, конспект.

При использовании дистанционных образовательных технологий и электронного обучения 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, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины** (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах: учебное пособие / И.Л. Акулич. – Санкт-Петербург: Лань, 2011. – 352 с. – Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/167896">http://e.lanbook.com/book/167896</a>
2	Клименко И.С. Принятие решений и феномен неопределенности / И.С. Клименко. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 180 с. – Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/165834">http://e.lanbook.com/book/165834</a>

3	Микони С.В. Теория принятия управленческих решений / Микони С.В. – 1-е изд. – Санкт-Петербург: Лань, 2015. – 448 с. – Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/168845">http://e.lanbook.com/book/168845</a>
---	--

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4	Аристова Е.М. Модели и методы принятия решений: учебное пособие / Е.М. Аристова / Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2020. – 64 с.
5	Азарнова Т.В. Теория и методы оптимизации: учебное пособие / Т.В. Азарнова, И.Л. Каширина, Г.Д. Чернышова. – Воронеж : Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2014. – 172 с.
6	Васильев Ф.П. Методы оптимизации. Часть 1. Конечномерные задачи оптимизации. Принцип максимума. Динамическое программирование: учебник / Ф.П. Васильев. – Москва: Издательство МЦНМО, 2011. – 619 с.
7	Кофман А. Введение в теорию нечетких множеств / А. Кофман. – Москва: Радио и связь, 1982. – 432 с.
8	Курицкий Б.Я. Поиск оптимальных решений средствами Excel 7.0 / Б.Я. Курицкий. – Санкт-Петербург: ВНУ-Санкт-Петербург, 1997. – 384 с.
9	Лавренов С.М. Excel. Сборник примеров и задач / С.М. Лавренов. – Москва: Финансы и статистика, 2000. – 335 с.
10	Леденева Т.М. Модели и методы принятия решений. – Воронеж: ВГТУ, 2004. – 189 с.
11	Леденева Т.М. Обработка нечеткой информации: учебное пособие / Т.М. Леденева. – Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2006. – 233 с.
12	Мелькумова Е.М. Методы построения функции принадлежности / Е.М. Мелькумова // Вестник ВГУ. Серия Системный анализ и Информационные технологии. – Воронеж: ВГУ, 2009. – №2. – С. 13–18.
13	Орловский С.А. Проблемы принятия решений при нечеткой исходной информации / С.А. Орловский. – Москва: Наука, 1981. – 208 с.
14	Пегат А. Нечеткое моделирование и управление / А. Пегат. – Москва: Бинум, 2009. – 798 с.
15	Теория выбора и принятия решения: учебное пособие / И.М. Макаров, Т.М. Виноградская, А.А. Рубчинский, В.Б. Соколов. – Москва: Наука, 1982. – 328 с.
16	Фидлер М. Задачи линейной оптимизации с неточными данными / М. Фидлер [и др.]. – Москва; Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», Институт компьютерных исследований, 2008. – 288 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет):

№ п/п	Ресурс
17	<a href="http://www.lib.vsu.ru">www.lib.vsu.ru</a> – Зональная научная библиотека ВГУ
18	Аристова Е.М. Курс «Модели и методы принятия решений» / Образовательный портал «Электронный университет ВГУ». – Режим доступа: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=6498&amp;notifyeditingon=1">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=6498&amp;notifyeditingon=1</a> .
19	Лесин В.В. Основы методов оптимизации: учебное пособие / В. В. Лесин, Ю. П. Лисовец. – 4-е изд. – Санкт-Петербург: Лань, 2011. – 341 с. – Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=86017">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=86017</a>
20	Пантелеев А.В. Методы оптимизации в примерах и задачах / Пантелеев А. В., Летова Т. А. – 4-е изд., испр. – Санкт-Петербурга: Лань, 2015. – 512 с. – Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=67460">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=67460</a>

**16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных), курсовых работ и др.)**

№ п/п	Источник
1	Микони С.В. Теория принятия управленческих решений / Микони С. В. – 1-е изд. – Санкт-Петербург: Лань, 2015. – 448 с. – Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65957">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65957</a>
2	Пантелеев А.В. Методы оптимизации в примерах и задачах / А.В. Пантелеев, Т.А. Летова. – 4-е изд., испр. – Санкт-Петербурга: Лань, 2015. – 512 с. – Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=67460">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=67460</a>

**17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение): (При реализации дисциплины могут проводиться различные типы лекций (вводная, обзорная и т.д.), семинарские занятия (проблемные, дискуссионные и т.д.), применяться дистанционные образовательные технологии в части освоения лекционного материала, проведения**

текущей аттестации, самостоятельной работы по дисциплине или отдельным ее разделам и т.д. При применении ЭО и ДОТ необходимо в п.15 в) указать используемые ресурсы (см. пример выше)

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

#### 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория для проведения лекций: специализированная мебель, компьютер (ноутбук), мультимедийное оборудование (проектор, экран).

Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий: специализированная мебель, персональные компьютеры в количестве, обеспечивающем возможность индивидуальной работы. ОС Windows 8 (10), интернет-браузер (Mozilla Firefox), ПО Adobe Reader, пакет стандартных офисных приложений для работы с документами, таблицами (MS Office, МойОфис, LibreOffice), Free Pascal, Microsoft Visual Studio Community Edition).

#### 19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1	Основные понятия теории принятия решений	ОПК-1	ОПК-1.2	-
2	Задачи оптимизации	ОПК-1 ОПК-2	ОПК-1.2, ОПК-2.3	Практико-ориентированные задания. Лабораторные работы
3	Принятие решений с помощью регрессионных моделей	ОПК-1 ОПК-2	ОПК-1.2, ОПК-2.3	Практико-ориентированные задания. Лабораторные работы
4	Принятие решений в различных условиях	ОПК-1 ОПК-2	ОПК-1.2, ОПК-2.3	Практико-ориентированные задания. Лабораторные работы
5	Теория нечетких множеств	ОПК-1 ОПК-2	ОПК-1.2, ОПК-2.3	Практико-ориентированные задания
6	Принятие решений в условиях лингвистической неопределенности	ОПК-1 ОПК-2	ОПК-1.2, ОПК-2.3	Практико-ориентированные задания
<i>Промежуточная аттестация форма контроля – зачет</i>				<i>Практические задания и лабораторные работы</i>

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

##### 20.1. Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

*Практико-ориентированные задания/домашние задания  
Лабораторные работы*

##### 20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

*Практико-ориентированные задания*

## Лабораторные работы

### Комплект заданий для получения зачета:

#### 1. Задача оптимизации

Фирма производит три вида продукции. Для изготовления каждого из них необходимо затратить рабочее время, машинное время и сырье. Затраты указанных ресурсов на единицу продукции приведены в таблице:

Вид продукции	Рабочее время, ч/ед продукции	Машинное время, ч/ед продукции	Сырье, ед., сырья/ед. продукции
1	2	4	2
2	2	3	3
3	4	2	1

В расчете на один рабочий день имеются следующие ресурсы: рабочее время – 24 ч, машинное время – 12 ч, сырье – 18 ед. Единица первого вида продукции стоит 16 ден.ед., второго – 20 ден.ед., третьего – 18 ден.ед.

1. Рассматривая в качестве критерия оптимальности максимизацию дохода от произведенной за день продукции, составить экономико-математическую модель задачи.

2. С помощью EXCEL определить, сколько продукции каждого вида нужно изготовить, чтобы максимизировать доход от произведенной за день продукции.

3. Сформулировать двойственную задачу и найти ее оптимальный план.

Отчет должен содержать условие задачи, математические модели исходной и двойственной задач, принт-скрины решения исходной задачи (вся последовательность) и решения двух задач, соответствующие выводы.

#### 2. Принятие решений в различных условиях

Подобрать исходную информацию и выбрать наилучшее решение в условиях определенности, риска и неопределенности. При этом для принятия решений необходимо использовать критерий Байеса-Лапласа и критерий Ходжа-Лемана при различных значениях параметра  $s$ . Реализовать данные методы на компьютере. Отчет должен содержать условие задачи, краткое описание методов, листинг программы, результаты и выводы.

#### 3. Принятие решений с помощью регрессионных моделей

По территориям региона приводятся данные за определенный год (номер региона, среднедушевой прожиточный минимум в день одного трудоспособного, среднедневная заработная плата). Требуется:

- построить линейное уравнение парной регрессии;
- рассчитать линейный коэффициент парной регрессии и среднюю ошибку аппроксимации;
- оценить статистическую значимость параметров регрессии и корреляции с помощью F-критерия Фишера и t-критерия Стьюдента;
- выполнить прогноз заработной платы при прогнозном значении среднедушевого прожиточного минимума, составляющем 107% от среднего уровня;
- оценить точность прогноза, рассчитав ошибку прогноза и его доверительный интервал;
- на одном графике построить исходные данные и теоретическую прямую.

#### 4. Принятие решений с помощью нечетких множеств

Для нечеткого множества  $A$  задана функция принадлежности. Определить линейный и квадратичный индексы нечеткости, если  $p=1$ ,  $k=5$  и



$$\mu_A(x) = \begin{cases} p \frac{x^2}{a^2}, & x \in [0, \frac{a}{2}] \\ p \frac{(x-a)^2}{ka^2}, & x \in [\frac{a}{2}, a] \end{cases}$$

5. Принятие решений с помощью нечетких множеств

Дано нечеткое множество. Определить для него основные характеристики (мощность, носитель и высоту, представить его в вертикальной форме). Найти для него 4  $\alpha$ -среза и восстановить множество по найденным  $\alpha$ -срезам, если  $\alpha=0.1, 0.3, 0.8, 1.0$  и  $V=\{(\mu(x)/x)\}=\{0.3/a, 0.4/b, 0.8/c, 1/d, 0.8/e, 0.4/f\}$ .

6. Принятие решений с помощью нечетких множеств

Составить свое условие и принять решение с помощью метода парных сравнений альтернатив.

7. Принятие решений в условиях лингвистической неопределенности

Некоторая фирма занимается выбором подходящей кандидатуры на вакантное место из списка претендентов. В качестве критериев выбраны: квалификация, ответственность, опыт работы, коммуникабельность и организованность. В результате собеседования с двумя претендентами получены оценки:  $A1=\{H, M, M, VL, P\}$  и  $A2=\{VL, H, M, H, N\}$ . Определить наиболее подходящую кандидатуру на вакантное место, если вектор весовых коэффициентов имеет вид  $\{0, 0.2, 0.4, 0.4, 0\}$ .

8. Реферат на выбранные тематики из списка предложенных )по принятию решений в различных сферах)

**Критерий оценивания:**

**на зачете:**

Зачтено	выполнение плана лабораторных занятий; отличное владение теорией и решение задач не ниже хорошего уровня; или отличное решение задач и владение теорией не ниже хорошего уровня; знание работы основных алгоритмов и методов для принятия решений
Не зачтено	невыполнение плана лабораторных занятий; или неудовлетворительное владение теорией; или неудовлетворительное решение задач

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

Вопросы с вариантами ответов

1. Как называется отношение числа появлений случайного события к общему числу наблюдений:

- а) частота
- б) дисперсия
- в) вероятность

Ответ: а)

2. Группа решений, выделенных по содержанию проблемы – это:

- а) традиционные и нетипичные
- б) экономические и научно-технические
- в) формализованные и неформализованные
- г) детерминированные и вероятностные

Ответ: б)

3. Детерминированные решения – это решения, принятые в условиях:

- а) риска
- б) стабилизации производства
- в) определенности
- г) конкуренции

Ответ: в)

4. Нечетким множеством называется:

- а) совокупность пар  $\{(x, \mu_A(x)) : x \in U\}$
- б) множество значений функции принадлежности
- в) множество элементов, чья вероятность обладания данным свойством больше нуля

Ответ: а)

5. Функция принадлежности используется для:

- а) выражения степени принадлежности элемента данному нечеткому множеству
- б) выражения степени принадлежности нечеткого множества данному классу объектов
- в) выражения вероятности попадания данного элемента в заданное нечеткое множество

Ответ: а)

6. Что такое высота нечеткого множества?

- а) наименьшее значение функции принадлежности
- б) наибольшее значение функции принадлежности
- в) разность между наибольшим и наименьшим значением функции принадлежности
- г) четкое подмножество универсального множества, на котором функция принадлежности равна единице

Ответ: б)

7. Какое нечеткое множество называется нормальным?

- а) у которого носителем является непустое множество
- б) у которого высота равна 1
- в) у которого высота меньше единицы
- г) нечеткое множество, определенное на множестве действительных чисел

Ответ: б)

8. Лингвистическим значением истинности называются:

- а) значения «истинно» и «ложно»
- б) нечеткие множества, определенные на отрезке  $[0, 1]$
- в) термы лингвистической переменной истинности

Ответ: в)

9. Как называется противоречивость, неточность, неполноценность исходной информации; неоднозначность целей, способов их достижения и последствий принимаемых решений:

- а) вероятность
- б) случайность
- в) неопределенность

Ответ: в)

10. Проблемы, в которых не всегда просматриваются условия, факторы, причинно-следственные связи:

- а) хорошо структурированные проблемы
- б) неструктурированные проблемы
- в) слабо структурированные проблемы +

Ответ: в)

11. Какое нечеткое множество называется выпуклым?

- а) имеющее выпуклую функцию принадлежности
- б) у которого носителем является непустое множество
- в) подмножество универсального множества, на котором функция принадлежности равна единице
- г) функция принадлежности которого не имеет локальных минимумов

Ответ: а)

4. Методы анализа данных, основанные на теории нечетких множеств позволяют

- а) проводить лингвистический анализ систем
- б) проводить количественный анализ систем
- в) проводить качественный анализ систем

Ответ: в)

12. Что называется носителем нечеткого множества?

- а) универсальное множество, на котором рассматривается данное нечеткое множество
- б) четкое подмножество универсального множества, на котором функция принадлежности строго больше нуля
- в) четкое подмножество универсального множества, на котором функция принадлежности равна единице

Ответ: б)

13. Что является множеством значений лингвистической переменной?

- а) множество нечетких переменных
- б) множество слов естественного языка
- в) терм-множество
- г) множество функций принадлежности

Ответ: в)

#### Вопросы с кратким текстовым ответом

1. Установите соответствие классификационных признаков и классификационных групп решений:

Признаки:

- а) временной
- б) содержание проблемы
- в) характер информации
- г) значимость цели

Группы:

- а) детерминированные и вероятностные

- б) стратегические и тактические
- в) экономические и социальные
- г) среднесрочные и краткосрочные

Ответ: а4, б3, в1, г2

2. Установите соответствие действий и стадий принятия решений:

Действия:

- а) сбор информации
- б) выявление мнения работников о вариантах решения
- в) распределение обязанностей между исполнителями
- г) определение промежуточных результатов решения

Стадии:

- 1) контроль
- 2) аналитическая
- 3) согласование
- 4) управление организацией

Ответ: а2, б3, в4, г1

3. Когда нечеткое число называется положительным?

Ответ: Нечеткое число называется положительным, если его носитель состоит из положительных чисел.

4. Что основное происходит в методе парных оценок?

Ответ: В методе парных оценок устанавливается предпочтение объектов при сравнении всех возможных пар.

5. Что происходит при ранжировании объектов?

Ответ: при ранжировании объектов эксперт располагает объекты в порядке предпочтения, руководствуясь одним или несколькими показателями

ОПК-2 Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач

6. Какие методы разработки, оптимизации решений являются наиболее распространенными?

Ответ: методы моделирования и методы экспертных оценок

7. Установите соответствие ситуаций и методов их моделирования

Ситуации:

- а) дефицит лекарств в больнице
- б) монополизация на рынке конкурентов
- в) необходимость оптимизации производственной программы при заданном объеме ресурсов
- г) дефицит продавцов в магазине

Методы:

- 1) модели теории игр
- 2) модели теории очередей
- 3) модели управления запасами
- 4) модели линейного программирования.

Ответ: а3, б1, в4, г2

8. Установите правильную последовательность стадии технологии экспертных методов разработки решений:

- а) ознакомление экспертов с проблемой
- б) оценка результатов экспертов
- в) формирование группы экспертов
- г) анализ мнений экспертов
- д) организация экспертизы и выявление мнений экспертов

Ответ: в, а, д, г, б

9. Приведите пример составного термина лингвистической переменной «Температура»?

Ответ: «очень холодная», «ни холодная, ни горячая»

10. В чем заключается этап дефазификации?

Ответ: этап дефазификации заключается в построении четкого вывода на основании нечеткого вывода

#### **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).

2) открытые задания (тестовые с кратким текстовым ответом, повышенный уровень сложности):

- 2 балла – 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).**