



**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНСТИТУТ МЕЖДУНАРОДНЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ»**
INSTITUTE OF INTERNATIONAL ECONOMIC RELATIONS

Принята на заседании
Учёного совета ИМЭС
(протокол от 27 апреля 2023 г. № 9)

УТВЕРЖДАЮ
Ректор ИМЭС Ю. И. Богомолова
27 апреля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕОРИЯ СИСТЕМ И СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ

по направлению подготовки
38.03.05 Бизнес-информатика

Направленность (профиль)
«Информационное и программное обеспечение бизнес-процессов»

Москва – 2023

Приложение 4
к основной профессиональной образовательной программе
по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика
направленность (профиль) «Информационное и программное обеспечение бизнес-
процессов»

Рабочая программа дисциплины «Теория систем и системный анализ» входит в состав основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика, направленность (профиль) «Информационное и программное обеспечение бизнес-процессов» и предназначена для обучающихся очной и очно-заочной форм обучения.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| 1. Цель и задачи дисциплины | 4 |
| 2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования..... | 4 |
| 3. Объем дисциплины в зачетных единицах и академических часах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся | 4 |
| 4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы..... | 5 |
| 5. Содержание дисциплины | 6 |
| 7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы и текущего контроля обучающихся по дисциплине | 9 |
| 8. Перечень вопросов и типовые задания для подготовки к экзамену..... | 13 |
| 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины | 16 |
| 10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины и информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) | 16 |
| 11. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины | 17 |
| 12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине | 20 |

1. Цель и задачи дисциплины

Целью дисциплины «Теория систем и системный анализ» является рассмотрение теоретических основ и закономерностей построения и функционирования систем, в том числе экономических, методологических принципов их анализа и синтеза, применение изученных закономерностей для выработки системных подходов при принятии решений.

Задачи дисциплины:

- приобретение теоретических знаний по системному подходу к исследованию систем;
- формирование практических навыков по моделированию систем в условиях неопределенности закономерности построения и функционирования систем, в том числе экономических;
- формирование навыка системного анализа сложных слабоструктурированных систем,
- развитие умения ставить цели исследования систем, строить математические модели систем, обоснованно выбирать метод системного анализа организации.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «Теория систем и системный анализ» входит часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика, направленность (профиль) «Информационное и программное обеспечение бизнес-процессов».

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы, всего – 144 часа.

| Вид учебной работы | Всего часов | |
|---|----------------------|-----------------------------|
| | очная форма обучения | очно-заочная форма обучения |
| Контактная работа с преподавателем (всего) | 42 | 24 |
| В том числе: | | |
| Занятия лекционного типа | 28 | 16 |
| Занятия семинарского типа (семинары) | 28 | 8 |
| Самостоятельная работа (всего) | 61 | 93 |
| Контроль | 27 | |
| Форма контроля | Экзамен | |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 144 | |

4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование компетенции(ий) выпускника | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|--|--|---|
| <p>ПК-1 Способен осуществлять сбор и анализ информации бизнес-анализа для принятия решений, выявлять и классифицировать риски и разрабатывать комплекс мероприятий по их минимизации.</p> | <p>ИПК 1.1 Проводит сбор и анализ информации бизнес-анализа для принятия решений. ИПК 1.2 Выявляет и классифицирует риски и осуществляет разработку мероприятий по их минимизации.</p> | <p>Знать: - основы теории систем; - свойства и особенности сложных социально-экономических систем; - процедуры и методы принятия решений; - способы минимизации рисков социально-экономических систем. Уметь: - собирать информацию для системного анализа; - анализировать состояние сложных социально-экономических систем. Владеть: - методами принятия решений и управления социально-экономическими системами в условиях риска.</p> |

5. Содержание дисциплины

| Наименование тем (разделов) | Содержание тем (разделов) |
|--|---|
| Тема 1. Общие вопросы теории систем | Понятие системы. Процессы, происходящие в сложных системах. Классификация систем. Системный подход, его сущность. Функционально-структурный подход. Основные проблемы теории систем. Системные дефекты и патологии. Ограничения системного подхода |
| Тема 2. Системы и закономерности их функционирования и развития. | Определение системы. Классификация систем. Свойства систем. Сложность систем. |
| Тема 3. Структура и связи системы. Система и среда. | Понятие структуры системы. Типы связей. Многоуровневые системы. Применение графов для анализа и синтеза структуры систем. Задача об оптимальной структуре аппарата управления организации и ее решения с применением моделей на графах. Взаимодействие системы со средой и особенности исследования среды. Принципы моделирования взаимодействия системы со средой с применением теории игр. |
| Тема 4. Сложные и большие системы | Подсистемы и их моделирование с помощью подграфов. Основные подходы к декомпозиции сложных и больших систем. Методы декомпозиции моделей систем на графах. Информационная система, ресурсы, технологии. Интеллектуальная система, ресурс, технология. Особенности анализа социально-экономических систем. |
| Тема 5. Характеристика этапов системного анализа | Процедуры системного анализа. Анализ структуры систем. Сбор данных о функционировании системы. Построение моделей систем. Проверка адекватности моделей, анализ чувствительности. Исследование ресурсных возможностей. Определение целей системного анализа. Формирование критериев. Генерирование альтернатив. |
| Тема 6. Модели и моделирование | Понятие и классификация моделей. Основные области применения моделей. Моделирование как информационный процесс. Понятие изоморфизма и гомоморфизма. Методы и модели теории систем и системного анализа. Методы формализованного представления систем (МФПС). Методы, направленные на активизацию использования интуиции и опыта специалистов (МАИС). Сложные системы, их моделирование. Базы данных. Системы искусственного интеллекта. |
| Тема 7. Построение моделей систем | Декомпозиция систем. Агрегирование - метод обобщения моделей. Проектирование систем. Этапы экономико-математического моделирования. Принципы моделирования экономической системы. |
| Тема 8. Принятие управленческих решений | Характеристика методов принятия решений. Методы поиска оптимальных решений. Принятие решений на основе экспертных оценок. Метод Дельфи. Метод ранговой корреляции. Принятие управленческого решения при проектировании сложной социально-экономической системы |
| Тема 9. Информация в системном анализе | Понятие и классификация информации. Общая схема управления системой. Основные правила организации информации для управления системой. Интеграция между системами. |

| | |
|---|--|
| | Неравномерность систем. Информация в сложных системах, методы ее измерения. |
| Тема 10. Принятие решений в социально-экономических системах | Риски функционирования социально-экономических систем. Игры с природой. Принятие решений в условиях неопределенности. Принятие решения в условиях риска. |
| Тема 11. Показатели и критерии оценки систем. | Оценивание сложных систем. Понятие шкалы, виды шкал. Показатели и критерии оценки систем. Характеристика технико-экономических показателей. Разновидности критериев оптимальности: технические, экономические и др. Методологический подход к подбору критерия оптимальности. Выбор и обоснование выбора критерия |
| Тема 12. Экспериментально-статистические методы исследования социально-экономических систем | Методы и модели корреляционно-регрессионного анализа. Этапы построения многофакторной корреляционно-регрессионной модели. Статистическое моделирование. Методы и модели прогнозирования временных рядов динамики основных технико-экономических показателей |
| Тема 13. Численные методы математического программирования | Оптимизационные методы и модели в управлении экономическими процессами. Линейное программирование. Формулировка оптимизационной задачи о планировании работы оборудования и выпуске продукции. Этапы постановки и решения оптимизационной задачи. Математические методы. Постановка и решение задач о назначениях. Постановка и решение задач управления запасами строительных материалов и изделий на складах. Динамическое программирование. |
| Тема 14. Практика применения системного анализа. Методики системного анализа. | Системный анализ предметной области (функциональный и объектный подходы). Примеры реализации системного подхода в менеджменте и экономике. Понятие о методике системного анализа. Первые методики системного анализа (по: Оптнеру, Янгу, Квейду, Черняку и т.д.). Выбор подходов и методов при разработке и реализации методик. |

6. Структура дисциплины по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Очная форма обучения

| № п/п | Наименование тем (разделов) дисциплины | Контактная работа, час. | | Самостоятельная работа, час | Всего, час. |
|------------------|--|--------------------------|-----------|-----------------------------|-------------|
| | | Занятия лекционного типа | Семинары | | |
| 1. | Общие вопросы теории систем | 2 | 2 | 4 | 8 |
| 2. | Системы и закономерности их функционирования и развития. | 2 | 2 | 4 | 8 |
| 3. | Структура и связи системы. Система и среда. | 2 | 2 | 4 | 8 |
| 4. | Сложные и большие системы | 2 | 2 | 4 | 8 |
| 5. | Характеристика этапов системного анализа | 2 | 2 | 4 | 8 |
| 6. | Модели и моделирование | 2 | 2 | 4 | 8 |
| 7. | Построение моделей систем | 2 | 2 | 4 | 8 |
| 8. | Принятие управленческих решений | 2 | 2 | 4 | 8 |
| 9. | Информация в системном анализе | 2 | 2 | 5 | 9 |
| 10. | Принятие решений в социально-экономических системах | 2 | 2 | 4 | 8 |
| 11. | Показатели и критерии оценки систем. | 2 | 2 | 4 | 8 |
| 12. | Экспериментально-статистические методы исследования социально-экономических систем | 2 | 2 | 6 | 10 |
| 13. | Численные методы математического программирования | 2 | 2 | 6 | 10 |
| 14. | Практика применения системного анализа. Методики системного анализа. | 2 | 2 | 4 | 8 |
| Контроль: | | | | | 27 |
| Итого: | | 28 | 28 | 61 | 144 |

Очно-заочная форма обучения

| № п/п | Наименование тем (разделов) дисциплины | Контактная работа, час. | | Самостоятельная работа, час | Всего, час. |
|------------------|---|--------------------------|----------|-----------------------------|-------------|
| | | Занятия лекционного типа | Семинары | | |
| 1. | Тема 1. Общие вопросы теории систем | 1 | - | 8 | 9 |
| 2. | Тема 2. Системы и закономерности их функционирования и развития. | 1 | 1 | 6 | 8 |
| 3. | Тема 3. Структура и связи системы. Система и среда. | 2 | - | 7 | 9 |
| 4. | Тема 4. Сложные и большие системы | 1 | - | 7 | 8 |
| 5. | Тема 5. Характеристика этапов системного анализа | 1 | - | 6 | 7 |
| 6. | Тема 6. Модели и моделирование | 1 | 1 | 6 | 8 |
| 7. | Тема 7. Построение моделей систем | 1 | 1 | 7 | 9 |
| 8. | Тема 8. Принятие управленческих решений | 1 | 1 | 7 | 9 |
| 9. | Тема 9. Информация в системном анализе | 1 | - | 7 | 8 |
| 10. | Тема 10. Принятие решений в социально-экономических системах | 1 | 1 | 6 | 8 |
| 11. | Тема 11. Показатели и критерии оценки систем. | 1 | - | 7 | 8 |
| 12. | Тема 12. Экспериментально-статистические методы исследования социально-экономических систем | 1 | 1 | 6 | 8 |
| 13. | Тема 13. Численные методы математического программирования | 1 | 1 | 7 | 9 |
| 14. | Тема 14. Практика применения системного анализа. Методики системного анализа. | 2 | 1 | 6 | 9 |
| Контроль: | | | | | 27 |
| Итого: | | 16 | 8 | 93 | 144 |

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы и текущего контроля обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа является одним из основных видов учебной деятельности, составной частью учебного процесса и имеет своей целью: глубокое усвоение материала

дисциплины, совершенствование и закрепление навыков самостоятельной работы с литературой, рекомендованной преподавателем, умение найти нужный материал и самостоятельно его использовать, воспитание высокой творческой активности, инициативы, привычки к постоянному совершенствованию своих знаний, к целеустремленному научному поиску.

Контроль самостоятельной работы, является важной составляющей текущего контроля успеваемости, осуществляется преподавателем во время лекционных и практических (семинарских) занятий и обеспечивает оценивание хода освоения изучаемой дисциплины.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. История развития системного анализа.
2. Преимущество системных решений перед частными.
3. Сравнение двух методологий: улучшение систем и системное моделирование.
4. Информационно-измерительные системы.
5. Экономические и транспортные системы как разновидность организационно-технических систем.
6. Принятие решений в системах.
7. Алгоритмичность поведения систем.
8. Типы поведения автоматов.
9. Двойственность свойств сложных систем.
10. Экономическая оценка исследования системы.
11. Принципы отбора, используемые в моделировании на разном уровне организации систем.
12. Механизмы поддержания равновесия в системах.
13. Роль обратной связи и информации для поддержания стабильности систем.
14. Кибернетические системы.
15. Модели без управления.
16. Оптимизационные модели.
17. Модели для анализа конфликтных ситуаций.
18. Отношение изоморфизма как основа определения понятия модели.
19. Методы описания поведения систем.
20. Применение морфологического анализа при построении декомпозиционного дерева.
21. Использование декомпозиции при проведении экспертиз.
22. Тип информационной среды.
23. Оптимальное дозирование управляющих воздействий.
24. Принцип необходимого разнообразия Эшби.
25. Пути совершенствования систем управления.
26. Модель общей задачи принятия решений.
27. Формализация задачи принятия решений.
28. Стратегия равновесия Нэша.
29. Устойчивые решения.
30. Применение теории нечетких множеств к решению задачи оптимального выбора.

Примерные темы рефератов (докладов)

1. Основные области применения моделей.
2. Моделирование как информационный процесс.
3. Понятие изоморфизма и гомоморфизма.

4. Классификация моделей по основаниям: по цели моделирования, по способу моделирования, по степени формализации, по степени неопределенности, по зависимости от времени, по назначению моделирования.
5. Теория эффективности и системный анализ.
6. Оценивание сложных систем.
7. Понятие шкалы, виды шкал.
8. Показатели и критерии оценки систем.
9. Методы типа «мозговая атака», типа сценариев, экспертных оценок, типа Дельфи, типа дерева целей, морфологические методы.
10. Цикличность и закономерности развития.
11. Цикличность развития системы.
12. Теория циклов как системная теория.
13. Управление развитием системы по полному циклу.
14. Значения полного жизненного цикла.
15. Системный анализ предметной области (функциональный и объектный подходы).
16. Пример реализации системного подхода в инновационном менеджменте как сложной иерархической системе.
17. Понятие о методике системного анализа.
18. Этапы методик системного анализа.
19. Анализ первых методик системного анализа (по: Оптнеру, Янгу, Квейду, Черняку и т.д.).
20. Выбор подходов и методов при разработке и реализации методик.

Распределение самостоятельной работы

Виды, формы и объемы самостоятельной работы студентов при изучении данной дисциплины определяются ее содержанием и отражены в следующей таблице:

| № п/п | Наименование тем (разделов) дисциплины | Вид самостоятельной работы | Объем самостоятельной работы | |
|-------|--|--|------------------------------|-----------------------------|
| | | | очная форма обучения | очно-заочная форма обучения |
| 1. | Тема 1. Общие вопросы теории систем | Изучение рекомендованной литературы, подготовка к семинарским занятиям, написание рефератов, подготовка докладов | 4 | 8 |
| 2. | Тема 2. Системы и закономерности их функционирования и развития. | Изучение рекомендованной литературы, подготовка к семинарским занятиям, написание рефератов, подготовка докладов | 4 | 6 |
| 3. | Тема 3. Структура и связи системы. Система и среда. | Изучение рекомендованной литературы, подготовка к семинарским занятиям, написание рефератов, подготовка докладов | 4 | 7 |

| | | | | |
|-----|---|--|---|---|
| 4. | Тема 4. Сложные и большие системы | Изучение рекомендованной литературы, подготовка к семинарским занятиям, написание рефератов, подготовка докладов | 4 | 7 |
| 5. | Тема 5. Характеристика этапов системного анализа | Изучение рекомендованной литературы, подготовка к семинарским занятиям, написание рефератов, подготовка докладов | 4 | 6 |
| 6. | Тема 6. Модели и моделирование | Изучение рекомендованной литературы, подготовка к семинарским занятиям, написание рефератов, подготовка докладов | 4 | 6 |
| 7. | Тема 7. Построение моделей систем | Изучение рекомендованной литературы, подготовка к семинарским занятиям, написание рефератов, подготовка докладов | 4 | 7 |
| 8. | Тема 8. Принятие управленческих решений | Изучение рекомендованной литературы, подготовка к семинарским занятиям, написание рефератов, подготовка докладов | 4 | 7 |
| 9. | Тема 9. Информация в системном анализе | Изучение рекомендованной литературы, подготовка к семинарским занятиям, написание рефератов, подготовка докладов | 5 | 7 |
| 10. | Тема 10. Принятие решений в социально-экономических системах | Изучение рекомендованной литературы, подготовка к семинарским занятиям, написание рефератов, подготовка докладов | 4 | 6 |
| 11. | Тема 11. Показатели и критерии оценки систем. | Изучение рекомендованной литературы, подготовка к семинарским занятиям, написание рефератов, подготовка докладов | 4 | 7 |
| 12. | Тема 12. Экспериментально-статистические методы исследования социально-экономических систем | Изучение рекомендованной литературы, подготовка к семинарским занятиям, написание рефератов, подготовка докладов | 6 | 6 |
| 13. | Тема 13. Численные методы математического программирования | Изучение рекомендованной литературы, подготовка к семинарским занятиям, написание рефератов, подготовка докладов | 6 | 7 |
| 14. | Тема 14. Практика применения системного | Изучение рекомендованной литературы, подготовка к | 4 | 6 |

| | | | | |
|---------------|---------------------------------------|--|-----------|-----------|
| | анализа. Методики системного анализа. | семинарским занятиям, написание рефератов, подготовка докладов | | |
| Итого: | | | 61 | 93 |

8. Перечень вопросов и типовые задания для подготовки к экзамену

8.1. Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Понятие системы.
2. Процессы, происходящие в сложных системах.
3. Классификация систем.
4. Системный подход, его сущность.
5. Функционально-структурный подход.
6. Основные проблемы теории систем.
7. Системные дефекты и патологии.
8. Ограничения системного подхода
9. Определение системы.
10. Классификация систем.
11. Свойства систем.
12. Сложность систем.
13. Понятие структуры системы. Типы связей.
14. Многоуровневые системы.
15. Применение графов для анализа и синтеза структуры систем.
16. Задача об оптимальной структуре аппарата управления организации и ее решения с применением моделей на графах.
17. Взаимодействие системы со средой и особенности исследования среды.
18. Принципы моделирования взаимодействия системы со средой с применением теории игр.
19. Подсистемы и их моделирование с помощью подграфов.
20. Основные подходы к декомпозиции сложных и больших систем.
21. Методы декомпозиции моделей систем на графах.
22. Информационная система, ресурсы, технологии.
23. Интеллектуальная система, ресурс, технология.
24. Особенности анализа социально-экономических систем.
25. Процедуры системного анализа.
26. Анализ структуры систем.
27. Сбор данных о функционировании системы.
28. Построение моделей систем.
29. Проверка адекватности моделей, анализ чувствительности.
30. Исследование ресурсных возможностей.
31. Определение целей системного анализа.
32. Формирование критериев.
33. Генерирование альтернатив.
34. Понятие и классификация моделей.
35. Основные области применения моделей.
36. Моделирование как информационный процесс.
37. Понятие изоморфизма и гомоморфизма.
38. Методы и модели теории систем и системного анализа.
39. Методы формализованного представления систем (МФПС).

40. Методы, направленные на активизацию использования интуиции и опыта специалистов (МАИС).
41. Сложные системы, их моделирование.
42. Базы данных. Системы искусственного интеллекта.
43. Декомпозиция систем. Агрегирование - метод обобщения моделей.
44. Проектирование систем.
45. Этапы экономико-математического моделирования.
46. Принципы моделирования экономической системы.
47. Характеристика методов принятия решений.
48. Методы поиска оптимальных решений.
49. Принятие решений на основе экспертных оценок.
50. Метод Дельфи.
51. Метод ранговой корреляции.
52. Принятие управленческого решения при проектировании сложной социально-экономической системы
53. Понятие и классификация информации.
54. Общая схема управления системой.
55. Основные правила организации информации для управления системой.
56. Интеграция между системами.
57. Неравномерность систем.
58. Информация в сложных системах, методы ее измерения.
59. Риски функционирования социально-экономических систем.
60. Игры с природой. Принятие решений в условиях неопределенности.
61. Принятие решения в условиях риска.
62. Показатели и критерии оценки систем.
63. Разновидности критериев оптимальности: технические, экономические и др.
- Методологический подход к подбору критерия оптимальности.
64. Методы и модели корреляционно-регрессионного анализа.
65. Этапы построения многофакторной корреляционно-регрессионной модели.
- Статистическое моделирование.
66. Методы и модели прогнозирования временных рядов динамики основных технико-экономических показателей
67. Формулировка оптимизационной задачи о планировании работы оборудования и выпуске продукции.
68. тапы постановки и решения оптимизационной задачи.
69. Постановка и решение задач о назначениях.
70. Постановка и решение задач управления запасами строительных материалов и изделий на складах.
71. Динамическое программирование.
72. Примеры реализации системного подхода в менеджменте и экономике.
73. Понятие о методике системного анализа.
74. Первые методики системного анализа (по: Оптнеру, Янгу, Квейду, Черняку и т.д.).
75. Выбор подходов и методов при разработке и реализации методик.

8.2. Типовые задания для оценки знаний

1. Какие этапы возникают при проектировании организационных систем:
 - а) анализ организационных структур;
 - б) декомпозиция организационных структур;
 - в) синтез организационных структур;
 - г) проектирование организационных структур;

д) оценка эффективности внедренных организационных структур?

2. Расположите последовательно этапы проведения системного анализа для формирования модели принятия решения:

- а) реализация решения;
- б) постановка цели, определение задач системного анализа;
- в) выбор альтернатив;
- г) определение актуальности проблемы;
- д) выбор методов решения задач;
- е) нахождение альтернатив;
- ж) структуризация системы;
- з) оценка альтернатив;
- и) построение модели решения;
- к) выявление и формулирование проблемы (выявление противоречий);
- л) исследование модели решения для определения возможной реакции системы;
- м) управление процессом реализации решения;
- н) оценка последствий реализации решения.

3. К понятиям системного анализа относятся:

- а) модель;
- б) регрессия;
- в) семантика;
- г) динамика.

8.3. Типовые задания для оценки умений

Задание 1. ТЭЦ производит два вида энергии: тепловую и электрическую, стоимость 1 кВт электроэнергии и 1 Гкал тепловой энергии – 3,05 и 957 руб., соответственно. Для производства 1 кВт электроэнергии и 1 Гкал тепловой энергии требуется природного газа 0,19 и 90 м³, соответственно, воды – 0,001 и 0,016 м³, машинного времени – 2 и 1,2 н-ч. Запасы указанных ресурсов на ТЭЦ составляют 1 429 333 м³, 120,96 м³ и 20 160 н-ч, соответственно.

Составьте оптимизационную модель для определения производственной программы, обеспечивающей максимальный доход ТЭЦ.

Задание 2. Проведите анализ предложенных систем по следующей схеме:

1. Объект (выбранная система) и цель его анализа.
2. Элементы и подсистемы анализируемого объекта.
3. Структурная схема состава системы.
4. Структурная схема связей системы.
5. Структурная схема управления системой.
6. Цель функционирования системы.
7. Окружающая среда системы.
8. Входы и ресурсы системы.
9. Выходы системы.
10. Класс системы.
11. Критерий эффективности системы.

8.4. Типовые задания для оценки навыков

Задание 1. На каждую автоколонну из 10 машин, направленных для вывоза груза из района А, выделяется 4 передвижных мастерских, 3 машины техпомощи, 2 мотоцикла. На

такую же автоколонну для вывоза груза из района Б выделяется 3 передвижные мастерские, 1 машина техпомощи. Одна колонна из района А вывозит 2 000 тонн груза, из района Б - 1 000 тонн груза. Определить, какое количество автоколонн следует направить в каждый район, чтобы обеспечить максимальный вывоз груза, если имеется 200 машин, 20 авторемонтных мастерских, 10 машин техпомощи, 16 мотоциклов.

Задание 2. Автомобильный завод выпускает легковые автомобили, микроавтобусы и прицепы к легковым автомобилям. Цена каждого вида изделий 167 000, 289 000 и 82 000 руб. соответственно.

Удельный расход сырья и материалов на производство каждого наименования продукции составляет 30, 50 и 15 у.е., соответственно. Объем поставок сырья и материалов – 120 у.е. в месяц. Рабочая сила используется в процессе производства в следующих количествах: 15, 18, 6 н-ч, соответственно. Эффективный фонд рабочего времени предприятия за месяц – 42 н-ч. Расход машинного времени на единицу выпускаемой продукции каждого вида – 25, 31 и 11 н-ч, соответственно. Фонд времени работы оборудования за месяц – 68 н-ч.

Составьте план производства, обеспечивающий наибольшую прибыль предприятию.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

9.1. Основная литература

1. Алексеева, М. Б. Теория систем и системный анализ : учебник и практикум для вузов / М. Б. Алексеева, П. П. Ветренко. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 304 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00636-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511526>
2. Волкова, В. Н. Теория систем и системный анализ : учебник для вузов / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 562 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14945-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510492>

9.2. Дополнительная литература

1. Королев, А. В. Экономико-математические методы и моделирование : учебник и практикум для вузов / А. В. Королев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 280 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00883-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490234>
2. Прокофьева, Т. А. Системный анализ в менеджменте : учебник для вузов / Т. А. Прокофьева, В. В. Челноков. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 313 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10451-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517550>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины и информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. <http://biblioclub.ru> - ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

2. https://elibrary.ru/org_titles.asp?orgsid=14364 - научная электронная библиотека (НЭБ) «eLIBRARY.RU»
3. <https://urait.ru> - ЭБС «Образовательная платформа Юрайт»
4. <https://www.consultant.ru/online/> – Информационная справочная система «КонсультантПлюс».
5. <http://math.immf.ru/lections/03.html> - Интерактивный обучающий курс

Лицензионное программное обеспечение:

- Windows (зарубежное, возмездное);
- MS Office (зарубежное, возмездное);
- Adobe Acrobat Reader (зарубежное, свободно распространяемое);
- КонсультантПлюс: «КонсультантПлюс: Студент» (российское, свободно распространяемое);
- 7-zip – архиватор (зарубежное, свободно распространяемое);
- Comodo Internet Security (зарубежное, свободно распространяемое).

11. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены занятиями семинарского и лекционного типа. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;

- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в накопленную оценку.

Самостоятельная работа обучающихся

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения.

Перед выполнением обучающимися самостоятельной работы преподаватель может проводить инструктаж по выполнению задания. В инструктаж включается:

- цель и содержание задания;
- сроки выполнения;
- ориентировочный объем работы;
- основные требования к результатам работы и критерии оценки;
- возможные типичные ошибки при выполнении.

Инструктаж проводится преподавателем за счет объема времени, отведенного на изучение дисциплины.

Контроль результатов самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиболее важному средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;

- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств;
- выполнять домашние задания по указанию преподавателя.

Рекомендации по обучению инвалидов и лиц с ОВЗ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования инвалидами и лицами с ОВЗ.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. № АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Медиа материалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения инвалидов и лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам инвалидов и лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов и лиц с ОВЗ устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для инвалидов и лиц с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью и лицам с ОВЗ увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью и лиц с ОВЗ процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

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

Учебная аудитория, предназначенная для проведения учебных занятий, предусмотренных настоящей рабочей программой дисциплины, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, в состав которых входят:

комплекты специализированной учебной мебели, доска классная, мультимедийный проектор, экран, компьютер с установленным лицензионным программным обеспечением, с выходом в сеть «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся – аудитория, оснащенная следующим оборудованием и техническими средствами: комплекты специализированной учебной мебели, компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду, мультимедийный проектор, экран, доска классная.