

Рубцовский индустриальный институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

И.о. декана ТФ
Казанцева

Ю.В.

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.О.27 «Системный анализ и принятие решений»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Направленность (профиль, специализация): **Технологии разработки программного обеспечения**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **заочная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	преподаватель	А.С. Шевченко
Согласовал	Зав. кафедрой «ПМ»	Л.А. Попова
	руководитель направленности (профиля) программы	Л.А. Попова

г. Рубцовск

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1	Осуществляет сбор и обработку информации в соответствии с поставленной задачей
		УК-1.2	Анализирует и систематизирует данные для принятия решений в различных сферах деятельности
		УК-1.3	Выявляет системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Линейная алгебра и теория матриц, Математический анализ
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Преддипломная практика

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 2 / 72

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	4	0	4	64	10

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: заочная

Семестр: 9

Лекционные занятия (8ч.)

1. Основные понятия и задачи системного анализа. Экспертные оценки. Методы и применение. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[3,5,6,8,9,11,12] Системный анализ, системный подход, теория систем. Определение системы. Закономерности систем: статический подход. Закономерности систем: динамический подход. Информационный подход к анализу систем. Классификация систем. Предмет и этапы системного анализа. Методика и методологические принципы системного анализа. Основные понятия и обобщенная классификация задач принятия решений. Формальное описание моделей принятия решений. Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы.

Методологические основы и предпосылки применения методов экспертного оценивания. Основные типы шкал и методы проведения экспертизы. Качественные экспертные оценки и их особенности. Этапы работ по организации экспертного оценивания. Отбор экспертов и их характеристики. Методы опроса экспертов. Методы обработки экспертной информации, оценка компетентности и согласованности мнений экспертов. Алгоритмы обработки результатов экспертного оценивания множества альтернатив. Оценка связи между ранжировками двух экспертов с помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмена. Использование дисперсионного и энтропийного коэффициента конкордации Кэндалла в качестве меры согласованности мнений экспертов. Обработка экспертной информации, полученной на основе метода парных сравнений. Поиск и исключение противоречий и ошибок в ответах.

1. Основные понятия и задачи системного анализа. Экспертные оценки. Методы и применение. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1,3,5,6,8,9,10,11] Системный анализ, системный подход, теория систем. Определение системы. Закономерности систем: статический подход. Закономерности систем: динамический подход. Информационный подход к анализу систем. Классификация систем. Предмет и этапы системного анализа. Поиск, критический анализ и синтез информации. Методика и методологические принципы системного анализа. Основные понятия и обобщенная классификация задач принятия решений. Формальное описание моделей принятия решений. Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы.

Методологические основы и предпосылки применения методов экспертного оценивания. Основные типы шкал и методы проведения экспертизы. Качественные экспертные оценки и их особенности. Этапы работ по организации экспертного оценивания. Отбор экспертов и их характеристики. Методы опроса экспертов. Методы обработки экспертной информации, оценка компетентности и

согласованности мнений экспертов. Алгоритмы обработки результатов экспертного оценивания множества альтернатив. Оценка связи между ранжировками двух экспертов с помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмена. Использование дисперсионного и энтропийного коэффициента конкордации Кэндалла в качестве меры согласованности мнений экспертов. Обработка экспертной информации, полученной на основе метода парных сравнений. Поиск и исключение противоречий и ошибок в ответах.

2. Принятие решений в условиях конфликта. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1ч.)[2,4,7,8,11,12]

Теория игр как анализ математических моделей принятия оптимальных решений в условиях неопределенности. Основные понятия теории игр и их классификация. Описание матричной игры. Решение матричной игры в чистых стратегиях. Решение матричной игры в смешанных стратегиях. Решение игры 2 на 2, 2 на n, m на 2. Решение игры m на n сведением к задаче линейного программирования. Итерационный метод приближенного решения матричных игр. Основные понятия теории кооперативных игр. Принцип оптимальности решения кооперативных игр. С-ядро. Принцип оптимальности в форме вектора Шепли. Использование теории игр для принятия решений в различных сферах деятельности.

2. Принятие решений в условиях конфликта. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1ч.)[4,8,10,11]

Теория игр как анализ математических моделей принятия оптимальных решений в условиях неопределенности. Основные понятия теории игр и их классификация. Описание матричной игры. Решение матричной игры в чистых стратегиях. Решение матричной игры в смешанных стратегиях. Решение игры 2 на 2, 2 на n, m на 2. Решение игры m на n сведением к задаче линейного программирования. Итерационный метод приближенного решения матричных игр. Основные понятия теории кооперативных игр. Принцип оптимальности решения кооперативных игр. С-ядро. Принцип оптимальности в форме вектора Шепли. Использование теории игр для принятия решений в различных сферах деятельности.

3. Принятия решений в условиях неопределенности. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[4,5,8,9,10,11]

Применение системного подхода для решения поставленных задач. Статистическая модель однокритериального принятия решений в условиях неопределенности. Построение критериев оценки и выбора решений для первой ситуации априорной информированности ЛПР. Критерий Байеса–Лапласа. Критерий минимума среднего квадратического отклонения функции полезности или функции потерь. Критерий максимизации вероятности распределения функции полезности. Модальный критерий. Критерий минимума энтропии математического ожидания функции полезности. Критерий Гермейера. Комбинированный критерий. Построение критериев оценки и выбора решений для второй ситуации априорной информированности ЛПР. Максимальный критерий Вальда. Критерии минимаксного риска Сэвиджа. Построение критериев оценки и выбора решений для третьей ситуации априорной информированности ЛПР. Критерий Гурвица. Критерий Ходжеса–Лемана. Построение универсального комбинированного критерия оценки и выбора решений для разных ситуаций

априорной информированности ЛПР. Пример оценки отдельных характеристик качества информационной системы в условиях неопределенности.

3. Принятия решений в условиях неопределенности. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[2,4,7,8,9,11,12] Статистическая модель однокритериального принятия решений в условиях неопределенности. Построение критериев оценки и выбора решений для первой ситуации априорной информированности ЛПР. Критерий Байеса–Лапласа. Критерий минимума среднего квадратического отклонения функции полезности или функции потерь. Критерий максимизации вероятности распределения функции полезности. Модальный критерий. Критерий минимума энтропии математического ожидания функции полезности. Критерий Гермейера. Комбинированный критерий. Построение критериев оценки и выбора решений для второй ситуации априорной информированности ЛПР. Максимальный критерий Вальда. Критерии минимаксного риска Сэвиджа. Построение критериев оценки и выбора решений для третьей ситуации априорной информированности ЛПР. Критерий Гурвица . Критерий Ходжеса–Лемана. Построение универсального комбинированного критерия оценки и выбора решений для разных ситуаций априорной информированности ЛПР. Пример оценки отдельных характеристик качества информационной системы в условиях неопределенности.

4. Принятие решение в рамках систем массового обслуживания. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[4,7,10,11] История развития систем массового обслуживания. Основные понятия и компоненты систем массового обслуживания. Потоки событий и их характеристики. Классификация систем массового обслуживания. Случайный процесс. Граф состояний. Марковский процесс. Уравнение Колмогорова. Предельные вероятности состояний. Процесс гибели и размножения. Системы массового обслуживания с отказами (без очереди). Системы массового обслуживания с неограниченной очередью. Системы массового обслуживания с ограниченной очередью. Замкнутые средства массового обслуживания. Расчет предельных вероятностей и показателей эффективности систем массового обслуживания. Оптимизация систем массового обслуживания. Применение теории массового обслуживания для принятия решений в различных сферах деятельности.

4. Принятие решение в рамках систем массового обслуживания. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[4,10,11,12] История развития систем массового обслуживания. Основные понятия и компоненты систем массового обслуживания. Потоки событий и их характеристики. Классификация систем массового обслуживания. Случайный процесс. Граф состояний. Марковский процесс. Уравнение Колмогорова. Предельные вероятности состояний. Процесс гибели и размножения. Системы массового обслуживания с отказами (без очереди). Системы массового обслуживания с неограниченной очередью. Системы массового обслуживания с ограниченной очередью. Замкнутые средства массового обслуживания. Расчет предельных вероятностей и показателей эффективности систем массового обслуживания. Оптимизация систем массового обслуживания. Применение теории массового обслуживания для принятия решений в различных

сферах деятельности.

Практические занятия (8ч.)

1. Основные понятия и задачи системного анализа. {беседа} (0,5ч.) [1,3,5,6,9,10,11] Проблемы решаемые системным анализом. Особенности системного подхода. Примеры проблем, требующих системного подхода. Основные понятия системного анализа: система, элемент, цель, структура, целостность, связь, иерархия, отношение система–среда. Основные свойства систем. Примеры сетевых структур, иерархических структур, многоуровневых иерархических структур. Классификация систем по различным признакам. Основные методологические принципы системного анализа и их краткая характеристика. Классификация основных задач системного анализа. Роль человека при решении сложных проблем методами системного анализа. Примеры и классификации задач принятия решений. Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы.

1. Основные понятия и задачи системного анализа. {беседа} (0,5ч.) [5,6,9,11,12] Проблемы решаемые системным анализом. Особенности системного подхода. Примеры проблем, требующих системного подхода. Основные понятия системного анализа: система, элемент, цель, структура, целостность, связь, иерархия, отношение система–среда. Основные свойства систем. Примеры сетевых структур, иерархических структур, многоуровневых иерархических структур. Классификация систем по различным признакам. Основные методологические принципы системного анализа и их краткая характеристика. Классификация основных задач системного анализа. Роль человека при решении сложных проблем методами системного анализа. Примеры и классификации задач принятия решений. Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы.

2. Экспертные оценки. Методы и применение. (0,5ч.) [2,3,5,6,9,11,12] Решение задач на сбор и обработку экспертной информации в соответствии с поставленной задачей. Основные этапы экспертизы. Основные формы опроса экспертов, взаимодействие экспертов при опросе. Подбор и критерии оценивания экспертов. Построение структурной схемы метода последовательных сравнений. Построение структурной схемы метода Дельфи. Описание способов оценивания компетентности экспертов. Оценка связи между достижением двух различных целей при проведении одной совокупности мероприятий. Оценка взаимосвязи между ранжировками. Обработка и анализ ранжировок и попарных сравнений.

2. Экспертные оценки. Методы и применение. (0,5ч.) [2,3,5,6,9,10,11] Решение задач на сбор и обработку экспертной информации в соответствии с поставленной задачей. Основные этапы экспертизы. Основные формы опроса экспертов, взаимодействие экспертов при опросе. Подбор и критерии оценивания экспертов. Построение структурной схемы метода последовательных сравнений. Построение структурной схемы метода Дельфи. Описание способов оценивания

компетентности экспертов. Оценка связи между достижением двух различных целей при проведении одной совокупности мероприятий. Оценка взаимосвязи между ранжировками. Обработка и анализ ранжировок и попарных сравнений.

3. Матричные игры. Кооперативные игры.(1ч.)[2,4,8,10,11] Решение матричной игры в чистых и смешанных стратегиях. Решение игры 2 на 2, 2 на n, m на 2. Решение игры m на n сведением к задаче линейного программирования. Решение матричных игр итерационным методом. Применение матричных игр для принятия решений в различных сферах деятельности. Использование принципа оптимальности в форме С-ядра, принципа оптимальности в форме вектора Шепли для определения дележа.

3. Матричные игры. Кооперативные игры.(1ч.)[2,4,7,8,11,12] Решение матричной игры в чистых и смешанных стратегиях. Решение игры 2 на 2, 2 на n, m на 2. Решение игры m на n сведением к задаче линейного программирования. Решение матричных игр итерационным методом. Применение матричных игр для принятия решений в различных сферах деятельности. Использование принципа оптимальности в форме С-ядра, принципа оптимальности в форме вектора Шепли для определения дележа.

4. Принятие решений в условиях неопределенности и риска.(1ч.)[2,3,5,8,9,10,11] Решение задач на принятие решений в условиях полной и частичной неопределенности. Применение критериев Вальда, Сэвиджа, Гурвица, Лапласа, Байеса-Лапласа. Анализ и систематизация данных для принятия решений в различных сферах деятельности.

4. Принятие решений в условиях неопределенности и риска.(1ч.)[2,5,7,8,9,11,12] Решение задач на принятие решений в условиях полной и частичной неопределенности. Применение критериев Вальда, Сэвиджа, Гурвица, Лапласа, Байеса-Лапласа. Анализ и систематизация данных для принятия решений в различных сферах деятельности.

5. Системы массового обслуживания.(1ч.)[3,4,10,11,12] Решение задач нахождения предельных состояний вероятностей для исследуемой системы. Процесс гибели и размножения. Определение предельных вероятностей и показателей эффективности в одноканальных и многоканальных системах массового обслуживания с отказами (без очереди), с ограниченной и неограниченной очередью. Проведение оптимизации систем массового обслуживания. Анализ систем массового обслуживания для принятия решений в различных сферах деятельности.

5. Системы массового обслуживания.(1ч.)[4,5,7,10,11] Решение задач нахождения предельных состояний вероятностей для исследуемой системы. Процесс гибели и размножения. Определение предельных вероятностей и показателей эффективности в одноканальных и многоканальных системах массового обслуживания с отказами (без очереди), с ограниченной и неограниченной очередью. Проведение оптимизации систем массового обслуживания. Анализ систем массового обслуживания для принятия решений в различных сферах деятельности.

Самостоятельная работа (128ч.)

- 1. Изучение теоретического материала(24ч.)[2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12]**
 - 1. Изучение теоретического материала(24ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11]**
 - 2. Подготовка к практическим занятиям(28ч.)[2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12]**
Проработка изученных тем для принятия решений в различных сферах деятельности.
 - 2. Подготовка к практическим занятиям(28ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11]**
Проработка изученных тем для принятия решений в различных сферах деятельности.
 - 3. Выполнение контрольной работы.(8ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12]**
Осуществление обработки информации в соответствии с поставленной задачей. Анализ и систематизация данных для принятия решений в различных сферах деятельности. Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами.
 - 3. Выполнение контрольной работы.(8ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11]** Осуществление обработки информации в соответствии с поставленной задачей. Анализ и систематизация данных для принятия решений в различных сферах деятельности. Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами.
 - 4. Подготовка к зачету(4ч.)[2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12]**
 - 4. Подготовка к зачету(4ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11]**
- 5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

1. Шевченко, А.С. Системный анализ и принятие решений: методические указания к выполнению контрольной работы для студентов ИВТ, МС и КТМ всех форм обучения /А.С. Шевченко; Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск: РИИ, 2021. – 18 с. URL: [https://edu.rubinst.ru/resources/books/Shevchenko_A.S._Sistemnyy_analiz_i_prinyatie_resheniy_\(kontr.rab.\)_2021.pdf](https://edu.rubinst.ru/resources/books/Shevchenko_A.S._Sistemnyy_analiz_i_prinyatie_resheniy_(kontr.rab.)_2021.pdf) (дата обращения 30.08.2021)
2. Шевченко, А.С. Принятие решений в условиях конфликта и неопределенности: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» /А.С. Шевченко; Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск: РИИ, 2021. – 90 с. URL: https://edu.rubinst.ru/resources/books/Shevchenko_A.S._Prinyatie_resheniy_v_usloviya_kh_konphlikta_i_neopredelennosti_2021.pdf (дата обращения 01.10.2021)

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

3. Доррер, Г.А. Методы и системы принятия решений : учебное пособие / Г.А. Доррер ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2016. – 210 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497093> (дата обращения: 28.10.2022).

4. Новиков, А. И. Экономико-математические методы и модели : учебник / А. И. Новиков. – 4-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2021. – 532 с. : ил., табл., граф. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684328> (дата обращения: 27.03.2023).

5. Вдовин, В. М. Теория систем и системный анализ : учебник / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов. – 6-е изд., стер. – Москва : Дашков и К°, 2022. – 643 с. : ил., табл., схем., граф. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684426> (дата обращения: 27.03.2023).

6.2. Дополнительная литература

6. Болодурина, И.П. Системный анализ : учебное пособие / И.П. Болодурина, Т. Тарасова, О.С. Арапова ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2013. – 193 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259157> (дата обращения: 09.11.2022).

7. Астанин, С. В. Основы теории принятия решений : учебное пособие : [16+] / С. В. Астанин ; под ред. Я. Е. Ромма. – Таганрог : Таганрогский государственный педагогический институт, 2007. – 148 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=614759> (дата обращения: 25.11.2022). – Библиогр.: с. 147. – ISBN 978-5-87976-479-6. – Текст : электронный.

8. Мендель, А. В. Модели принятия решений : учебное пособие / А. В. Мендель. – Москва : Юнити-Дана, 2017. – 464 с. : табл., граф., схемы – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684994> (дата обращения: 27.03.2023).

9. Силич, М.П. Основы теории систем и системного анализа : учебное пособие / М.П. Силич, В.А. Силич ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : ТУСУР, 2013. – 340 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480615> (дата обращения: 22.10.2022)

10. Теория систем массового обслуживания : учебное пособие : [16+] / сост. А.В. Шапошников, В.В. Бережной, А.М. Лягин, А.А. Плетухина и др. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017. – 134 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483842> (дата обращения: 25.11.2022).

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

11. <https://intuit.ru/studies/courses/3651/893/info>

12. https://systems-analysis.ru/systems_analysis.html

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».

