Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт машиноведения им. А.А. Благонравова
Российской академии наук
(ИМАШ РАН)

Комплект оценочных материалов
по дисциплине «Системный анализ и принятие решений»

Направление подготовки:	27.04.07 Наукоёмкие технологии и экономика инноваций
Профиль подготовки:	Инновационное проектирование и разработка технологий
Квалификация:	Магистр
Форма обучения	Очная

Москва

Содержание

1. Общие положения....3
2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке....3
3. Контроль и оценка освоения учебной дисциплины....3
4. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости....4
5. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации....5

1. Общие положения

Комплект оценочных материалов (далее - ОМ) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу дисциплины «Системный анализ и принятие решений».

ОМ включают контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в форме зачета.

ОМ разработаны на основании:

- основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 27.04.07 Наукоёмкие технологии и экономика инноваций;
- рабочей программы дисциплины «Системный анализ и принятие решений».

2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями

ПК-2	**Способен организовывать и координировать сбор, обработку и анализ информации по результатам деятельности машиностроительной организации**
ПК-2.1	Способен контролировать и анализировать основные показатели деятельности организации

Код индикатора компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2.1	*Знать:* - основные методы и этапы системного анализа; - принципы построения математических и имитационных моделей; - методы многокритериального выбора и анализа рисков; - современные программные средства для поддержки анализа и принятия решений; подходы к оценке эффективности инновационных проектов. *Уметь:* - декомпозировать сложные задачи на подзадачи; - строить и анализировать модели производственных и организационных процессов; - применять методы многокритериального анализа для выбора оптимальных решений; - использовать информационные технологии для анализа данных и поддержки управленческих решений; - оценивать риски и разрабатывать меры по их снижению. *Иметь практический опыт:* - проведения системного анализа деятельности организации или проекта; - построения математических моделей для решения прикладных задач; - подготовки аналитических отчётов и обоснований для принятия управленческих решений; - работы с современными программными продуктами для анализа данных и моделирования.

3. Контроль и оценка освоения учебной дисциплины

Элемент учебной дисциплины	Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые идк	Форма контроля	Проверяемые идк
Тема 1. Введение в системный анализ	Практикум по решению задач	ПК-2.1		
Тема 2. Моделирование систем	Практикум по решению задач	ПК-2.1		

Тема 3. Методы принятия решений	Практикум по решению задач	ПК-2.1		
Тема 4. Информационная поддержка анализа и решений	Практикум по решению задач	ПК-2.1		
Тема 5. Практика системного анализа в управлении инновациями	Практикум по решению задач	ПК-2.1		
			Зачет	ПК-2.1

4. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости

Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Практикум по решению задач
20-16 – работа и отчет выполнены в срок, самостоятельно, правильно определены соответствующие спецификации, использована требуемая информация, правильно выполнены требуемые расчеты, сделаны необходимые выводы, хорошо аргументированы, даны исчерпывающие ответы на все поставленные вопросы; 15-10– работа и отчет выполнены в срок, самостоятельно, правильно определены соответствующие спецификации, использована требуемая информация, правильно выполнены требуемые расчеты, необходимые выводы сделаны частично, хорошо аргументированы, даны ответы на все поставленные вопросы; 9-1 – работа и отчет выполнены в срок, в основном самостоятельно, выводы сделаны частично, слабо аргументированы, даны ответы не на все вопросы; 0 – обучающийся подготовил работу и отчет несамостоятельно и/или не завершил в срок, описание содержит ошибки, выводы и ответы на вопросы отсутствуют.

Порядок начисления баллов

Если студент набрал достаточное количество баллов ТКУ по дисциплине (более 70 баллов) в течение семестра, он может отказаться от сдачи зачета, и результат будет выставлен автоматически по его согласию.

Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности

Типовые задания для практикумов

Тема 1. Введение в системный анализ

Практикум: Анализ структуры инновационного проекта, построение дерева целей

1. Построить дерево целей для инновационного проекта по разработке нового продукта (например, «Создание портативного анализатора воздуха»). Выделить главную цель, подцели 1-го и 2-го уровней, определить критерии достижения.

2. Провести декомпозицию сложной системы (например, «Автоматизированная линия по производству микросхем») на подсистемы и элементы. Представить структуру в виде схемы или таблицы.

3. Классифицировать предложенную систему (например, «Система управления складом») по различным признакам: по сложности, по степени автоматизации, по характеру связей.

Тема 2. Моделирование систем

Практикум: Разработка математической модели производственного процесса

1. Составить математическую модель для расчёта производительности участка, если известны: количество рабочих мест, время цикла, коэффициент использования оборудования.

2. Разработать имитационную модель (на бумаге или в Excel) для анализа очереди на сборочном участке. Определить среднее время ожидания и загрузку оборудования.

3. Провести верификацию простой математической модели: сравнить расчётные значения с экспериментальными данными (таблица предоставляется), сделать вывод о точности модели.

Тема 3. Методы принятия решений

Практикум: решение многокритериальной задачи выбора технологии производства

1. Решить задачу выбора между двумя технологиями производства по критериям: стоимость, производительность, надёжность. Использовать метод взвешенной суммы критериев (веса и значения критериев заданы).

2. Провести анализ рисков для проекта внедрения новой технологии. Построить карту рисков, выделить наиболее значимые и предложить меры по их снижению.

3. Применить экспертный метод (например, метод парных сравнений) для ранжирования альтернативных вариантов организации производства.

Тема 4. Информационная поддержка анализа и решений

Практикум: анализ данных с помощью Excel и MATLAB, построение прогнозов

1. В Excel: построить график динамики выпуска продукции за 12 месяцев, рассчитать тренд и спрогнозировать объём производства на следующие 3 месяца.

2. В MATLAB: решить систему линейных уравнений, описывающую баланс материальных потоков на производстве.

3. В Excel: провести корреляционный анализ между затратами на инновации и приростом прибыли за 5 лет, сделать вывод о наличии связи.

Тема 5. Практика системного анализа в управлении инновациями

Практикум: комплексный анализ инновационного проекта, подготовка отчёта для руководства

1. Провести SWOT-анализ для предложенного инновационного проекта (например, «Разработка биоразлагаемой упаковки»).

2. Рассчитать основные экономические показатели проекта: срок окупаемости, NPV, IRR (исходные данные предоставляются).

3. Подготовить краткий аналитический отчёт для руководства: описать структуру проекта, выделить ключевые риски, предложить варианты оптимизации и обосновать выбор одной из альтернатив.

5. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Зачет представляет собой выполнение обучающимся заданий билета, включающего в себя:

Задание №1 – теоретический вопрос на знание базовых понятий предметной области дисциплины, а также позволяющий оценить степень владения обучающегося принципами предметной области дисциплины, понимание их особенностей и взаимосвязи между ними.

Задание №2 – задание на анализ ситуации из предметной области дисциплины и выявление способности обучающегося выбирать и применять соответствующие принципы и методы решения практических проблем, близких к профессиональной деятельности.

Задания №3 – задания на проверку умений и навыков, полученных в результате освоения дисциплины.

Выполнение обучающимся заданий билета оценивается по следующей балльной шкале:

Задание 1: 0-30 баллов
Задание 2: 0-30 баллов
Задание 3: 0-40 баллов

«Зачтено»

– 90-100 – ответ правильный, логически выстроен, использована профессиональная терминология. Задания решены правильно. Обучающийся правильно интерпретирует полученный результат.

– 70 -89 – ответ в целом правильный, логически выстроен, использована профессиональная терминология. Ход решения заданий правильный, ответ неверный. Обучающийся в целом правильно интерпретирует полученный результат.

– 50 - 69 – ответ в основном правильный, логически выстроен, использована профессиональная терминология. Задание решено частично.

«Не зачтено»

– менее 50 – ответы на теоретическую часть неправильные или неполные. Задания не решены.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задания 1 типа

1. Дайте определение понятия «система». Назовите основные свойства систем.
2. Что такое системный подход? В чём его отличие от классического (аналитического) подхода?
3. Перечислите основные этапы системного анализа. Кратко охарактеризуйте каждый этап.
4. Что такое декомпозиция системы? Для чего она применяется?
5. Какие методы структуризации сложных объектов вы знаете? Приведите примеры.
6. Что такое «вход», «выход», «обратная связь» в структуре системы?
7. Дайте определение понятию «цель системы». Как формулируются цели в системном анализе?
8. Что такое дерево целей? Каковы правила его построения?
9. Приведите классификацию систем по различным признакам (по сложности, по природе, по степени взаимодействия с внешней средой).
10. В чём разница между детерминированными и стохастическими системами?
11. Что такое модель системы? Каковы основные требования к моделям?
12. В чём различие между математическим и имитационным моделированием?
13. Как осуществляется выбор типа модели для анализа организационного процесса?
14. Что такое верификация и валидация модели? В чём их различие?
15. Приведите примеры математических моделей производственных процессов.
16. Для каких задач предпочтительнее использовать имитационное моделирование, а не аналитическое?
17. Что такое «чёрный ящик» и «белый ящик» в моделировании?
18. Какова роль входных и выходных переменных в построении модели?
19. Какие этапы включает процесс построения математической модели?
20. Назовите основные источники неопределённости при моделировании технических систем.
21. Дайте классификацию управленческих решений по степени определённости условий.
22. Что такое многокритериальный анализ? В каких случаях он применяется?
23. Опишите суть метода анализа иерархий (МАИ).
24. В чём заключается минимаксный критерий принятия решений в условиях неопределённости?
25. Что такое теория игр? Как она применяется в системном анализе и управлении?
26. Какие программные продукты используются для поддержки принятия управленческих решений? Приведите примеры.

27. Как Excel применяется для анализа данных и построения прогнозов в задачах управления инновациями?

28. Назовите основные возможности MATLAB для моделирования и анализа технических систем.

29. Что такое специализированное ПО для поддержки принятия решений (DSS)? Каковы его функции?

30. Как осуществляется визуализация результатов анализа данных для принятия решений?

31. Что такое SWOT-анализ? Как он применяется при оценке инновационных проектов?

32. Перечислите основные этапы анализа инновационного проекта.

33. Какие методы используются для оценки эффективности инвестиций в инновации? Назовите основные показатели.

34. Что такое управление рисками в инновационной деятельности? Назовите этапы процесса управления рисками.

35. Как принимаются решения в условиях неопределённости? Приведите примеры методов.

36. В чём заключается комплексный подход к анализу инновационного проекта?

37. Какие разделы должен содержать аналитический отчёт для руководства по результатам системного анализа проекта?

38. Что такое жизненный цикл инновационного проекта? Каковы его основные стадии?

39. Как осуществляется выбор альтернативных технологий производства с помощью методов системного анализа?

40. Какова роль экспертных методов при принятии решений в условиях высокой неопределённости?

Задания 2 типа

1. Проведите декомпозицию системы инновационного проекта по созданию автоматизированной линии, выделите ключевые элементы и постройте дерево целей проекта.

2. Классифицируйте систему управления складом по степени автоматизации, сложности, характеру связей и открытости.

3. На основе описания ситуации на производстве выявите основные проблемы, сформулируйте цели для системного анализа и предложите методы их структуризации.

4. Для системы «Контроль качества продукции» опишите входы, выходы и основные ограничения, не вдаваясь во внутреннюю структуру.

5. Предложена стратегическая цель предприятия. Постройте дерево целей на 2–3 уровня вниз, определив подцели для инновационного отдела.

6. Составьте математическую модель для расчёта производительности участка, если известны: количество рабочих мест, время цикла, коэффициент использования оборудования.

7. Опишите на бумаге или в Excel имитационную модель для анализа очереди на сборочном участке. Определите среднее время ожидания.

8. Для задачи прогнозирования спроса на новый продукт выберите тип модели (математическая/имитационная) и обоснуйте свой выбор.

9. Дана простая математическая модель и экспериментальные данные. Проведите верификацию: сравните расчётные и фактические значения, сделайте вывод о точности.

10. Для заданной модели производственного процесса проанализируйте, как изменение одного из параметров (например, времени наладки) влияет на итоговый результат.

11. Необходимо выбрать технологию производства из двух вариантов по критериям: стоимость, производительность, надёжность. Используйте метод взвешенной суммы

критериев.

12. Для проекта внедрения новой технологии постройте карту рисков, выделите наиболее значимые и предложите меры по их снижению.

13. С помощью метода парных сравнений ранжируйте альтернативные варианты организации производства, предложенные экспертами.

14. Дана таблица выигрышей/потерь для двух вариантов решения в условиях неопределённости. Выберите решение по минимаксному критерию.

15. Опишите ситуацию конкуренции двух компаний за рынок как игру с нулевой суммой, определите оптимальные стратегии участников.

16. По данным о выпуске продукции за 12 месяцев постройте график, рассчитайте тренд и спрогнозируйте объём производства на следующие 3 месяца.

17. Проведите корреляционный анализ между затратами на инновации и приростом прибыли за 5 лет, сделайте вывод о наличии связи.

18. Решите систему линейных уравнений, описывающую баланс материальных потоков на производстве (система предоставляется).

19. На основе результатов анализа данных постройте в Excel или MATLAB наглядную диаграмму или график для презентации руководству.

20. Опишите задачу (например, оптимизация логистики) и обоснуйте выбор специализированного программного продукта для её решения.

21. Проведите SWOT-анализ для проекта по разработке биоразлагаемой упаковки.

22. Рассчитайте NPV и IRR для инновационного проекта по исходным данным (данные предоставляются), сделайте вывод о целесообразности инвестиций.

23. На основе проведённого анализа (структура, риски, экономика) подготовьте краткий аналитический отчёт для руководства с рекомендациями.

24. Дана задача выбора поставщика с учётом вероятностей изменения цен на сырьё. Примените формулу Байеса для уточнения вероятностей и выбора оптимального решения.

25. Проведите многокритериальный анализ и выберите оптимальную технологию производства из трёх предложенных вариантов с учётом экономических и технических параметров.

Задания 3 типа

1. Декомпозиция системы.

Провести декомпозицию предложенной системы (например, «Система управления складом») на 3–4 подсистемы и изобразить структуру в виде схемы.

2. Построение дерева целей.

Для инновационного проекта (например, «Разработка портативного анализатора воздуха») построить дерево целей на 2 уровня вниз, выделив главную цель и 3–4 подцели.

3. Математическая модель производительности.

Составить простую математическую модель (формулу) для расчёта производительности участка, если известны: количество рабочих мест, время цикла и коэффициент использования оборудования.

4. Имитационная модель очереди.

Описать на бумаге алгоритм имитационной модели для анализа очереди на сборочном участке из 2 человек. Определить, как изменится среднее время ожидания, если добавить ещё одного сотрудника.

5. Многокритериальный выбор (взвешенная сумма).

Выбрать технологию производства из двух вариантов по критериям: стоимость и производительность. Веса и значения критериев заданы. Выполнить расчёт по методу взвешенной суммы.

6. Карта рисков.

Для предложенной ситуации (например, «Внедрение нового ПО на производстве») выделить 3 основных риска, оценить их по вероятности и последствиям, расположить на карте рисков и предложить по одной мере для каждого.

7. Экспертный метод (парные сравнения).

Проранжировать 3 альтернативных варианта организации производства (A, B, C) с помощью метода парных сравнений на основе заданной матрицы предпочтений.

8. Принятие решения в условиях неопределённости (минимакс).

Выбрать оптимальное решение из двух вариантов на основе таблицы выигрышей/потерь, используя минимаксный критерий.

9. Анализ данных в Excel (тренд).

По таблице с данными о выпуске продукции за 6 месяцев построить в Excel линейный график и визуально определить тенденцию (рост, спад, стабильность).

10. Корреляционный анализ в Excel.

По двум рядам данных (затраты на НИОКР и прибыль за 5 лет) рассчитать в Excel коэффициент корреляции Пирсона и сделать вывод о наличии связи.

11. SWOT-анализ (краткий).

Для инновационного проекта (например, «Создание биоразлагаемой упаковки») выписать по 2 сильных и слабых стороны (внутренние), а также по 2 возможности и угрозы (внешние).

12. Экономическая оценка (NPV).

Рассчитать NPV проекта для двухлетнего периода при заданных инвестициях, ставке дисконтирования и денежных потоках по годам.

13. Подготовка тезисов отчёта.

Сформулировать 3–4 ключевых вывода (тезиса) для аналитического отчёта руководству по результатам анализа инновационного проекта.

14. Визуализация данных (диаграмма).

По данным о доле рынка трёх конкурентов за 2 года построить в Excel круговую диаграмму для текущего года.

15. Комплексный анализ (сравнение).

Сравнить два варианта инвестиций в технологии по трём критериям: срок окупаемости, требуемые вложения и риск. Сделать предварительный вывод о предпочтительном варианте с кратким обоснованием.