

e54076e55b73117661ddd57c83d3b08d1fdef5de

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сочинский государственный университет»



Математические методы и модели поддержки принятия решений

2025

Сочи 2025 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины Математические методы и модели
поддержки принятия решений

Рабочую программу составил (и):

Макарова И.Л., к. т. н., доцент кафедры ИТ и М

Ф.И.О., ученое звание, подпись



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА:

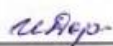
Заведующий кафедрой



А.С. Копырин

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины соответствует библиотечному фонду СГУ:

Директор НОБ



Дорофеева Г.В.

Структура рабочей программы соответствует предъявляемым требованиям:

Отдел качества образования и
методического обеспечения


подпись

Петрова А.В.

Ф.И.О.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Рабочая программа переутверждена на 20___/20___ учебный год,

В программу внесены дополнения и(или) изменения.

Заведующий кафедрой

подпись

ФИО

Рабочая программа переутверждена на 20___/20___ учебный год,

В программу внесены дополнения и(или) изменения.

Заведующий кафедрой

подпись

ФИО

Рабочая программа переутверждена на 20___/20___ учебный год

В программу внесены дополнения и(или) изменения.

Заведующий кафедрой

подпись

ФИО

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины Математические методы и модели поддержки принятия решений является формирование у студентов теоретических знаний в области принятия управленческих решений, ознакомление с принципами алгоритмизации при решении практических задач, формирование практических навыков по использованию специализированного программного обеспечения.

Задачи дисциплины: формирование представления о процессе принятия решений, об условиях и задачах принятия решений; освоение методов формализации и алгоритмизации процессов принятия решений; развитие навыков анализа информации, подготовки и обоснования управленческих решений; углубление знаний о функциях, свойствах, возможностях систем поддержки принятия решений; формирование навыков использования систем поддержки принятия решений для решения прикладных задач.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП НАПРАВЛЕНИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТИ)

Дисциплина Математические методы и модели поддержки принятия решений относится к обязательной части учебного плана.

Таблица 1 - Дисциплины, участвующие в формировании компетенции

Код и наименование компетенции	Дисциплины, участвующие в формировании компетенции
Универсальные компетенции	
УК-1 Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Преддипломная практика Технологическая (проектно-технологическая) практика Ознакомительная практика Методы научных исследований Информационное общество и проблемы прикладной информатики Научно-исследовательская работа
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК-1 Способность самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	Информационное общество и проблемы прикладной информатики Научно-исследовательская работа
ОПК-4 Способность применять на практике новые научные принципы и методы исследований	Ознакомительная практика
ОПК-7 Способность использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами	Методология и технология проектирования информационных систем Ознакомительная практика

3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 2 - Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенции и индикаторы их достижения		
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
УК-1 Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Демонстрирует знание процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения.	Знать: процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения Уметь: использовать методы принятия решений Владеть: приемами организации исследований для принятия решений
	УК-1.2 Принимает конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки стратегий.	Знать: конкретные методы и модели принятия решений Уметь: принимать конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки стратегий Владеть: методами использования различных моделей принятия решений
	УК-1.3 Применяет методы установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; методики постановки цели и определения способов ее достижения; методики разработки стратегий действий при проблемных ситуациях.	Знать: методы Уметь: применять методики постановки цели и определения способов ее достижения; Владеть: навыками применения методов установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; применения методики разработки стратегий действий при проблемных ситуациях
ОПК-1 Способность самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-1.1 Демонстрирует знание математических, естественнонаучных и социально-экономических методов для использования в профессиональной деятельности;	Знать: математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности Уметь: использовать математические методы в профессиональной деятельности Владеть: математическими методами принятия решений в профессиональной деятельности
	ОПК-1.2 Решает нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных социально-экономических и профессиональных знаний;	Знать: профессиональные задачи, математические методы их решения при изменении условий 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 Владеть: приемами решения нестандартных задач в профессиональной деятельности

Компетенции и индикаторы их достижения		В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	
	ОПК-1.3 Применяет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;	Знать: приемы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности Уметь: использовать приемы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
ОПК-4 Способность применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ОПК-4.1 Демонстрирует знание новых научных принципов и методов исследований;	Знать: новые научные принципы и методы исследований Уметь: уметь использовать новые методы исследований Владеть: навыками применения новыми методами исследований
	ОПК-4.2 Применяет на практике новые методы исследований;	Знать: новые методы исследований в области принятия решений Уметь: применять на практике новые методы исследований Владеть: навыками реализации методов принятия решений при проектировании информационных систем
	ОПК-4.3 Применяет новых научных принципов для решения профессиональных задач.	Знать: постановки новых профессиональных задач Уметь: использовать новые принципы и методы решения профессиональных задач Владеть: навыками применения новых научных принципов для решения профессиональных задач

Компетенции и индикаторы их достижения		
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
ОПК-7 Способность использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами	ОПК-7.1 Демонстрирует знание логических методов и приемов научного исследования; методологических принципов современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основных особенностей научного метода познания; программно-целевых методов решения научных проблем; основ моделирования управленческих решений; динамических оптимизационных моделей; математических моделей оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительного анализ; многокритериальных методов принятия решений;	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 управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительного анализ; многокритериальные методы принятия решений Уметь: применять методы и приемы научного исследования в области проектирования и управления информационными системами, многокритериальные методы принятия решений Владеть: навыками применения различных методов и приемов принятия решений при проектировании информационных систем
	ОПК-7.2 Осуществляет методологическое обоснование научного исследования;	Знать: методики обоснования научного исследования Уметь: осуществлять методологическое обоснование научного исследования Владеть: навыками обоснования научного исследования
	ОПК-7.3 Применяет навыки использования методов научных исследований и математического моделирования в области проектирования	Знать: математические модели в области проектирования Уметь: использовать приемы математического моделирования в научных исследованиях Владеть: навыками использования методов научных исследований и математического моделирования в области проектирования

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Тематический план дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов,

№	Наименование модуля (раздела, темы) дисциплины	Всего часов	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы	
			Контактная работа	СРС

			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1	Методологические основы процессов принятия решений.	21	4	0	4	13
2	Принятие решений в условиях определенности.	21	4	0	4	13
3	Принятие решений при многих критериях: обзор основных подходов. Задачи с объективными моделями	21	4	0	4	13
4	Задачи с субъективными моделями: одномерная теория полезности. Многокритериальная теория полезности (MAUT)	21	4	0	4	13
5	Задачи с субъективными моделями: подход аналитической иерархии (АНР). Конструктивистский подход.	21	4	0	4	13
6	Принятие решений в условиях неопределенности: неопределенности противника.	21	4	0	4	13
7	Принятие решений в условиях риска и неопределенности: неопределенности природы.	21	4	0	4	13
8	Принятие решений при нечеткой исходной информации.	21	4	0	4	13
9	Проблема группового выбора.	21	4	0	4	13
10	Экзамен	27	0	0	0	0
	ИТОГО	216	36	0	36	117

4.1.1 Лекционные занятия

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Краткое содержание
1	Методологические основы процессов принятия решений.	Основные понятия теории принятия решений: участники процесса принятия решения; альтернативы; критерии; типовые задачи принятия решений (ЗПР). Классификация ЗПР (различные подходы). Этапы принятия управленческих решений (по Г. Саймону).
2	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.
3	Принятие решений при многих критериях: обзор основных подходов. Задачи с объективными моделями	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. Многокритериальные задачи ЛП (в различных постановках). Человеко-машинные процедуры (ЧМП) как средство решения многокритериальных задач ЛП. Классификация ЧМП. Примеры ЧМП: процедура Дайера-Джоффриона, процедура Зайонца-Валлениуса, процедура STEM. Примеры практического применения ЧМП для анализа ЗПР
4	Задачи с субъективными моделями: одномерная теория полезности. Многокритериальная теория полезности (MAUT)	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. Особенности подхода MAUT. 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 MAUT для анализа ЗПР. Динамический анализ проблемы принятия решения: мониторинг исполнения решения; корректировка решений, принятых на предыдущих этапах. Примеры СППР, основанных на применении многокритериальной теории полезности.
5	Задачи с субъективными моделями: подход аналитической иерархии (АНР). Конструктивистский подход.	Общая характеристика подхода АНР. 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 АНР. Недостатки метода АНР. Примеры практического применения метода АНР для анализа ЗПР. Основные этапы анализа ЗПР на основе конструктивистского подхода. Методы ELECTREI, ELECTREII, ELEC-TREIII. Недостатки методов ELECTRE. Примеры СППР, реализующих методы ELECTRE.
6	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. Сведение матричных игр к задачам ЛП.
7	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.
8	Принятие решений при нечеткой исходной информации.	Основные понятия теории нечетких множеств. Задача достижения нечетко определенной цели. Различные постановки задач нечеткого математического программирования. Задача математического программирования при нечетком множестве ограничений: возможные подходы к решению. Проблема принятия решения при нечетком отношении предпочтения на множестве альтернатив.
9	Проблема группового выбора.	Постановка задачи принятия группового решения. Правило большинства, парадокс Кондорсе. Основные процедуры голосования: процедуры Кондорсе, большинства голосов, Борда, корректирующая процедура. Аксиомы и парадокс Эрроу. Инструментальные средства поддержки групповых решений

4.1.2 Практические занятия – не предусмотрены учебным планом

4.1.3 Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Краткое содержание
1	Методологические основы процессов принятия решений.	Этапы принятия решений при анализе хорошо структурированных проблем. Модель принятия решения в слабо структурированных задачах со многими критериями; этапы предварительной структуризации ЗПР со многими критериями. Планирование выполнения решений. Виды поддержки ЛПР на каждом этапе принятия и исполнения решений. Многодисциплинарный характер науки о принятии решений. Краткий обзор основных направлений исследований в области принятия решений. Системы поддержки принятия решений (СППР): определения, концептуальная модель, подходы к классификации. Возможности СППР. Требования, предъявляемые к СППР. Инструментарий СППР на различных этапах принятия и исполнения решений.
2	Принятие решений в условиях определенности.	Анализ ЗПР методами ЛП: построение модели ЛП, определение оптимального решения, анализ устойчивости полученного решения, экономическая интерпретация полученных

		результатов. Анализ ЗПР методами ЦПП: построение модели ЦПП, определение оптимального решения, интерпретация полученных результатов.
3	Принятие решений при многих критериях: обзор основных подходов. Задачи с объективными моделями	Сужение множества исходных альтернатив в ЗПР путем построения множества Парето. Приближенное построение множества Парето в случае бесконечного множества альтернатив. Сведение многокритериальных задач к задачам условной оптимизации. Организация ЧМП принятия решения (на примере многокритериальной задачи ЛП): формализация исходной ЗПР в виде многокритериальной задачи ЛП, проектирование приложения, реализующего диалог с ЛПР, реализация фазы расчетов. Выполнение расчетов, интерпретация и анализ полученных результатов.
4	Задачи с субъективными моделями: одномерная теория полезности. Многокритериальная теория полезности (MAUT)	Построение одномерных функций полезности и исследование их свойств. Структуризация ЗПР в виде дерева решений. Принятие решения в условиях риска на основе критерия ожидаемой полезности. Использование апостериорных вероятностей. Формирование критериев качества альтернатив в многокритериальной ЗПР. Проверка условий независимости критериев. Построение одномерных функций полезности, определение вида и построение многокритериальной функции полезности. Выбор лучшей альтернативы на основе полученной функции полезности в условиях определенности и в условиях риска.
5	Задачи с субъективными моделями: подход аналитической иерархии (АНР). Конструктивистский подход.	Исследование многокритериальной ЗПР методом анализа иерархий: структуризация исходной задачи в виде иерархии, формализация предпочтений ЛПР в виде матриц сравнения, оценка согласованности суждений ЛПР, определение приоритетов элементов каждого уровня, определение наилучшей альтернативы.
6	Принятие решений в условиях неопределенности: неопределенности противника.	Формализация конфликтной ситуации в виде матричной игры. Определение минимаксных стратегий игроков. Нахождение решения игры в чистых стратегиях (в случае его существования) и интерпретация полученных результатов. Нахождение решения игры в смешанных стратегиях, интерпретация полученных результатов. Формулирование условий матричной игры в виде пары двойственных задач ЛП, решение полученных задач методами ЛП
7	Принятие решений в условиях риска и неопределенности: неопределенности природы.	Формализация ЗПР в условиях риска и неопределенности в виде игры с природой. Определение оптимальной стратегии игрока в условиях риска. Определение оптимальной

		стратегии игрока в условиях неопределенности.
8	Принятие решений при нечеткой исходной информации.	Разбор примеров задач достижения не-четко определенной цели.
9	Проблема группового выбора.	Инструментальные средства поддержки групповых решений

4.1.4 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Краткое содержание
1	Методологические основы процессов принятия решений.	подготовка к лабораторным работам, работа с конспектом лекции, подготовка к экзамену
2	Принятие решений в условиях определенности.	подготовка к лабораторным работам, работа с конспектом лекции, подготовка к экзамену
3	Принятие решений при многих критериях: обзор основных подходов. Задачи с объективными моделями	подготовка к лабораторным работам, работа с конспектом лекции, подготовка к экзамену
4	Задачи с субъективными моделями: одномерная теория полезности. Многокритериальная теория полезности (MAUT)	подготовка к лабораторным работам, работа с конспектом лекции, подготовка к экзамену
5	Задачи с субъективными моделями: подход аналитической иерархии (АНР). Конструктивистский подход.	подготовка к лабораторным работам, работа с конспектом лекции, подготовка к экзамену
6	Принятие решений в условиях неопределенности: неопределенности противника.	подготовка к лабораторным работам, работа с конспектом лекции, подготовка к экзамену
7	Принятие решений в условиях риска и неопределенности: неопределенности природы.	подготовка к лабораторным работам, работа с конспектом лекции, подготовка к экзамену
8	Принятие решений при нечеткой исходной информации.	подготовка к лабораторным работам, работа с конспектом лекции, подготовка к экзамену
9	Проблема группового выбора.	подготовка к лабораторным работам, работа с конспектом лекции, подготовка к экзамену

4.1.5 Интерактивные формы занятий

В учебном плане отсутствуют

4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

4.2.1 Литература

1. Никонов, О. И. Математическое моделирование и методы принятия решений: учебное пособие для СПО / О. И. Никонов, С. В. Кругликов, М. А. Медведева; под редакцией А. А. Астафьева. — 3-е изд. — Саратов, Екатеринбург: Профобразование, Уральский федеральный университет, 2024. — 99 с. — ISBN 978-5-4488-0482-3, 978-5-7996-2828-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/139559.html> (дата обращения: 23.09.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/139559>

2. Захарова, А. А. Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений при управлении риском банкротства предприятия / А. А. Захарова, Е. В. Телипенко, А. А. Мицель. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2023. — 146 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/152813.html> (дата обращения: 23.09.2025). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

3. Седова, Н. А. Теория нечетких множеств: учебное пособие / Н. А. Седова, В. А. Седов. — 2-е изд. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 426 с. — ISBN 978-5-4497-1878-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/127575.html> (дата обращения: 23.09.2025). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

4. Литовка, Ю. В. Системы поддержки принятия решений: учебное пособие / Ю. В. Литовка, Д. С. Соловьев, А. Д. Обухов. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2023. — 80 с. — ISBN 978-5-8265-2550-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/141087.html> (дата обращения: 23.09.2025). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

5. Самков, Т. Л. Теория принятия решений: лекции: учебное пособие / Т. Л. Самков. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2021. — 111 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125278.html> (дата обращения: 23.09.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4.2.2 Современные профессиональные базы данных (СПБД) и информационные справочные системы (ИСС)

Таблица 4 – Перечень современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационные справочные системы (ИСС)

№	Наименование СПБД
1.	ScienceDirect : полнотекстовая база данных : сайт / издательство Elsevier. – URL: https://www.sciencedirect.com/ (дата обращения: 23.09.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
2.	SpringerNature : полнотекстовая база данных: сайт / Springer Nature Switzerland AG. Part of Springer Nature. – URL: https://link.springer.com/ (дата обращения: 23.09.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
3.	Электронная библиотека Сочинского государственного университета : база данных. – Сочи, 2017 – URL: http://lib.sutr.ru/ (дата обращения: 23.09.2025). – Текст : электронный.
	Наименование ИСС
1.	КонсультантПлюс : справочно-правовая система: сайт / Компания «КонсультантПлюс». – Москва, 1997 – . – Режим доступа: локальная сеть СГУ. – Текст : электронный.

4.2.3 Нормативные документы

– ФЗ «Об образовании» (№ 273 от 29.12.2012)//<http://zakonobobrazovanii.ru/skachat-zakon-ob-obrazovanii>

4.2.4 Интернет-ресурсы и другие электронные информационные источники

Таблица 5 – Интернет-ресурсы и электронные информационные источники

№	Наименование Интернет-ресурсов и электронных информационных источников
1.	Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Эр Медиа». – Саратов, 2010 – . – URL: http://www.iprbookshop.ru/ (дата обращения: 23.09.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
2.	Образовательная платформа Юрайт : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, 2020 – . – URL: https://urait.ru/catalog/organization/DE41FE6D-0B08-4394-B225-3DD636CCCE1F (дата обращения: 23.09.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
3.	Национальная электронная библиотека (НЭБ) : Федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры РФ. – Москва, 2004 – . – Режим доступа: https://rusneb.ru (дата обращения: 23.09.2025). – Режим доступа: локальная сеть СГУ. – Текст : электронный.
4.	Polpred.com Обзор СМИ : электронно-библиотечная система : сайт / Г. Вачнадзе, ООО «ПОЛПРЕД Справочники». – Москва, 1997 – . – URL: https://polpred.com/ (дата обращения: 23.09.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

5.	eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: https://elibrary.ru/ (дата обращения: 23.09.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
6.	КиберЛенинка : научная электронная библиотека открытого доступа : сайт. – Москва, 2014 –. – URL: https://cyberleninka.ru/ (дата обращения: 23.09.2025). – Текст : электронный.

4.3 Формы и содержание текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Текущая аттестация по дисциплине осуществляется в форме проведения контрольного опроса, РГР. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости включают результаты контрольных опросов, решения заданий РГР.

Лабораторные работы выполняются студентами во время аудиторных занятий и дорабатываются в процессе самостоятельной работы.

Оценочные средства по дисциплине содержат:

- задания контрольных опросов по дисциплине;
- задания РГР;
- комплект билетов с заданиями по дисциплине.

Содержание материалов для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине приведены в прилагаемом к данной рабочей программе ФОС по дисциплине.

Примерные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

Экзаменационные вопросы

1. Основные понятия теории принятия решений: участники процесса принятия решения, альтернативы, критерии. Типовые задачи принятия решений.
2. Классификация задач принятия решений (различные подходы).
3. Основные этапы процесса принятия решения. Особенности моделей принятия решений в хорошо и плохо структурированных задачах.
4. Задачи оптимизации: примеры и модели.
5. Постановка задачи линейного программирования в рамках теории принятия решений. Анализ чувствительности решения задачи ЛП: изменение коэффициентов целевой функции.
6. Анализ чувствительности решения задачи ЛП: доступность ресурсов.
7. Анализ чувствительности решения задачи ЛП: теневые цены. Экономическая интерпретация теневых цен.
8. Постановка задачи целочисленного программирования. Примеры задач целочисленного программирования.
9. Общая характеристика методов решения задач ЦЛП. Алгоритм метода ветвей и границ.
10. Многокритериальные задачи принятия решения с объективными моделями. Общая характеристика методов устранения многокритериальности.
11. Методы устранения многокритериальности: метод последовательных уступок, построение комплексного критерия. Примеры комплексных критериев.
12. Аксиома Парето. Множество Парето. Алгоритм построения множества Парето для конечного множества альтернатив. Приближенное построение множества Парето для бесконечного множества исходных альтернатив.
13. Человеко-машинные процедуры (ЧМП) принятия решения (общая характеристика). Постановка задач, решаемых с помощью ЧМП.
14. Прямые ЧМ процедуры (общая характеристика). Пример прямой ЧМ процедуры.
15. ЧМ процедуры оценки векторов (общая характеристика). Пример ЧМ процедуры оценки векторов.
16. ЧМ процедуры поиска удовлетворительных значений критериев (общая характеристика). Пример ЧМ процедуры поиска удовлетворительных значений критериев.
17. Теория одномерной полезности: аксиомы рационального выбора, функция полезности, существование функции полезности, общий принцип рационального выбора.
18. Теория одномерной полезности: прямой метод определения полезности.
19. Основные качественные характеристики одномерных функций полезности.

20. Основные этапы построения одномерной функции полезности (краткая характеристика).
21. Основные этапы принятия решения в условиях риска. Деревья решений. Выбор оптимальной стратегии путем сворачивания дерева решений.
22. Принятие решения в условиях риска: критерий ожидаемого значения, использование апостериорных вероятностей.
23. Основные подходы к построению многомерных функций полезности (общая характеристика).
24. Многокритериальная теория полезности: предположения о системе предпочтений ЛПР, основная теорема многокритериальной теории полезности.
25. Условия взаимной независимости критериев по полезности. Процедура установления вида функции полезности.
26. Многокритериальная теория полезности: процедура проверки условий независимости критериев.
27. Построение многомерной функции полезности: определение весовых коэффициентов критериев.
28. Основные этапы подхода АНР. Понятие иерархии. Примеры иерархий.
29. Метод АНР: определение приоритетов в иерархиях (характеристика основных этапов).
30. Метод АНР: процедуры нахождения оценок вектора весов элементов каждого уровня иерархии. Оценка согласованности суждений ЛПР.
31. Метод АНР: определение приоритетов факторов низшего уровня относительно цели. Достоинства и недостатки метода АНР.
32. Конструктивистский подход: отличие от подходов MAUT и АНР, основные этапы. Метод ELECTRE I.
33. Методы ELECTRE II и ELECTRE III. Примеры. Недостатки методов ELECTRE.
34. Понятие конфликта в задачах принятия решений. Основные понятия теории игр: игра, правила игры, функции выигрышей. Антагонистические игры.
35. Анализ парной антагонистической игры при различных предположениях о действиях игроков. Принцип наилучшего гарантированного результата и возможности улучшения гарантированной оценки.
36. Проблема коллективного формирования компромисса. Принцип выбора эффективных решений. Точки равновесия. Принцип устойчивости (Нэша).
37. Матричные игры. Максиминные и минимаксные стратегии. Нижняя и верхняя цена игры. Неустойчивость минимаксных стратегий.
38. Седловые точки матрицы игры. Свойства седловых точек. Цена игры и решение игры в чистых стратегиях.
39. Смешанные стратегии в теории матричных игр. Функция выигрыша в смешанных стратегиях. Нижняя и верхняя цена игры в смешанных стратегиях.
40. Цена игры и решение игры в смешанных стратегиях. Основная теорема теории матричных игр.
41. Свойства оптимальных смешанных стратегий. Активные стратегии игрока, их свойства.
42. Сведение матричных игр к задачам линейного программирования (ЛП). Определение цены игры и оптимальных стратегий игроков методами ЛП.
43. Игры с природой: основные отличия от игр с противником. Понятие риска в игре с природой. Матрица рисков.
44. Обобщенный критерий пессимизма-оптимизма Гурвица относительно выигрышей, его частные случаи: критерий Вальда, критерий пессимизма-оптимизма Гурвица относительно выигрышей с показателем оптимизма λ .
45. Формализация выбора коэффициентов в обобщенном критерии пессимизма-оптимизма Гурвица.
46. Обобщенный критерий пессимизма-оптимизма Гурвица относительно рисков, его частные случаи: критерий Сэвиджа, критерий пессимизма-оптимизма Гурвица относительно рисков с показателем оптимизма λ .
47. Принятие решений при нечеткой исходной информации: подходы к построению формальных моделей.
48. Задача достижения нечетко определенной цели.
49. Различные постановки задач нечеткого математического программирования.
50. Задача математического программирования при нечетком множестве ограничений: возможные подходы к решению.

Примерные критерии оценивания результатов освоения дисциплины при проведении промежуточной аттестации:

Нормы оценки знаний предполагают учёт индивидуальных особенностей обучающихся, дифференцированный подход к обучению, проверке знаний, умений, уровня формирования компетенций.

В устных и письменных ответах обучающихся при выполнении практических заданий и расчетов учитываются: глубина знаний, владение необходимыми умениями (в объеме программы), логичность изложения материала, включая обобщения, выводы, соблюдение норм литературной речи, владение навыками и приемами выполнения практических заданий, подтверждение сделанных при решении практических заданий выводов соответствующими нормативными документами, правильность расчета показателей, полнота и правильность раскрытых процедур и действий в предложенном практическом задании.

Примерная шкала оценивания ответов обучающегося при проведении промежуточной аттестации по дисциплине (экзамен):

Оценка «**отлично**» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, правильно и точно подтверждает сделанные при решении практических заданий выводы соответствующими нормативными документами, точно и правильно производит расчет показателей, демонстрирует полноту и правильность раскрытых процедур и действий в предложенном практическом задании.

Оценка «**хорошо**» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, затрудняется подтвердить сделанные при решении практических заданий выводы хотя бы одним нормативным документом, допускает ошибки при проведении расчетов показателей, неточно использует основные процедуры и действия в предложенном практическом задании.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

5 УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины

Чтобы освоить учебный материал дисциплины, необходимо регулярно посещать все занятия, не опаздывать к началу занятий и обязательно конспектировать лекции и учебно-методические рекомендации на лабораторных занятиях. Лекции дают знания, которые подчас невозможно найти даже в лучших учебниках. Невозможно дословно законспектировать все, что говорит преподаватель, поэтому следует постараться выделить, записать основные положения, идеи, выводы, понять логику учебного материала, излагаемого преподавателем. При конспектировании желательно использовать понятные для конспектирующего студента сокращения и условные знаки.

Во время лабораторных занятий необходимо проявлять продуктивную активность, отвечать на вопросы преподавателя, показывать способность самостоятельного мышления.

С целью более глубокого освоения темы дисциплины, конспекты следует дополнять и дорабатывать для систематизации и обобщения, используя информацию, полученную во время лабораторного занятия, а также рекомендуемую учебно-методическую литературу и Интернет-ресурсы. Аналогичную работу необходимо выполнять и при разработке тем дисциплины, предлагаемых для самостоятельного изучения.

Рекомендуется выработать в себе привычку просматривать, перечитывать перед новой лекцией и предстоящим практическим занятием текст предыдущей лекции.

Если возникают вопросы, обязательно обращайтесь за консультациями к преподавателю после занятия (или во время занятия при его вопросе к студентам: «Все понятно?») за разъяснениями, четко формулируя имеющийся «пробел» в понимании учебного материала.

Лабораторные работы следует выполнять четко в соответствии с планом, методическими рекомендациями и алгоритмами, сформулированными преподавателем. Оформление самостоятельной работы можно выполнять в рукописном виде разборчивым почерком или в печатном виде (программа Word, поля по 2 см, кегль 14, полуторный интервал).

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо получить у преподавателя перечень дидактических единиц базы знаний и типовое содержание заданий по проверке навыков и практических умений по дисциплине.

При изучении дисциплины следует учесть ее прикладной характер. Умение оптимизировать принимаемое решение в экономико-управленческой деятельности позволит избежать дополнительных издержек, повысить производительность труда и эффективность использования ресурсов.

5.2 Организация самостоятельной работы студента по дисциплине

Самостоятельная работа студентов включает проработку лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, знакомство с содержанием электронных источников, анализ ситуаций, разработку моделей, выполнение практических заданий, самоконтроль и взаимоконтроль выполненных заданий, выполнение комплексных ситуационных заданий.

Для обеспечения выполнения самостоятельной работы по дисциплине студенты обеспечиваются:

- учебной, учебно-методической и справочной литературой;
- раздаточным справочно-методическим материалом, включающим алгоритмические схемы решения задач принятия решений;
- комплектом индивидуальных заданий по лабораторным работам;
- доступом к средствам ИВТ и необходимому программному обеспечению.

5.3 Особенности преподавания дисциплины

Преподавание дисциплины ведется с применением элементов следующих видов образовательных технологий: В рамках учебного курса предусмотрены интерактивные формы проведения занятий:

- организация групповых дискуссий;
- разбор конкретных ситуаций;
- обсуждение результатов, полученных студентами на различных этапах выполнения практических заданий;

5.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Лекционные занятия: комплект электронных презентаций/слайдов, аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

2. Практические занятия: компьютерный класс, презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук), пакеты программного обеспечения (ПО) общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы).

3. Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, рабочие места обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде, выполнения СРС, и т.п.

4. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

При организации занятий, текущей и промежуточной аттестации с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используются различные электронные образовательные ресурсы и онлайн сервисы, входящие в состав ЭИОС

5.5 Методическое обеспечение образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Условия организации и содержание обучения и контроля знаний инвалидов и обучающихся с ОВЗ по дисциплине определяются программой дисциплины, адаптированной при необходимости для обучения указанных обучающихся.

Организация обучения, текущей и промежуточной аттестации студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Исходя из психофизического развития и состояния здоровья студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ, организуются занятия совместно с другими обучающимися в общих группах, используя социально-активные и рефлексивные методы обучения создания комфортного психологического климата в студенческой группе или, при соответствующем заявлении такого обучающегося, по индивидуальной программе, которая является модифицированным вариантом основной рабочей программы дисциплины. При этом содержание программы дисциплины не изменяется. Изменяются, как правило, формы обучения и контроля знаний, образовательные технологии и дидактические материалы.

Обучение студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ также может осуществляться индивидуально и/или с применением дистанционных технологий.

Дистанционное обучение обеспечивает возможность коммуникаций с преподавателем, а так же с другими обучаемыми посредством вебинаров (например, с использованием программы Skype), что способствует сплочению группы, направляет учебную группу на совместную работу, обсуждение, принятие группового решения.

В учебном процессе для повышения уровня восприятия и переработки учебной информации студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ применяются мультимедийные и специализированные технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с различными нарушениями, обеспечивается выпуск альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт), электронных образовательных ресурсов в формах, адаптированных к ограничениям здоровья обучающихся, наличие необходимого материально-технического оснащения.

Подбор и разработка учебных материалов производится преподавателем с учетом того, чтобы студенты с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи).

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ фонд оценочных средств по дисциплине, позволяющий оценить достижение ими результатов обучения и уровень сформированности компетенций, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, адаптируется для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа при прохождении аттестации.

09.04.03 Прикладная информатика
магистр
Информационно-аналитическое обеспечение принятия решений

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

Математические методы и модели поддержки принятия решений

дисциплина обязательной части учебного плана.

Очная форма обучения

Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / час.)	6/216
Цель изучения дисциплины	формирование у студентов теоретических знаний в области принятия управленческих решений, ознакомление с принципами алгоритмизации при решении практических задач, формирование практических навыков по использованию специализированного программного обеспечения.
Содержание дисциплины	Методологические основы процессов принятия решений.; Принятие решений в условиях определенности.; Принятие решений при многих критериях: обзор основных подходов. Задачи с объективными моделями; Задачи с субъективными моделями: одномерная теория полезности. Многокритериальная теория полезности (MAUT); Задачи с субъективными моделями: подход аналитической иерархии (АНР). Конструктивистский подход.; Принятие решений в условиях неопределенности: неопределенности противника.; Принятие решений в условиях риска и неопределенности: неопределенности природы.; Принятие решений при нечеткой исходной информации.; Проблема группового выбора.;
Формируемые компетенции (коды)	УК-1 Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий; ОПК-1 Способность самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте; ОПК-4 Способность применять на практике новые научные принципы и методы исследований; ОПК-7 Способность использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами
Коды и наименование индикатора достижения компетенции	УК-1.1 Демонстрирует знание процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения.; УК-1.2 Принимает конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки стратегий.; УК-1.3 Применяет методы установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; методики постановки цели и определения способов ее достижения; методики разработки стратегий действий при проблемных ситуациях.; ОПК-1.1 Демонстрирует знание математических, естественнонаучных и социально-экономических методов для использования в профессиональной деятельности;; ОПК-1.2 Решает 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 Применяет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;; ОПК-4.1 Демонстрирует знание новых научных принципов и методов исследований;; ОПК-4.2 Применяет на практике новые методы исследований;; ОПК-4.3 Применяет новых научных принципов для решения профессиональных задач.; ОПК-7.1 Демонстрирует знание логических методов и приемов научного исследования; методологических принципов современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основных особенностей научного метода познания; программно-целевых методов решения научных проблем; основ моделирования управленческих решений; динамических оптимизационных моделей; математических моделей оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительного анализ; многокритериальных методов принятия решений;; ОПК-7.2 Осуществляет методологическое обоснование научного исследования;; ОПК-7.3 Применяет навыки использования методов научных исследований и математического

	моделирования в области проектирования
Дисциплины, участвующие в формировании компетенции	Преддипломная практика Ознакомительная практика Методы научных исследований Информационное общество и проблемы прикладной информатики Научно-исследовательская работа Информационное общество и проблемы прикладной информатики Научно-исследовательская работа Технологическая (проектно-технологическая) практика Методология и технология проектирования информационных систем
Образовательные технологии	Лекция; Лабораторная работа; Самостоятельная работа студента
Форма промежуточной аттестации	Экзамен