

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧ-
РЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт экономики и управления АПК
Кафедра Информационные технологии и
математическое обеспечение информаци-
онных систем

СОГЛАСОВАНО:

Директор ИЭиУ АПК
Шапорова З.Е.

« 28 » марта 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор
Пыжикова Н.И.

« 29 » марта 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Математические методы и модели поддержки принятия решений

ФГОС ВО

Направление подготовки **09.04.03** «Прикладная информатика»

Направленность (профиль) «Цифровые технологии в АПК»

Курс 1

Семестр (61) 1

Форма обучения очная

Квалификация выпускника магистр



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИ ГАУ
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 27.03.2024 – 20.06.2025

Красноярск, 2024

Составители: Филиппов К.А., док.физ-мат наук., проф.

« 5 » 03 2024 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика профессионального стандарта № 922 от 19.09.2017 г.

Программа обсуждена на заседании кафедры Информационных технологий и и математического обеспечения информационных систем (ИТМОИС) протокол № 7 «5» 03 2024 г.

Зав. кафедрой ИТМОИС Калитина В.В. канд.пед.наук

«5» 03 20247 г.

* - В качестве рецензентов могут выступать работодатели, вузы по профилю, НИИ

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института экономики и управления АПК протокол № 7 «18» марта 2024 г.

Председатель методической комиссии Института экономики и управления АПК ст. преподаватель Рожкова А.В. «18» марта 2024 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки
09.04.03 – «Прикладная информатика»

Калитина В.В. канд.пед.наук

«18» 03 2024 г.

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	6
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	6
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.1. ТРУДОЁМКОСТЬ МОДУЛЕЙ И МОДУЛЬНЫХ ЕДИНИЦ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.2. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.3. ЛЕКЦИОННЫЕ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ	11
4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ	12
4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ САМОПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ ЗНАНИЙ	12
4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний</i>	<i>12</i>
<i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний</i>	<i>12</i>
<i>Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний</i>	<i>12</i>
4.5.2. <i>Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы</i>	<i>13</i>
<i>Темы курсовых проектов (работ)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы</i>	<i>13</i>
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	14
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	14
6.1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ (ТАБЛИЦА 9)	14
6.2. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ – СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»)	14
6.3. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	15
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ	18
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	19
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	20
<i>Изменения</i>	<i>23</i>

Аннотация

Дисциплина Б1.О.01 «Математические методы и модели поддержки принятия решений» относится к обязательной части блока Б1 дисциплин подготовки магистров по программе 09.04.03 – «Прикладная информатика». Дисциплина реализуется кафедрой «Информационные технологии и математическое обеспечение информационных систем».

Дисциплина нацелена на формирование универсальных (УК-1) и общепрофессиональных (ОПК-1, ОПК-4, ОПК-7) компетенций выпускника.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с обучением магистрантов теоретическим знаниям в области принятия управленческих решений, ознакомление с принципами алгоритмизации при решении прикладных задач, формирование практических навыков использования специализированного программного обеспечения в своей профессиональной деятельности.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа магистранта.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме опроса, выполнения заданий лабораторных работ и промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекции (16 часов), лабораторные (32 часа) занятия, 60 часов самостоятельной работы и контроль 36 часов.

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.01 «Математические методы и модели поддержки принятия решений» относится к обязательной части блока Б1 дисциплин подготовки магистров по программе магистратуры 09.04.03 – «Прикладная информатика». Дисциплина реализуется кафедрой «Информационные технологии и математическое обеспечение информационных систем».

Дисциплина нацелена на формирование универсальных (УК-1) и общепрофессиональных (ОПК-1, ОПК-4, ОПК-7) компетенций выпускника.

Дисциплина является обязательной и изучается магистрантами на 1 курсе.

Теоретические знания и практические навыки, полученные магистрантами при изучении дисциплины, должны быть использованы в процессе изучения последующих дисциплин по учебному плану, при подготовке контрольных работ, рефератов, выполнении научных магистерских работ.

2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 1

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними УК-1.2. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов УК-1.3. Строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения	УК-1.1. Знать: - методы системного и критического анализа; - методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации; УК-1.2. Уметь: - применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; - разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации; УК-1.3. Владеть: - методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; - методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.
ОПК-1	Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять	ОПК-1.1. Определяет источники, осуществляет поиск и развивает математические, естественнонаучные и социально-	ОПК-1.1. Знать: математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;	экономические методы для использования в профессиональной деятельности ОПК-1.2. Формулирует решение нестандартных профессиональных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний ОПК-1.3. Применяет методы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	использования в профессиональной деятельности; ОПК-1.2. Уметь: решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных социально-экономических и профессиональных знаний; ОПК-1.3. Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.
ОПК-4	Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований;	ОПК-4.1. Понимает методологические основы и общие принципы исследований ОПК-4.2. Формулирует принципы исследований, находит, сравнивает, оценивает и развивает методы исследований ОПК-4.3. Применяет новые научные принципы и методы проведения исследований для решения практических задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Знать: новые научные принципы и методы исследований; ОПК-4.2. Уметь: применять на практике новые научные принципы и методы исследований; ОПК-4.3. Владеть: навыками применения новых научных принципов и методов исследования для решения профессиональных задач.
ОПК-7	Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами;	ОПК-7.1. Понимает теоретические основы, методы научного исследования и способы решения научных проблем в области проектирования и управления информационными системами ОПК-7.2. Осуществляет методологическое обоснование научного исследования в области проектирования и управления информационными системами ОПК-7.3. Применяет в практике создания информационных систем современные методы	ОПК-7.1. Знать: логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
		научных исследований и математического моделирования	<p>управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений;</p> <p>ОПК-7.2. Уметь: осуществлять методологическое обоснование научного исследования;</p> <p>ОПК-7.3. Владеть: современными методами научных исследований и математического моделирования</p>

3. Организационно-методические данные дисциплины

Таблица 2

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	зач. ед.	час.	по семестрам	
			№ 1	№ ___
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144	144	
Контактная работа	1,3	48	48	
в том числе:				
Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме		16/4	16/4	
Практические занятия (ПЗ) / в том числе в интерактивной форме				
Семинары (С) / в том числе в интерактивной форме				
Лабораторные работы (ЛР) / в том числе в интерактивной форме		32/10	32/10	
Самостоятельная работа (СРС)	1,7	60	60	
в том числе:				
курсовая работа (проект)				
самостоятельное изучение тем и разделов		30	30	
контрольные работы				
реферат				

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	зач. ед.	час.	по семестрам	
			№ 1	№ ___
самоподготовка к текущему контролю знаний		30	30	
подготовка к зачету				
др. виды				
Подготовка и сдача экзамена	1	36	36	
Вид контроля:			экзамен	

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ/ПЗ/С	
Модуль 1 (Математические методы и модели поддержки принятия решений)	108	16	32	60
Модульная единица 1 (Принятие решений в условиях определенности)	38	4	10	24
Модульная единица 2 (Принятие решений при многих критериях)	18	2	6	10
Модульная единица 3 (Задачи с субъективными моделями)	24	4	6	14
Модульная единица 4 (Принятие решений в условиях риска и неопределенности: неопределенности природы)	10	2	4	4
Модульная единица 5 (Принятие решений в условиях неопределенности: неопределенности противника)	12	2	4	6
Модульная единица 6 (Методы получения экспертных оценок)	6	2	2	2
Экзамен	36			
ИТОГО/ИТОГО С ЭКЗАМЕНОМ	144	16	32	60

4.2. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1 (Математические методы и модели поддержки принятия решений).

Модульная единица 1. (Принятие решений в условиях определенности).

Задачи оптимизации: примеры и модели. Применение моделей линейного программирования (ЛП) для исследования задачи принятия решения: постановка задачи ЛП в рамках теории принятия решений; анализ чувствительности и устойчивость решения задачи ЛП; экономическая интерпретация результатов. Применение моделей целочисленного программирования (ЦЛП) для исследования задачи принятия решения: постановка задачи ЦЛП в рамках теории принятия решений; общие сведения о методах решения задач

ЦЛП; метод ветвей и границ; применение различных модификаций метода ветвей и границ к решению задач ЦЛП; интерпретация результатов.

Модульная единица 2. (Принятие решений при многих критериях).

Многокритериальность ЗПР как следствие неопределенности целей. Особенности многокритериальных ЗПР. Обзор основных подходов к решению многокритериальных задач: от методологии исследования операций к методологии системного анализа и теории принятия решений.

Принятие решений при многих критериях: задачи с объективными моделями. Многокритериальные задачи ЛП (в различных постановках). Человеко-машинные процедуры (ЧМП) как средство решения многокритериальных задач ЛП. Классификация и примеры ЧМП. Примеры практического применения ЧМП для анализа ЗПР.

Модульная единица 3. (Задачи с субъективными моделями).

Задачи с субъективными моделями: одномерная теория полезности. Рациональный выбор в экономике. Аксиомы рационального выбора. Теорема о существовании функции полезности. Основные свойства и методы построения одномерных функций полезности. Парадигма анализа ЗПР: предварительный анализ, структуризация задачи, анализ неопределенности, анализ полезности, процедуры оптимизации. Использование апостериорных вероятностей. Особенности человеческого поведения: нерациональное поведение, эвристики, используемые при принятии решений. Учет реального поведения людей: основные направления.

Задачи с субъективными моделями: многокритериальная теория полезности. Особенности подхода. Аксиоматическое обоснование. Характеристика основных этапов анализа ЗПР: построение однокритериальных функций полезности; проверка условий независимости; определение коэффициентов важности критериев; определение полезности альтернатив. Примеры практического применения подхода для анализа ЗПР. Динамический анализ проблемы принятия решения: мониторинг исполнения решения; корректировка решений, принятых на предыдущих этапах. Примеры СППР, основанные на применении многокритериальной теории полезности.

Задачи с субъективными моделями: подход аналитической иерархии (АИР): Общая характеристика подхода АИР. Характеристика основных этапов анализа ЗПР: структуризация задачи в виде иерархии, попарные сравнения элементов каждого уровня, определение приоритетов элементов на каждом уровне, оценка согласованности суждений ЛПР, определение наилучшей альтернативы (ранжирование альтернатив). Примеры СППР, реализующих метод АИР. Недостатки метода АИР. Примеры практического применения метода АИР для анализа ЗПР.

Задачи с субъективными моделями: конструктивистский подход. Основные этапы анализа ЗПР на основе конструктивистского подхода. Методы ELECTRE I, ELECTRE II, ELECTRE III. Недостатки методов ELECTRE. Примеры СППР, реализующих методы ELECTRE.

Модульная единица 4. (Принятие решений в условиях риска и неопределенности: неопределенности природы).

Неопределенности природы. Принцип наилучшего гарантированного результата; определение гарантирующей стратегии. Возможные подходы к улучшению гарантированной оценки. Игры с природой. Применение методов теории игр к анализу ЗПР в условиях риска и неопределенности.

Модульная единица 5. (Принятие решений в условиях неопределенности: неопределенности противника).

Виды неопределенности в ЗПР. Неопределенности противника. ЗПР в условиях конфликта. Анализ конфликтной ситуации на примере двух субъектов: построение гарантированной оценки, возможности ее улучшения при различных предположениях о поведении субъектов. Проблема коллективного формирования компромисса. Точки равновесия. Принцип устойчивости (Нэша). Основные понятия теории игр. Матричные игры,

применение методов теории матричных игр к анализу ЗПР в условиях конфликта. Сведения матричных игр к задачам ЛПР.

Модульная единица 6. (Методы получения экспертных оценок).

Общие сведения об экспертизе: роль эксперта в ЗПР, основные этапы проведения экспертизы, методы опроса экспертов. Примеры типовых задач экспертного оценивания. Обработка и анализ экспертных оценок (на примере задач непосредственного оценивания и ранжирования объектов): оценка согласованности мнений экспертов, формирование групповой оценки, определение вектора компетентности экспертов на основе анализа результатов экспертизы.

4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 4

Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1. (Математические методы и модели поддержки принятия решений)		Опрос, экзамен	16
	Модульная единица 1. (Принятие решений в условиях определенности)	Лекция № 1. (Принятие решений в условиях определенности)		4
	Модульная единица 2 (Принятие решений при многих критериях)	Лекция № 2. (Принятие решений при многих критериях)		2
	Модульная единица 3 (Задачи с субъективными моделями)	Лекция № 3. (Задачи с субъективными моделями)		4
	Модульная единица 4 (Принятие решений в условиях риска и неопределенности: неопределенности природы)	Лекция № 4. (Принятие решений в условиях риска и неопределенности: неопределенности природы)		2
	Модульная единица 5 (Принятие решений в условиях неопределенности: неопределенности противника)	Лекция № 5. (Принятие решений в условиях неопределенности: неопределенности противника)		2
	Модульная единица 6 (Методы получения экспертных оценок)	Лекция № 6. (Методы получения экспертных оценок)		2
	ИТОГО			16
	Интерактивные формы обучения: диалоговое обсуждение отдельных вопросов, групповое (совместное) решение типовых задач			4

¹ Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 5

Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1. (Математические методы и модели поддержки принятия решений)		Лабораторные работы, экзамен	32
	Модульная единица 1. (Принятие решений в условиях определенности)	Занятие № 1. (Принятие решений в условиях определенности)		10
	Модульная единица 2 (Принятие решений при многих критериях)	Занятие № 2. (Принятие решений при многих критериях)		6
	Модульная единица 3 (Задачи с субъективными моделями)	Занятие № 3. (Задачи с субъективными моделями)		6
	Модульная единица 4 (Принятие решений в условиях риска и неопределенности: неопределенности природы)	Занятие № 4. (Принятие решений в условиях риска и неопределенности: неопределенности природы)		4
	Модульная единица 5 (Принятие решений в условиях неопределенности: неопределенности противника)	Занятие № 5. (Принятие решений в условиях неопределенности: неопределенности противника)		4
	Модульная единица 6 (Методы получения экспертных оценок)	Занятие № 6. (Методы получения экспертных оценок)		2
	ИТОГО			32
	Интерактивные формы обучения: групповое (совместное) решение типовых задач, компьютерная симуляция/реализация найденных решений			10

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
	Модуль 1. (Математические методы и модели поддержки принятия решений)		60

² Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
	Модульная единица 1. (Принятие решений в условиях определенности)	Применение моделей целочисленного программирования (ЦЛП) для исследования задачи принятия решения: постановка задачи ЦЛП в рамках теории принятия решений; общие сведения о методах решения задач ЦЛП; метод ветвей и границ; применение различных модификаций метода ветвей и границ к решению задач ЦЛП; интерпретация результатов.	24
	Модульная единица 2 (Принятие решений при многих критериях)	Человеко-машинные процедуры (ЧМП) как средство решения многокритериальных задач ЛП. Классификация и примеры ЧМП. Примеры практического применения ЧМП для анализа ЗПР.	10
	Модульная единица 3 (Задачи с субъективными моделями)	Задачи с субъективными моделями: конструктивистский подход. Основные этапы анализа ЗПР на основе конструктивистского подхода. Методы ELECTRE I, ELECTRE II, ELECTRE III. Недостатки методов ELECTRE. Примеры СППР, реализующих методы ELECTRE.	14
	Модульная единица 4 (Принятие решений в условиях риска и неопределенности: неопределенности природы)	Применение методов теории игр к анализу ЗПР в условиях риска и неопределенности.	4
	Модульная единица 5 (Принятие решений в условиях неопределенности: неопределенности противника)	Матричные игры, применение методов теории матричных игр к анализу ЗПР в условиях конфликта. Сведение матричных игр к задачам ЛПР.	6
	Модульная единица 6 (Методы получения экспертных оценок)	Примеры типовых задач экспертного оценивания.	2
ВСЕГО			60

4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы

Таблица 7

№ п/п	Темы курсовых проектов (работ)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы	Рекомендуемая литература (номер источника в соответствии с прилагаемым списком)
	(курсовые проекты не предусмотрены)	

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 8

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний магистров

Компетенции	Лекции	ЛЗ/ПЗ/С	СРС	Другие виды	Вид контроля
УК-1	1-6	1-6	Модуль 1		экзамен
ОПК-1	1-6	1-6	Модуль 1		экзамен
ОПК-4	1-6	1-6	Модуль 1		экзамен
ОПК-7	1-6	1-6	Модуль 1		экзамен

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 9)

1. Набатова, Д.С. Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений : учебник и практикум для вузов/ Д.С.Набатова.— Москва: Издательство Юрайт, 2021.— 292с.—<https://urait.ru/bcode/469195>

2. Системы поддержки принятия решений: учебник и практикум для вузов/ В.Г.Халин [и др.]; под редакцией В.Г.Халина, Г.В. Черновой.— Москва: Издательство Юрайт, 2021.— 494с.— (Высшее образование).—<https://urait.ru/bcode/469242>

3. Теория принятия решений в 2 т. Том 1: учебник и практикум для вузов/ В.Г.Халин [и др.]; под редакцией В.Г.Халина.— Москва: Издательство Юрайт, 2020.— 250с. <https://urait.ru/bcode/450459>

4. Теория принятия решений в 2 т. Том 2: учебник и практикум для вузов/ В.Г.Халин [и др.]; ответственный редактор В.Г.Халин.— Москва: Издательство Юрайт, 2020.— 431с.—<https://urait.ru/bcode/451527>

5. Пантелеев, Е. Р. Методы научных исследований в программной инженерии : учебное пособие для вузов / Е. Р. Пантелеев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 136 с. —<https://e.lanbook.com/book/152439>

6. Микони, С. В. Теория принятия управленческих решений : учебное пособие / С. В. Микони. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 448 с. —<https://e.lanbook.com/book/168845>

6.2. Интернет ресурсы, электронные библиотечные системы

Интернет-ресурсы

1. Портал Exponenta.ru.
2. Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» <https://intuit.ru/>
3. Портал CIT Forum <http://citforum.ru/>
4. Форум программистов и сисадминов Киберфорум <https://www.cyberforum.ru/>
5. Информационно-аналитическая система «Статистика» <http://www.ias-stat.ru/>

Электронные библиотечные системы

1. Каталог библиотеки Красноярского ГАУ -- www.kgau.ru/new/biblioteka/ ;
2. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека - www.cnsnb.ru/ ;
3. Научная электронная библиотека "eLibrary.ru" – www.elibrary.ru ;
4. Электронная библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
5. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>

6. Электронно-библиотечная система «AgriLib» - <http://ebs.rgazu.ru/>
7. Электронная библиотека Сибирского Федерального университета - <https://bik.sfu-kras.ru/>
8. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
9. Электронная библиотечная система «ИРБИС64+» - http://5.159.97.194:8080/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?C21COM=F&I21DBN=IBIS_FULLTEXT&P21DBN=IBIS&Z21ID=&S21CNR=5
10. Электронный каталог Государственной универсальной научной библиотеки Красноярского края - <https://www.kraslib.ru/>
11. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». <https://cyberleninka.ru>

Информационно-справочные системы

12. Справочно-правовая система КонсультантПлюс
<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=home;rnd=0.8636296761039928>
13. Информационно-правовой портал «Гарант». <http://www.garant.ru/>

Профессиональные базы данных

14. Коллективный блог по информационным технологиям, бизнесу и интернету.
<https://habr.com/ru/>
15. OpenNet. Адрес ресурса: <http://www.opennet.ru/>

6.3. Программное обеспечение

- Операционная система Windows (академическая лицензия № 44937729 от 15.12.2008).
- Офисный пакет приложений Microsoft Office (академическая лицензия № 44937729 от 15.12.2008).
- Программа для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF ‒ Acrobat Professional (образовательная лицензия № CE0806966 от 27.06.2008).
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition. 1000-1499 Node 2 year Educational License (лицензия 17E0-171204-043145-330-825 с 12.04.2017 до 12.12.2019).
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition. 1000-1499 Node 2 year Educational License (лицензия 1800-191210-144044-563-2513 с 10.12.2019 до 17.12.2021).
- Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования) – бесплатно распространяемое ПО.
- Программа для обработки растровой графики Photoshop Extended (Лицензия от №9093867 18.08.2011).
- Программное обеспечение для решения прикладных задач математики и информатики: Matlab, Ramus Educational, XMind v3.0, Free Pascal Compiler (FPC), Notepad++, Lazarus (Свободно распространяемое ПО (GPL)).

Таблица 9

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра Информационные технологии и математическое обеспечение информационных систем

Направление подготовки (специальность) 09.04.03 Прикладная информатика

Дисциплина Математические методы и модели поддержки принятия решений

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
Основная										
Лекции, лаборатор. работы.	Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений: учебник и практикум для вузов	Д.С.Набатова	Москва: Издательство Юрайт	2021		Электр				https://urait.ru/bcode/469195
Лекции, лаборатор. работы.	Системы поддержки принятия решений: учебник и практикум для вузов	В.Г.Халин [и др.]; под редакцией В.Г.Халина, Г.В. Черновой	Москва: Издательство Юрайт	2021		Электр				https://urait.ru/bcode/469242
Лекции, лаборатор. работы.	Теория принятия решений в 2 т. Том 1: учебник и практикум для вузов	В.Г.Халин [и др.]; под редакцией В.Г.Халина	Москва: Издательство Юрайт	2020		Электр				https://urait.ru/bcode/450459
Лекции, лаборатор. работы.	Теория принятия решений в 2 т. Том 2: учебник и практикум для вузов	В.Г.Халин [и др.]; ответственный редактор В.Г.Халин	Москва: Издательство Юрайт	2020		Электр				https://urait.ru/bcode/451527

Лекции, лаборат. работы.	Теория принятия решений в 2 т. Том 1: учебник и практикум для вузов	В.Г.Халин [и др.]; под редакцией В.Г.Халина	Москва: Издательство Юрайт	2020		Электр				https://urait.ru/bcode/450459
Лекции, лаборат. работы.	Теория принятия решений в 2 т. Том 2: учебник и практикум для вузов	В.Г.Халин [и др.]; ответственный редактор В.Г.Халин	Москва: Издательство Юрайт	2020		Электр				https://urait.ru/bcode/451527
Лекции, лаборат. работы.	Методы научных исследований в программной инженерии : учебное пособие для вузов	Е. Р. Пантелеев	Санкт-Петербург : Лань	2021		Электр				https://e.lanbook.com/book/152439
Лекции, лаборат. работы.	Теория принятия управленческих решений : учебное пособие	С. В. Микони	Санкт-Петербург : Лань	2021		Электр				https://e.lanbook.com/book/168845

Директор Научной библиотеки



7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Текущая аттестация магистрантов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущими практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- опрос;
- выполнение лабораторных работ;
- отдельно оцениваются личностные качества магистранта (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам и письменных домашних заданий.

Промежуточный контроль в 1 семестре – экзамен – проходит в устной форме.

Для допуска к промежуточному контролю по итогам текущей аттестации магистрант должен набрать необходимое количество баллов – **40-60** баллов.

Экзамен проводится в устной форме по всему курсу.

Критерии оценивания:

Магистрант, давший правильные ответы 85-100%, получает максимальное количество баллов-40.

Магистрант, давший правильные ответы в пределах 70-84%, получает 30 баллов.

Магистрант, давший правильные ответы в пределах 60-69%, получает 20 баллов

Итоговая экзаменационная оценка выводится суммированием баллов, полученных на текущей аттестации и на экзамене.

60 – 73 – минимальное количество баллов – оценка «удовлетворительно».

74 – 86 – среднее количество баллов – оценка «хорошо».

87 – 100 – максимальное количество баллов – оценка «отлично».

Магистранту, не набравшему 60 баллов (минимальное количество), дается две недели для набора необходимых баллов.

Рейтинг план

Дисциплинарные модули (ДМ)	Количество академических часов	Рейтинговый балл
М ₁	108	70
Экзамен	36	30
Итого часов	144	100

Распределение баллов по модулям

Модуль	Максимально возможный балл по видам работ			ИТОГО
	Текущая работа		Аттестация	
	Опрос	Лабораторная работа	Экзамен	
М ₁	10	60		70
			30	30
ИТОГО	10	60	30	100

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Виды занятий	Аудиторный фонд
Лекции	<p>Занятия лекционного типа проводятся в аудиториях оснащенных комплектом мультимедийного оборудования (стационарного/переносного) с выходом в локальную сеть и Интернет. Рабочие места преподавателя и магистрантов, укомплектованные специализированной мебелью, и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории., Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, аудиторная доска, общая локальная компьютерная сеть Internet, 14 компьютеров на базе процессора Core 2 Duo в комплектации с монитором Samsung и др. внешними периферийными устройствами.. Комплект мультимедийного оборудования: ноутбук Acer Aspire 5, переносной экран на треноге Medium Professional, переносной проектор Epson EB-X8 2500 со встроенными динамиками.</p>
Лабораторные/практические работы	<p>Лабораторные работы проводятся в компьютерном классе, имеющим достаточное количество посадочных мест для размещения магистрантов и оснащенный наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, рабочие места преподавателя и магистрантов, укомплектованные специализированной мебелью, и техническими средствами обучения,. общая локальная компьютерная сеть Internet, компьютер на базе процессора Celeron в комплектации с монитором Samsung и др. внешними периферийными устройствами, 13 - 15 компьютеров на базе процессора Intel Core 2 Duo/i3 в комплектации с монитором Samsung и др. внешними периферийными устройствами, комплект мультимедийного оборудования: ноутбук Acer Aspire 5, переносной экран на треноге Medium Professional, переносной проектор Epson EB-X8 2500 со встроенными динамиками.</p>
Самостоятельная работа	<p>Помещение для самостоятельной работы 3-13 (660130, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Елены Стасовой 44 «И») - рабочие места магистрантов, укомплектованные специализированной мебелью, общая локальная компьютерная сеть Internet, 11 компьютеров на базе процессора Intel Celeron в комплектации с мониторами Samsung, LG, Aser, Viewsonic и др. внешними периферийными устройствами.</p> <p>Помещение для самостоятельной работы 1-06 (660130, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Елены Стасовой, 44 «Г») - Информационно-ресурсный центр Научной библиотеки - 16 посадочных мест: рабочие места магистрантов, укомплектованные специализированной мебелью, Гигабитный интернет, 8 компьютеров на базе процессора Intel Core i3 в комплектации с монитором Samsung и др. внешними периферийными устройствами (инв.№ 1101040757-1101040759, 1101040761, 1101040762, 1101040767, 1101040768, 1101040775), мультимедийный проектор Panasonic, экран, МФУ Laser Jet M1212.</p> <p>Помещение для самостоятельной работы 2-06 (660130, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Елены Стасовой, 44 «Г») - на 51 посадочное место: рабочие места магистрантов, укомплектованные специализированной мебелью, Гигабитный интернет, Wi-fi, 2 компьютера на базе процессора Intel Core i3 в комплектации с монитором Samsung и др. внешними периферийными устройствами (инв.№ 1101040757-1101040759, 1101040761, 1101040762, 1101040767, 1101040768, 1101040775), мультимедийный проектор Acer X 1260P, экран, телевизор Samsung</p>

9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся

Курс “Математические методы и модели поддержки принятия решений” базируется на материале предыдущей ступени образования. В процессе изучения дисциплины магистранты развивают, расширяют и углубляют знания в области вычислительных систем и компьютерных сетей.

Успешное изучение курса требует от магистрантов посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой. Запись лекции – одна из форм активной самостоятельной работы магистрантов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. Для конспектирования лекций рекомендуется создать собственную удобную систему сокращений, аббревиатур и символов.

Лекции нацелены на освещение наиболее трудных вопросов, а также призваны способствовать формированию навыков работы с литературой.

При изучении дисциплины для улучшения качества учебного процесса преподаватели используют демонстрацию основных принципов работы на компьютере с использованием мультимедийных средств и презентаций, сопровождая информационный материал комментариями, что позволяет внести позитивное разнообразие в учебный процесс и способствует повышению знаний магистрантов.

Основной формой проведения практических занятий является выполнение конкретных заданий в виде лабораторных работ на компьютерах.

Лабораторно-практическое занятие - это форма организации учебного процесса, предполагающая выполнение магистрантами по заданию и под руководством преподавателя одной или работ. И если на лекции основное внимание магистрантов сосредотачивается на разъяснении теории конкретной учебной дисциплины, то практические занятия служат для обучения методам ее применения. Главной целью практических занятий является усвоение метода использования теории, приобретение профессиональных умений, а также практических умений, необходимых для изучения последующих дисциплин.

Кроме того, для закрепления навыков работы с компьютерами, магистранты занимаются самостоятельно с имеющимися программами и изучают теоретические вопросы.

Полученные навыки и знания помогут магистрантам в условиях развития информационных технологий быстро и профессионально ориентироваться в новых подходах, которые возникают в связи с увеличением возможностей вычислительной техники. Возрастающие возможности вычислительной техники порождают новые концепции и подходы в системе учёта, хранения, обработки, преобразования информации, её безопасности. В свою очередь новые концепции и подходы стимулируют создание новых информационных систем, которые должны быстро внедряться в практическую и хозяйственную деятельность государственных и частных структур. Поэтому курс построен так, что помимо конкретных базовых знаний, магистранту предлагаются некоторые схемы и методики, которые помогут развить самостоятельные навыки в изучении нового материала. Это позволяет магистранту повысить профессиональный кругозор, а преподавателю моделировать реальные ситуации, которые могут возникнуть при переходе магистранта от учёбы к практической деятельности.

Целью аудиторной контрольной работы является выявление знаний магистрантов по определенным разделам курса. Контрольная работа включает в себя весь пройденный материал. Для магистрантов, не справившихся с тем или иным заданием, проводится дополнительная консультационная работа.

Обязательными видами промежуточной аттестации, без наличия которых магист-

ранты не допускаются до экзамена, является выполнение всех лабораторно-практических заданий.

Магистрант может быть освобожден преподавателем от промежуточной и окончательной аттестации при активной работе во время практических занятий, при участии в магистерских научных конференциях по тематике предмета.

9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - 1.1. размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
 - 1.2. присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
 - 1.3. выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
 - 2.1. надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:
 - 3.1. возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Категории магистрантов	Формы
С нарушение слуха	<ul style="list-style-type: none"> • в печатной форме; • в форме электронного документа;
С нарушением зрения	<ul style="list-style-type: none"> • в печатной форме увеличенных шрифтом; • в форме электронного документа; • в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	<ul style="list-style-type: none"> • в печатной форме; • в форме электронного документа; • в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изу-

чение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья. }

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

Программу разработали:

ФИО, ученая степень, ученое звание

(подпись)

ФИО, ученая степень, ученое звание

(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу по дисциплине
«Математические методы и модели поддержки принятия решений»
для подготовки магистров по направлению
09.04.03 «Прикладная информатика»
направленность «Прикладная информатика в агропромышленном комплексе»

Дисциплина «Математические методы и модели поддержки принятия решений» является частью учебного плана подготовки по программе магистратуры направления 09.04.03 «Прикладная информатика» направленность «Прикладная информатика в агропромышленном комплексе». Дисциплина реализуется в институте Экономики и управления АПК.

В рабочей программе дисциплины четко сформулированы конечные результаты обучения в органичной увязке с осваиваемыми знаниями, умениями и приобретаемыми компетенциями с учетом направленности (профиля) подготовки.

Структура и содержание рабочей программы включает: аннотацию; цели и задачи освоения дисциплины; место дисциплины в структуре ОПОП; планируемые результаты освоения дисциплины; структуру и содержание дисциплины с распределением разделов по семестрам, указанием трудоемкости, видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации; самостоятельную работу обучающихся; учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины; критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций; материально-техническое обеспечение дисциплины; методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины; методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Программой дисциплины предусмотрены текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация полученных знаний.

Представленная на рецензию рабочая программа оформлена с соблюдением всех требований, предъявляемых к оформлению рабочих программ по стандартам ФГОС ВО.

На основании вышеизложенного, считаю возможным рекомендовать рабочую программу по дисциплине «Математические методы и модели поддержки принятия решений» к использованию в учебном процессе по направлению подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика» направленность «Прикладная информатика в агропромышленном комплексе».

Рецензент:
доцент кафедры вычислительной техники
ФГАОУ ВО Сибирский федеральный университет,
Институт космических и информационных
технологий, канд. техн. наук



Николай
Анатольевич
Никулин