



**Автономная некоммерческая образовательная организация  
высшего образования  
«Воронежский экономико-правовой институт»  
(АНОО ВО «ВЭПИ»)**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.12 Системный анализ и принятие решений  
(наименование дисциплины (модуля))

27.03.05 Инноватика  
(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) Инновационные технологии  
(наименование направленности (профиля))

Квалификация выпускника Бакалавр  
(наименование квалификации)

Форма обучения Очная, заочная  
(очная, заочная)

Рекомендована к использованию Филиалами АНОО ВО «ВЭПИ»

Воронеж 2025

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО, утвержденного приказом Минобрнауки России от 31.07.2020 № 870 (ред. от 27.02.2023), учебным планом по направлению подготовки 27.03.05 Инноватика, направленность (профиль) «Инновационные технологии».

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры прикладной информатики.

Протокол от «08» октября 2025 г. № 3

Заведующий кафедрой



М.С. Агафонова

Разработчики:

профессор



М.С. Агафонова

## 1. Цель освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Системный анализ и принятие решений» является формирование у обучающихся знаний о методологии системного анализа и практических навыков применения математических моделей для принятия эффективных решений в условиях многокритериальности и неопределенности.

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата

Дисциплина (модуль) «Системный анализ и принятие решений» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Для освоения данной дисциплины (модуля) необходимы результаты обучения, полученные в предшествующих дисциплинах (модулях): «Математика», «Информатика и программирование», «Цифровая экономика».

Перечень последующих дисциплин (модулей) и практик, для которых необходимы результаты обучения, полученные в данной дисциплине (модуле): «Информационный менеджмент»; «Информационная безопасность», «Оценка экономических угроз», «Производственная практика (преддипломная практика)».

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с установленными в образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
<b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для поставленных задач	<b>ИУК 1.1</b> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	<p>Знать: фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики, необходимые для анализа задач, возникающих в практической деятельности</p> <p>Уметь: самостоятельно находить математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи, рассматривать различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p> <p>Владеть: первичными навыками использования математического аппарата для выработки системного подхода к решению поставленных</p>

		задач
	<b>ИУК 1.2.</b> Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	<p>Знать: основные понятия информатики, современные средства вычислительной техники, основы алгоритмического языка и технологию составления программ</p> <p>Уметь: осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации на компьютере</p> <p>Владеть: навыками системного подхода для решения поставленных задач</p>
<b>ОПК-2.</b> Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических, технических и естественнонаучных дисциплин (модулей)	<b>ИОПК 2.1</b> Применяет знания профильных разделов математических, технических и естественнонаучных дисциплин (модулей) в различных областях деятельности	<p>Знать: назначение и принципы действия важнейших физических приборов.</p> <p>Уметь: истолковывать смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в системе СИ; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики измерений и обработки экспериментальных данных</p> <p>Владеть: навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной технической лаборатории; навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента; навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике</p>
	<b>ИОПК 2.2</b> Определяет задачи профессиональной деятельности на основе знания математических, технических и естественнонаучных дисциплин (модулей)	<p>Знать: основы теории обоснованного выбора вариантов решения в сложных ситуациях и при неполной информации</p> <p>Уметь: классифицировать конкретные проблемы, возникающие при системном анализе</p> <p>Владеть: навыками формализации задач принятия решений и использования информационных технологий управления; представлениями об организации системного исследования</p>
<b>ОПК-4.</b> Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов	<b>ИОПК 4.1</b> Применяет математические методы для оценки эффективности систем управления	<p>Знать: основные методы математического моделирования; основные законы математической статистики и теории вероятности; основные методы решения оптимизационных задач</p> <p>Уметь: строить математические модели процессов и явлений; решать оптимизационные задачи</p> <p>Владеть: методами построения, анализа, применения и оптимизации математических моделей различных процессов и систем</p>
	<b>ИОПК 4.2</b> Находит способы оценки эффективности осуществления управления современными интеллектуальными системами	<p>Знать: практические алгоритмы принятия оптимальных решений</p> <p>Уметь: применять методы анализа и синтеза систем</p> <p>Владеть: методами решения задач моделирования и оптимизации</p>

#### 4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

##### 4.1. Структура дисциплины (модуля)

4.1.1. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы по очной форме обучения:

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр
			№ 4
			часов
Контактная работа (всего):		108	108
В том числе:			
Лекции (Л)		54	54
Практические занятия (Пр)		54	54
Лабораторная работа (Лаб)		-	-
Самостоятельная работа обучающихся (СР)		72	72
Промежуточная аттестация	Форма промежуточной аттестации	Эк	Эк
	Количество часов	36	36
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	Часы	216	216
	Зачетные единицы	6	6

4.1.2. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы по заочной форме обучения:

Вид учебной работы		Всего часов	Курс
			№ 3
			часов
Контактная работа (всего):		20	20
В том числе:			
Лекции (Л)		10	10
Практические занятия (Пр)		10	10
Лабораторная работа (Лаб)		-	-
Самостоятельная работа обучающихся (СР)		187	187
Промежуточная аттестация	Форма промежуточной аттестации	(Экз)	(Экз)
	Количество часов	9	9
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	Часы	216	216
	Зачетные единицы	7	7

4.2. Содержание дисциплины (модуля):

4.2.1. Содержание дисциплины (модуля) по очной форме обучения:

Наименование раздела, темы	Код компетенци и, код индикатора достижения компетенци и	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол- во часо в СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
1. Основные понятия и модели	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2) ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2)	4	4	-	5	Подготовка к устному опросу, подготовка доклада	устный опрос, доклад
2. Методы обработки, оценки и представлен ия данных	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2) ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2)	4	4	-	5	Подготовка к устному опросу, подготовка доклада	устный опрос, доклад
3. Линейный регрессионн ый анализ	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2) ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2)	4	4	-	5	Подготовка к устному опросу, подготовка доклада	устный опрос, тестирова ние, доклад типовые задания

Наименование раздела, темы	Код компетенци и, код индикатора достижения компетенци и	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол- во часо в СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
4. Анализ временных рядов	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2) ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2)	3	3	-	5	Подготовка к устному опросу, тестирован ию, выполнени ю типовых заданий подготовка доклада	устный опрос, тестирова ние, доклад типовые задания
5. Многомерн ый статистиче ский анализ	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2) ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2)	3	3	-	4	Подготовка к устному опросу, тестирован ию, подготовка доклада	устный опрос, тестирова ние, доклад
6. Исследован ие операций	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2) ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2)	3	3	-	4	Подготовка к устному опросу, выполнени ю типовых заданий подготовка доклада	устный опрос, доклад типовые задания

Наименование раздела, темы	Код компетенци и, код индикатора достижения компетенци и	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол- во часо в СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
7. Линейное программи рование	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2) ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2)	3	3	-	4	Подготовка к устному опросу, подготовка доклада	устный опрос, доклад
8. Сети и графы	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2) ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2)	3	3	-	4	Подготовка к устному опросу, выполнени ю типовых заданий тестирован ию, подготовка доклада	устный опрос, тестирова ние, доклад типовые задания
9. Оптимизаци онные задачи на графах и сетях	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2) ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2)	3	3	-	4	Подготовка к устному опросу, тестирован ию, выполнени ю типовых заданий подготовка доклада	устный опрос, тестирова ние, доклад типовые задания



Наименование раздела, темы	Код компетенци и, код индикатора достижения компетенци и	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол- во часо в СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
10.Принятие решений при неопределе нности целей	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2) ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2)	3	3	-	4	Подготовка к устному опросу, тестирован ию, выполнени ю типовых заданий подготовка доклада	устный опрос, доклад
11.Методы динамическ ого программир ования	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2) ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2)	3	3	-	4	Подготовка к устному опросу, тестирован ию, выполнени ю типовых заданий подготовка доклада	устный опрос, доклад
12.Игровые методы в теории принятия решений	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2) ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2)	3	3	-	4	Подготовка к устному опросу, тестирован ию, выполнени ю типовых заданий подготовка доклада	устный опрос, тестирова ние, доклад типовые задания

Наименование раздела, темы	Код компетенци и, код индикатора достижения компетенци и	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол- во часо в СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
13.Сетевое планирован ие	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2) ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2)	3	3	-	4	Подготовка к устному опросу, тестирован ию, выполнени ю типовых заданий подготовка доклада	устный опрос, доклад
14.Эволюцион ное программир ование. Моделирова ние искусственн ого нейрона	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2) ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2)	3	3	-	4	Подготовка к устному опросу, тестирован ию, выполнени ю типовых заданий подготовка доклада	устный опрос, доклад
15.Модели нейронных сетей	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2) ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2)	3	3	-	4	Подготовка к устному опросу, тестирован ию, выполнени ю типовых заданий подготовка доклада	устный опрос, тестирова ние, доклад типовые задания

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часов в СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
16. Нечеткие множества и нечеткая логика	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2) ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2)	3	3	-	4	Подготовка к устному опросу, тестированию, выполнению типовых заданий подготовка доклада	устный опрос, доклад
17. Методы экспертной оценки на основе нечеткого вывода	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2) ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2)	3	3	-	4	Подготовка к устному опросу, тестированию, выполнению типовых заданий подготовка доклада	устный опрос, доклад
ВСЕГО ЧАСОВ		54	54	-	72		6

Тема 1. Основные понятия и модели. – 13ч.

Лекции – 4ч.

Содержание: Понятие системы, её свойства и структура. Классификация систем и основные типы моделей, используемых для их описания.

Практические занятия – 4ч.

Вопросы:

1. Дайте определение системы и перечислите её основные свойства.
2. Что такое модель и каковы цели моделирования?
3. Чем отличается динамическая модель от статической?

Тема 2. Методы обработки, оценки и представления данных – 13ч.

Лекции – 4 ч. Содержание: Рассматриваются методы первичной обработки эмпирических данных, включая их оценку на достоверность и

согласованность. Изучаются способы наглядного представления информации с использованием таблиц, графиков и диаграмм для облегчения анализа. Практические занятия – 4 ч.

Вопросы:

1. Какие существуют основные этапы обработки экспертной информации?
2. Перечислите и охарактеризуйте основные меры центральной тенденции (средние величины).
3. В чём заключаются достоинства и недостатки графического представления данных по сравнению с табличным?

Тема 3. Линейный регрессионный анализ – 13ч.

Лекции – 4 ч. Содержание: Опционально: Быстрый поиск ближайших соседей. Метрики оценки классификации: полнота, точность, F1, ROC, AUC. Валидационная и тестовая выборка. Кросс-валидация. Работа с категориальными признаками.

Практические занятия – 4ч.

Содержание: Линейный регрессионный анализ изучает взаимосвязь между зависимой и одной или несколькими независимыми переменными. Его цель — построить линейное уравнение, которое наилучшим образом предсказывает значения зависимой переменной на основе известных значений независимых.

Вопросы:

1. Что характеризует коэффициент детерминации (R-квадрат) в регрессионной модели?
2. Как интерпретируется коэффициент регрессии в уравнении линейной регрессии?
3. В чём состоит основная идея метода наименьших квадратов для оценки параметров модели?

Тема 4. Анализ временных рядов – 11ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Анализ временных рядов изучает данные, упорядоченные во времени, с целью выявления тенденций, сезонности и цикличности. Методы анализа позволяют построить модель для прогнозирования будущих значений ряда на основе его прошлого поведения.

Практические занятия – 3ч.

Вопросы:

1. Какие основные компоненты (составляющие) выделяют в структуре временного ряда?
2. В чём разница между моделями аддитивной и мультипликативной декомпозиции временного ряда?
3. Что такое автокорреляция и как она используется в анализе?

Тема 5. Многомерный статистический анализ – 10 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Многомерный статистический анализ

изучает взаимосвязи одновременно между тремя и более переменными. К его основным методам относятся факторный, кластерный и дискриминантный анализ для выявления скрытых структур и классификации объектов.

Практические занятия – 3 ч.

Вопросы:

1. В чём состоит основная цель и задача факторного анализа?
2. Чем отличается кластерный анализ от дискриминантного?
3. Что такое матрица ковариации и как она используется в многомерном анализе?

Тема 6. Исследование операций – 10 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Исследование операций занимается разработкой и применением математических моделей для нахождения оптимальных решений в сложных управленческих и организационных системах. Оно использует методы математического программирования, теории игр и имитационного моделирования для анализа и улучшения эффективности операций.

Практические занятия – 3 ч.

Вопросы:

1. Что такое "критерий оптимальности" и какова его роль в модели исследования операций?
2. Перечислите основные этапы любого исследования операций.
3. В чём заключается основное различие между линейным и нелинейным программированием?

Тема 7. Линейное программирование – 10 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Линейное программирование является методом поиска оптимального значения линейной целевой функции при заданных линейных ограничениях. Основные типы задач включают нахождение максимума прибыли или минимума затрат при ограниченных ресурсах.

Практические занятия – 3 ч.

Вопросы:

1. Что такое целевая функция и система ограничений в модели линейного программирования?
2. В чём заключается геометрическая интерпретация задачи линейного программирования для двух переменных?
3. Какова основная идея симплекс-метода для решения задач?

Тема 8. Сети и графы.– 10 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Теория графов изучает структуры из вершин и соединяющих их рёбер для моделирования парных отношений между объектами. Она применяется для анализа сетей, поиска оптимальных путей и решения задач маршрутизации и планирования.

Практические занятия – 3 ч.

Вопросы:

1. Что такое "дерево" в теории графов и какими свойствами оно обладает?
2. В чём заключается задача о кратчайшем пути и какие алгоритмы для её решения вы знаете?
3. Как определяется "поток в сети" и в чём состоит задача о максимальном потоке?

Тема 9. Оптимизационные задачи на графах и сетях – 10ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Рассматриваются задачи поиска оптимальных решений на графовых структурах, такие как нахождение кратчайшего пути или максимального потока. Эти методы применяются для оптимизации маршрутов, распределения ресурсов и логистических процессов.

Практические занятия – 3ч.

Вопросы:

1. В чём разница между алгоритмами Дейкстры и Форда-Беллмана для поиска кратчайшего пути?
2. Как формулируется классическая транспортная задача на сети?
3. Что такое "минимальное остовное дерево" и какие алгоритмы используются для его построения?

Тема 10 Принятие решений при неопределенности целей – 10 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Рассматриваются ситуации, когда лицо, принимающее решение, не имеет четко определенных или противоречивых целей. Изучаются методы структуризации проблемы и подходы для выбора решения в условиях неопределенности целеполагания.

Практические занятия – 3ч.

Вопросы:

1. Что такое "дерево целей" и как оно используется для структуризации проблемы?
2. Какие критерии могут быть использованы для выбора решения при неопределенности целей?
3. Как метод анализа иерархий (МАИ) помогает в согласовании противоречивых целей?

Тема 11. Методы динамического программирования – 10 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Динамическое программирование решает сложные задачи путем разбиения их на более простые подзадачи, используя принцип оптимальности Беллмана. Этот метод эффективен для многошаговых процессов, где решение на каждом шаге зависит от состояния системы.

Практические занятия – 3 ч.

Вопросы:

1. В чём состоит принцип оптимальности Беллмана?
2. Какой тип задач эффективно решается с помощью динамического программирования?
3. Что такое "уравнение Беллмана" и какова его роль в методе?

Тема 12. Игровые методы в теории принятия решений – 10 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Игровые методы анализируют конфликтные ситуации, в которых результат решения зависит от действий нескольких разумных участников с противоположными интересами. Основные модели включают антагонистические и неантагонистические игры для поиска оптимальных стратегий.

Практические занятия – 3 ч.

Вопросы:

1. Чем отличается антагонистическая игра от неантагонистической?
2. Что такое "седловая точка" в теории игр и каково её свойство?
3. Как находится решение игры в смешанных стратегиях?

Тема 13. Сетевое планирование – 10 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Сетевое планирование используется для управления сроками и ресурсами проекта путем представления его в виде сетевого графика. Методы критического пути (CPM) и оценки и пересмотра программ (PERT) позволяют определить минимальное время выполнения проекта и управлять рисками.

Практические занятия – 3 ч.

Вопросы:

1. Что такое "критический путь" в сетевом графике и как он определяется?
2. В чём разница между методами PERT и CPM?
3. Как рассчитываются ранние и поздние сроки наступления событий в сетевой модели?

Тема 14. Эволюционное программирование. Моделирование искусственного нейрона – 10 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Эволюционное программирование использует принципы естественного отбора для решения оптимизационных задач, создавая популяции решений. Модель искусственного нейрона представляет собой базовый вычислительный элемент, имитирующий работу биологического нейрона, который суммирует взвешенные входы и применяет к ним активационную функцию.

Практические занятия – 3 ч.

Вопросы:

1. Каковы основные этапы работы эволюционного алгоритма?
2. Из каких основных компонентов состоит математическая модель искусственного нейрона?
3. Какую роль играет функция активации в модели нейрона?

### Тема 15. Модели нейронных сетей – 10 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Модели нейронных сетей представляют собой сложные системы из взаимодействующих искусственных нейронов, способные к обучению и решению задач распознавания образов, классификации и прогнозирования. Различают различные архитектуры, такие как многослойные перцептроны и сверточные сети, каждая из которых оптимизирована для конкретного класса задач.

Практические занятия – 3 ч.

Вопросы:

1. Чем отличается однослойная нейронная сеть от многослойной?
2. Что такое процесс обучения нейронной сети и какова роль обратного распространения ошибки (backpropagation)?
3. Какие основные типы архитектур нейронных сетей вы знаете и для каких задач они применяются?

### Тема 16. Нечеткие множества и нечеткая логика – 10 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Теория нечетких множеств расширяет классическую теорию, вводя понятие принадлежности элемента множеству в виде степени от 0 до 1. Нечеткая логика позволяет проводить рассуждения и принимать решения в условиях неполноты и нечеткости исходной информации.

Практические занятия – 3 ч.

Вопросы:

1. Чем отличается функция принадлежности нечеткого множества от характеристической функции обычного множества?
2. Какие основные операции над нечеткими множествами вы знаете?
3. Как строится система нечеткого логического вывода (например, по Мамдани)?

### Тема 17. Методы экспертной оценки на основе нечеткого вывода – 10 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Методы экспертной оценки на основе нечеткого вывода позволяют формализовать и обрабатывать качественные, словесные оценки экспертов. Для этого используются лингвистические переменные и системы нечеткого вывода, которые преобразуют опыт экспертов в конкретные числовые значения или рекомендации.

Практические занятия – 3 ч.

Вопросы:

1. Что такое лингвистическая переменная и из каких компонентов она состоит?
2. Как система нечеткого вывода помогает преодолеть субъективность экспертных оценок?
3. Каковы основные этапы процесса нечеткого логического вывода при обработке экспертных данных?



## 4.2.2. Содержание дисциплины (модуля) по заочной форме обучения:

Наименование раздела, темы	Код компетенц ии, код индикатор а достижени я компетенц ии	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол- во часо в СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
1. Основные понятия и модели	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК- 2.1, ИОПК-2.2) ОПК-4 (ИОПК- 4.1, ИОПК-4.2)	1	1	-	11	Написание реферата	Реферат
2. Методы обработки, оценки и представлен ия данных	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК- 2.1, ИОПК-2.2) ОПК-4 (ИОПК- 4.1, ИОПК-4.2)	1	1	-	11	Написание реферата	Реферат

Наименование раздела, темы	Код компетенц ии, код индикатор а достижени я компетенц ии	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол- во часо в СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
3. Линейный регрессионн ый анализ	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК- 2.1, ИОПК-2.2) ОПК-4 (ИОПК- 4.1, ИОПК-4.2)	1	1	-	11	Написание реферата	Реферат
4. Анализ временных рядов	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК- 2.1, ИОПК-2.2) ОПК-4 (ИОПК- 4.1, ИОПК-4.2)	1	1	-	11	Написание реферата	Реферат
5. Многомерн ый статистиче ский анализ	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК- 2.1, ИОПК-2.2) ОПК-4 (ИОПК- 4.1, ИОПК-4.2)	1	1	-	11	Написание реферата	Реферат

Наименование раздела, темы	Код компетенц ии, код индикатор а достижени я компетенц ии	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол- во часо в СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
6. Исследован ие операций	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК- 2.1, ИОПК-2.2) ОПК-4 (ИОПК- 4.1, ИОПК-4.2)	1	1	-	11	Написание реферата	Реферат
7. Линейное программи рование	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК- 2.1, ИОПК-2.2) ОПК-4 (ИОПК- 4.1, ИОПК-4.2)	1	1	-	11	Написание реферата	Реферат
8. Сети и графы	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК- 2.1, ИОПК-2.2) ОПК-4 (ИОПК- 4.1, ИОПК-4.2)	1	1	-	11	Написание реферата	Реферат

Наименование раздела, темы	Код компетенц ии, код индикатор а достижени я компетенц ии	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол- во часо в СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
9. Оптимизаци онные задачи на графах и сетях	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК- 2.1, ИОПК-2.2) ОПК-4 (ИОПК- 4.1, ИОПК-4.2)	1	1	-	11	Написание реферата	Реферат
10.Принятие решений при неопределе нности целей	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК- 2.1, ИОПК-2.2) ОПК-4 (ИОПК- 4.1, ИОПК-4.2)	1	1	-	11	Написание реферата	Реферат
11.Методы динамичес кого программи рования	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК- 2.1, ИОПК-2.2) ОПК-4 (ИОПК- 4.1, ИОПК-4.2)	-	-	-	11	Написание реферата	Реферат

Наименование раздела, темы	Код компетенц ии, код индикатор а достижени я компетенц ии	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол- во часо в СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
12.Игровые методы в теории принятия решений	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК- 2.1, ИОПК-2.2) ОПК-4 (ИОПК- 4.1, ИОПК-4.2)	-	-	-	11	Написание реферата	Реферат
13.Сетевое планирован ие	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК- 2.1, ИОПК-2.2) ОПК-4 (ИОПК- 4.1, ИОПК-4.2)	-	-	-	11	Написание реферата	Реферат
14.Эволюцион ное программир ование. Моделирова ние искусственн ого нейрона	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК- 2.1, ИОПК-2.2) ОПК-4 (ИОПК- 4.1, ИОПК-4.2)	-	-	-	11	Написание реферата	Реферат

Наименование раздела, темы	Код компетенц ии, код индикатор а достижени я компетенц ии	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол- во часо в СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
15. Модели нейронных сетей	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК- 2.1, ИОПК-2.2) ОПК-4 (ИОПК- 4.1, ИОПК-4.2)	-	-	-	11	Написание реферата	Реферат
16. Нечеткие множества и нечеткая логика	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК- 2.1, ИОПК-2.2) ОПК-4 (ИОПК- 4.1, ИОПК-4.2)	-	-	-	11	Написание реферата	Реферат
17. Методы экспертной оценки на основе нечеткого вывода	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК- 2.1, ИОПК-2.2) ОПК-4 (ИОПК- 4.1, ИОПК-4.2)	-	-	-	11	Написание реферата	Реферат
ВСЕГО ЧАСОВ:		10	10	-	187		7

Тема 1. Основнык понятия и модели. – 13ч.

Лекции – 1 ч.

Содержание: Понятие системы, её свойства и структура. Классификация систем и основные типы моделей, используемых для их описания.

Практические занятия – 1 ч.

Вопросы:

4. Дайте определение системы и перечислите её основные свойства.
5. Что такое модель и каковы цели моделирования?
6. Чем отличается динамическая модель от статической?

Тема 2. Методы обработки, оценки и представления данных – 13ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Рассматриваются методы первичной обработки эмпирических данных, включая их оценку на достоверность и согласованность. Изучаются способы наглядного представления информации с использованием таблиц, графиков и диаграмм для облегчения анализа.

Практические занятия – 1 ч.

Вопросы:

4. Какие существуют основные этапы обработки экспертной информации?
5. Перечислите и охарактеризуйте основные меры центральной тенденции (средние величины).
6. В чём заключаются достоинства и недостатки графического представления данных по сравнению с табличным?

Тема 3. Линейный регрессионный анализ – 13ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Опционально: Быстрый поиск ближайших соседей. Метрики оценки классификации: полнота, точность, F1, ROC, AUC. Валидационная и тестовая выборка. Кросс-валидация. Работа с категориальными признаками.

Практические занятия – 1ч.

Содержание: Линейный регрессионный анализ изучает взаимосвязь между зависимой и одной или несколькими независимыми переменными. Его цель — построить линейное уравнение, которое наилучшим образом предсказывает значения зависимой переменной на основе известных значений независимых.

Вопросы:

4. Что характеризует коэффициент детерминации (R-квадрат) в регрессионной модели?
5. Как интерпретируется коэффициент регрессии в уравнении линейной регрессии?
6. В чём состоит основная идея метода наименьших квадратов для оценки параметров модели?

Тема 4. Анализ временных рядов – 13ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Анализ временных рядов изучает данные, упорядоченные во времени, с целью выявления тенденций, сезонности и

цикличности. Методы анализа позволяют построить модель для прогнозирования будущих значений ряда на основе его прошлого поведения.

Практические занятия – 1 ч.

Вопросы:

4. Какие основные компоненты (составляющие) выделяют в структуре временного ряда?
5. В чём разница между моделями аддитивной и мультипликативной декомпозиции временного ряда?
6. Что такое автокорреляция и как она используется в анализе?

Тема 5. Многомерный статистический анализ – 13 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Многомерный статистический анализ изучает взаимосвязи одновременно между тремя и более переменными. К его основным методам относятся факторный, кластерный и дискриминантный анализ для выявления скрытых структур и классификации объектов.

Практические занятия – 1 ч.

Вопросы:

4. В чём состоит основная цель и задача факторного анализа?
5. Чем отличается кластерный анализ от дискриминантного?
6. Что такое матрица ковариации и как она используется в многомерном анализе?

Тема 6. Исследование операций – 13 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Исследование операций занимается разработкой и применением математических моделей для нахождения оптимальных решений в сложных управленческих и организационных системах. Оно использует методы математического программирования, теории игр и имитационного моделирования для анализа и улучшения эффективности операций.

Практические занятия – 1 ч.

Вопросы:

4. Что такое "критерий оптимальности" и какова его роль в модели исследования операций?
5. Перечислите основные этапы любого исследования операций.
6. В чём заключается основное различие между линейным и нелинейным программированием?

Тема 7. Линейное программирование – 13 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Линейное программирование является методом поиска оптимального значения линейной целевой функции при заданных линейных ограничениях. Основные типы задач включают нахождение максимума прибыли или минимума затрат при ограниченных ресурсах.

Практические занятия – 1 ч.



Вопросы:

4. Что такое целевая функция и система ограничений в модели линейного программирования?
5. В чём заключается геометрическая интерпретация задачи линейного программирования для двух переменных?
6. Какова основная идея симплекс-метода для решения задач?

Тема 8. Сети и графы. – 13 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Теория графов изучает структуры из вершин и соединяющих их рёбер для моделирования парных отношений между объектами. Она применяется для анализа сетей, поиска оптимальных путей и решения задач маршрутизации и планирования.

Практические занятия – 1 ч.

Вопросы:

4. Что такое "дерево" в теории графов и какими свойствами оно обладает?
5. В чём заключается задача о кратчайшем пути и какие алгоритмы для её решения вы знаете?
6. Как определяется "поток в сети" и в чём состоит задача о максимальном потоке?

Тема 9. Оптимизационные задачи на графах и сетях – 13 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Рассматриваются задачи поиска оптимальных решений на графовых структурах, такие как нахождение кратчайшего пути или максимального потока. Эти методы применяются для оптимизации маршрутов, распределения ресурсов и логистических процессов.

Практические занятия – 1 ч.

Вопросы:

4. В чём разница между алгоритмами Дейкстры и Форда-Беллмана для поиска кратчайшего пути?
5. Как формулируется классическая транспортная задача на сети?
6. Что такое "минимальное остовное дерево" и какие алгоритмы используются для его построения?

Тема 10 Принятие решений при неопределенности целей – 13 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Рассматриваются ситуации, когда лицо, принимающее решение, не имеет четко определенных или противоречивых целей. Изучаются методы структуризации проблемы и подходы для выбора решения в условиях неопределенности целеполагания.

Практические занятия – 1 ч.

Вопросы:

4. Что такое "дерево целей" и как оно используется для структуризации проблемы?

5. Какие критерии могут быть использованы для выбора решения при неопределенности целей?
6. Как метод анализа иерархий (МАИ) помогает в согласовании противоречивых целей?

Тема 11. Методы динамического программирования – 11 ч.

Содержание: Динамическое программирование решает сложные задачи путем разбиения их на более простые подзадачи, используя принцип оптимальности Беллмана. Этот метод эффективен для многошаговых процессов, где решение на каждом шаге зависит от состояния системы.

Тема 12. Игровые методы в теории принятия решений – 11 ч.

Содержание: Игровые методы анализируют конфликтные ситуации, в которых результат решения зависит от действий нескольких разумных участников с противоположными интересами. Основные модели включают антагонистические и неантагонистические игры для поиска оптимальных стратегий.

Тема 13. Сетевое планирование – 11 ч.

Содержание: Сетевое планирование используется для управления сроками и ресурсами проекта путем представления его в виде сетевого графика. Методы критического пути (СРМ) и оценки и пересмотра программ (PERT) позволяют определить минимальное время выполнения проекта и управлять рисками.

Тема 14. Эволюционное программирование. Моделирование искусственного нейрона – 11 ч.

Содержание: Эволюционное программирование использует принципы естественного отбора для решения оптимизационных задач, создавая популяции решений. Модель искусственного нейрона представляет собой базовый вычислительный элемент, имитирующий работу биологического нейрона, который суммирует взвешенные входы и применяет к ним активационную функцию.

Тема 15. Модели нейронных сетей – 11 ч.

Содержание: Модели нейронных сетей представляют собой сложные системы из взаимодействующих искусственных нейронов, способные к обучению и решению задач распознавания образов, классификации и прогнозирования. Различают различные архитектуры, такие как многослойные перцептроны и сверточные сети, каждая из которых оптимизирована для конкретного класса задач.

Тема 16. Нечеткие множества и нечеткая логика – 11 ч.

Содержание: Теория нечетких множеств расширяет классическую теорию, вводя понятие принадлежности элемента множеству в виде степени

от 0 до 1. Нечеткая логика позволяет проводить рассуждения и принимать решения в условиях неполноты и нечеткости исходной информации.

Тема 17. Методы экспертной оценки на основе нечеткого вывода – 11 ч.

Содержание: Методы экспертной оценки на основе нечеткого вывода позволяют формализовать и обрабатывать качественные, словесные оценки экспертов. Для этого используются лингвистические переменные и системы нечеткого вывода, которые преобразуют опыт экспертов в конкретные числовые значения или рекомендации.

## 5. Оценочные материалы дисциплины (модуля)

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) представлены в виде фонда оценочных средств по дисциплине (модулю).

## 6. Методические материалы для освоения дисциплины (модуля)

Методические материалы для освоения дисциплины (модуля) представлены в виде учебно-методического комплекса дисциплины (модуля).

## 7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Библиографическое описание учебного издания	Используется при изучении разделов (тем)	Режим доступа
1	Кузнецов, В. В. Системный анализ : учебник и практикум для вузов / В. В. Кузнецов, А. Ю. Шатраков ; под общей редакцией В. В. Кузнецова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 327 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20387-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]	1-17	<a href="https://urait.ru/bcode/561607">https://urait.ru/bcode/561607</a>
2	Болотова, Л. С. Системы поддержки принятия решений : учебник и практикум для вузов / Л. С. Болотова. — Москва :		<a href="https://urait.ru/bcode/558120">https://urait.ru/bcode/558120</a>

	Издательство Юрайт, 2025. — 530 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20422-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].		
3	Волкова, В. Н. Теория систем и системный анализ : учебник для вузов / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 562 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14945-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].		<a href="https://urait.ru/bcode/559633">https://urait.ru/bcode/559633</a>

**8. Перечень электронных образовательных ресурсов, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

**8.1. Электронные образовательные ресурсы:**

№ п/п	Наименование	Гиперссылка
1.	Министерства науки и высшего образования Российской Федерации:	<a href="https://minobrnauki.gov.ru">https://minobrnauki.gov.ru</a>
2.	Министерство просвещения Российской Федерации:	<a href="https://edu.gov.ru">https://edu.gov.ru</a>
3.	Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки:	<a href="http://obrnadzor.gov.ru/ru/">http://obrnadzor.gov.ru/ru/</a>
4.	Федеральный портал «Российское образование»:	<a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a>
5.	Электронно-библиотечная система «Знаниум»:	<a href="https://znanium.ru/">https://znanium.ru/</a>
6.	Электронная библиотечная система Юрайт:	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
7.	Образовательная платформа «Coursera»:	<a href="https://www.coursera.org/">https://www.coursera.org/</a>
8.	Веб-платформа для обучения программированию «Hexlet»	<a href="https://ru.hexlet.io/">https://ru.hexlet.io/</a>

**8.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

№ п/ п	Наименование	Гиперссылка (при наличии)
1.	Официальный интернет портал правовой информации	<a href="http://pravo.gov.ru/index.html">http://pravo.gov.ru/index.html</a>
2.	Официальный сайт Министерства внутренних дел Российской Федерации	<a href="https://мвд.рф/">https://мвд.рф/</a>
3.	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	<a href="https://www.consultant.ru/edu/">https://www.consultant.ru/edu/</a>
4.	Справочная правовая система «Гарант»	<a href="https://study.garant.ru">https://study.garant.ru</a>
5.	Справочная правовая система «Кодекс»	<a href="https://kodeks.ru/">https://kodeks.ru/</a>
6.	Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ»	<a href="https://intuit.ru/">https://intuit.ru/</a>
7.	Современный учебник JavaScript	<a href="https://learn.javascript.ru/">https://learn.javascript.ru/</a>
8.	Медиатека «Лекториум»	<a href="https://www.lektorium.tv/medialibrary">https://www.lektorium.tv/medialibrary</a>
9.	Интерактивная платформа «SQL ACADEMY»	<a href="https://sql-academy.org/ru">https://sql-academy.org/ru</a>

### 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование помещения	Перечень оборудования и технических средств обучения	Состав комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства
1	244 Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Мебель ученическая (столы, стулья), доска для письма мелом, баннеры, трибуна для выступлений, персональные компьютеры с доступом к сети Интернет, мультимедийный проектор;	1. 1С:Предприятие 8 - Сублицензионный договор от 02.07.2020 № ЮС-2020-00731; 2. Справочно-правовая система "КонсультантПлюс" - Договор № 96-2023 / RDD от 17.05.23 3. Справочно-правовая система "Гарант" - Договор № СК 60301 /01/24 от 30.11.23; 4. Microsoft Office - Сублицензионный договор от 12.01.2017 № Вж_ПО_123015-2017. Лицензия OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc; 5. Антивирус Dr.Web Desktop

№ п/п	Наименование помещения	Перечень оборудования и технических средств обучения	Состав комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства
		экран, колонки, веб- камера	Security Suite - Лицензионный договор № 080-S00258L о предоставлении прав на использование программ для ЭВМ от 18 июля 2025г.; 6. LibreOffice - Свободно распространяемое программное обеспечение; 7. 7-Zip - Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства. 8. Электронно-библиотечная система «Юрайт»: Лицензионный договор № 7297 от 04.07.2025 (подписка 01.09.2025-31.08.2028) 9. Электронно-библиотечная система «Знаниум»: Лицензионный договор № 697эбс от 17.07.2024 (Основная коллекция ЭБС) (подписка 01.09.2024-31.08.2027)
2	334 Аудитория для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с доступом к сети Интернет, компьютерные столы, стулья	1. 1С:Предприятие 8 - Сублицензионный договор от 02.07.2020 № ЮС-2020-00731; 2. Справочно-правовая система "КонсультантПлюс" - Договор № 96-2023 / RDD от 17.05.23 3. Справочно-правовая система "Гарант" - Договор № СК 60301 /01/24 от 30.11.23; 4. Microsoft Office - Сублицензионный договор от 12.01.2017 № Вж_ПО_123015-2017. Лицензия OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc; 5. Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite - Лицензионный договор № 080-S00258L о предоставлении прав на

№ п/п	Наименование помещения	Перечень оборудования и технических средств обучения	Состав комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства
			<p>использование программ для ЭВМ от 18 июля 2025г.;</p> <p>6. LibreOffice - Свободно распространяемое программное обеспечение;</p> <p>7. 7-Zip - Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства.</p> <p>8. Электронно-библиотечная система «Юрайт»: Лицензионный договор № 7297 от 04.07.2025 (подписка 01.09.2025-31.08.2028)</p> <p>9. Электронно-библиотечная система «Знаниум»: Лицензионный договор № 697эбс от 17.07.2024 (Основная коллекция ЭБС) (подписка 01.09.2024-31.08.2027)</p>
3	335 Учебная аудитория для проведения учебных занятий	<p>Рабочее место преподавателя (стол, стул); мебель ученическая; доска для письма мелом; баннеры; трибуна для выступлений; персональный компьютер; колонки, веб- камера</p>	<p>1. 1С:Предприятие 8 - Сублицензионный договор от 02.07.2020 № ЮС-2020-00731;</p> <p>2. Справочно-правовая система "КонсультантПлюс" - Договор № 96-2023 / RDD от 17.05.23</p> <p>3. Справочно-правовая система "Гарант" - Договор № СК 60301 /01/24 от 30.11.23;</p> <p>4. Microsoft Office - Сублицензионный договор от 12.01.2017 № Вж_ПО_123015-2017. Лицензия OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc;</p> <p>5. Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite - Лицензионный договор № 080-S00258L о предоставлении прав на использование программ для ЭВМ от 18 июля 2025г.;</p> <p>6. LibreOffice - Свободно</p>

№ п/п	Наименование помещения	Перечень оборудования и технических средств обучения	Состав комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства
			<p>распространяемое программное обеспечение;</p> <p>7. 7-Zip - Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства.</p> <p>8. Электронно-библиотечная система «Юрайт»: Лицензионный договор № 7297 от 04.07.2025 (подписка 01.09.2025-31.08.2028)</p> <p>9. Электронно-библиотечная система «Знаниум»: Лицензионный договор № 697эбс от 17.07.2024 (Основная коллекция ЭБС) (подписка 01.09.2024-31.08.2027)</p>



**Лист регистрации изменений к рабочей программе дисциплины (модуля)**

№ п/п	Дата внесения изменений	Номера измененных листов	Документ, на основании которого внесены изменения	Содержание изменений	Подпись разработчика рабочей программы