

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

И.А. МАЦАНКЕ,  
С.А. ГОНЧАРОВ, А.Н ТАТАРНИКОВА

**Системный анализ и принятие решений**

Методические указания для самостоятельных работ студентов направления  
«Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения.

Рубцовск, 2021

И.А. Мацанке, С.А. Гончаров, А.Н. Татарникова, Системный анализ и принятие решений: Методические указания для самостоятельных работ студентов направления «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения./ Татарникова А.Н., Гончаров С.А, Мацанке И.А. - Рубцовск, 2021.- 16 с. [ЭР]

Методические указания для студентов направления «Электроэнергетика и электротехника» предназначены в качестве руководства при изучении дисциплины «Системный анализ и принятие решений». Представлена последовательность выполнения самостоятельных работ по дисциплине «Системный анализ и принятие решений (Индивидуальное задание)» в виде реферата, разработаны и приведены темы для реферативных заданий.

Методические указания предназначены для студентов всех форм обучения.

Рассмотрены и одобрены  
на заседании кафедры ЭЭ  
Протокол № 7 от 29.06.2021 г.

©Рубцовский индустриальный институт, 2021

## Содержание

1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	4
1.1. Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины.....	4
1.2. Сценарий изучения дисциплины (последовательность действий) .....	6
1.3. Рекомендации по работе с литературой .....	6
2. Самостоятельная работа студентов.....	8
2.1 Перечень тем для самостоятельного изучения .....	8
2.2 Индивидуальное задание.....	9
2.3 Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	10
3.1. Общие положения .....	11
3.2. Указания по написанию и оформлению индивидуального задания (реферата).....	12
3.2.1. Выбор темы (варианта) индивидуального задания (реферата) .....	12
3.2.2. Темы реферативных заданий .....	13

# **1.Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

## **1.1. Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины.**

В начале семестра студент получает от преподавателя памятку по изучению дисциплины, которая содержит содержание и структуру курса. Студент самостоятельно планирует свое время, опираясь на календарный график, приведенный в «Памятке». Все виды работ можно разделить на две группы – работа в аудитории и внеаудиторная работа. Оба вида работ содержат в себе самостоятельную работу.

Аудиторная самостоятельная работа студентов по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Объем времени на аудиторную самостоятельную работу студентов включается в общий объем времени на их аудиторную работу и регламентируется расписанием занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов – планируемая учебная, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия и не регламентируется расписанием занятий.

Самостоятельная работа, которую студент организует по своему усмотрению, без непосредственного контроля со стороны преподавателя - подготовка к лекциям, практическим занятиям, контрольным опросам, зачету. В этой связи стоит подчеркнуть, что очень важно умение оптимизировать процесс сочетания этих двух частей, необходимо равномерно распределять силы по всей дистанции семестра.

Рабочей программой курса предусмотрены практические занятия-коллоквиумы, поэтому для успешного освоения материала необходимо после лекции и перед практическим занятием повторить материал.

Перед контрольным опросом необходимо не только повторить материал по конспекту лекций, но и изучить рекомендуемую литературу по соответствующим темам.

Для выполнения реферата очень важным является постепенное его выполнение в течение семестра, в этом случае есть возможность получить консультацию преподавателя по проблемным вопросам, обсудить такие вопросы в группе.

Реферат выполняется на белых листах формата А4. На титульном листе содержится информация о министерской подчиненности образовательного учреждения, о полном наименовании учебного заведения, наименование кафедры; наименование изучаемой дисциплины; вариант задания; фамилия, инициалы и группа студента; фамилия, инициалы, ученая степень и звание преподавателя; город и год сдачи работы. Титульный лист включается в общую нумерацию страниц, но номер страницы на нем не ставится.

В содержании указываются заголовки разделов задания с указанием соответствующих страниц. Список литературы не нумеруются.

Если в тексте работы используются рисунки и таблицы, то они должны нумероваться последовательно и включать порядковый номер рисунка или таблицы согласно выполняемому заданию (например, Рисунок 2.3, Таблица 1.4). Каждый рисунок или таблица должны иметь название рядом с номером. Рисунок (таблица) должен следовать сразу после ссылки на него в тексте.

Подготовка к зачету заключается в проработке конспектов лекций, практических занятий и литературы по изучаемым в течение семестра темам. Вместо «заучивания» материала важно добиться понимания изучаемых тем дисциплины. При подготовке к зачету нужно освоить теорию: разобрать определения всех понятий, изучить методы, рассмотреть примеры и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы.

## **1.2. Сценарий изучения дисциплины (последовательность действий)**

1. Посещение лекций (регламентируется расписанием занятий).
2. Посещение практических и лабораторных занятий (регламентируется расписанием занятий).
3. Самостоятельная внеаудиторная работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой.
4. Выполнение и защита индивидуального задания (реферата).
5. Зачет.

## **1.3. Рекомендации по работе с литературой**

Работа с литературой является основным методом самостоятельного овладения знаниями. Это сложный процесс, требующий выработки определенных навыков, поэтому студенту нужно обязательно научиться работать с книгой.

Осмысление литературы требует системного подхода к освоению материала. В работе с литературой системный подход предусматривает не только тщательное (при необходимости – многократное) чтение текста и изучение специальной литературы, но и обращение к дополнительным источникам – справочникам, энциклопедиям, словарям. Эти источники – важное подспорье в самостоятельной работе студента, поскольку глубокое изучение именно их материалов позволит студенту уверенно «распознавать», а затем самостоятельно оперировать теоретическими категориями и понятиями, следовательно – освоить новейшую научную терминологию. Такого рода работа с литературой обеспечивает решение студентом поставленной перед ним задачи (подготовка к практическому занятию, выполнение контрольной работы и т.д.).

Выбор литературы для изучения делается обычно по предварительному списку литературы, который выдал преподаватель, либо путем самостоятельного

отбора материалов. После этого непосредственно начинается изучение материала, изложенного в книге.

Прежде чем приступить к чтению, необходимо запомнить или записать выходные данные издания: автор, название, издательство, год издания, название интересующих глав. Предисловие или введение книги поможет установить, на кого рассчитана данная публикация, какие задачи ставил перед собой автор. Это помогает составить представление о степени достоверности или научности данной книги. Содержание (оглавление) дает представление о системе изложения ключевых положений всей публикации и помогает найти нужные сведения. Если в книге есть главы или отдельные параграфы, которые соответствуют исследуемой теме дисциплины, то после этого необходимо ознакомиться с введением.

Во введении или предисловии разъясняются цели издания, его значение, содержится краткая информация о содержании глав работы. Иногда полезно после этого посмотреть послесловие или заключение. Особенно это важно, если это не учебник, а монография, потому что в заключении объясняется то, что может оказаться непонятным при изучении материала. В целом, это поможет правильнее структурировать полученные знания.

После просмотра книги целиком или отдельной главы, которая была необходима для изучения определенной темы курса, нужно сделать записи в виде краткого резюме источника. В таком резюме следует отразить основную мысль изученного материала, приведенные в ее подтверждение автором аргументы, ценность данных аргументов и т.п. Данные аргументы помогут сформировать собственную оценку изучаемого вопроса.

Во время изучения литературы необходимо конспектировать и составлять рабочие записи прочитанного. Такие записи удлиняют процесс проработки, изучения книги, но способствуют ее лучшему осмыслению и усвоению, выработке навыков кратко и точно излагать материал. В идеале каждая подобная запись должна быть сделана в виде самостоятельных ответов на вопросы, которые задаются в конце параграфов и глав изучаемой книги. Однако такие

записи могут быть сделаны и в виде простого и развернутого плана, цитирования, тезисов, резюме, аннотации, конспекта.

При изучении литературы особое внимание следует обращать на новые термины и понятия. Понимание сущности и значения терминов способствует формированию способности логического мышления, приучает мыслить абстракциями, что важно при усвоении дисциплины. Поэтому при изучении темы курса студенту следует активно использовать универсальные и специализированные энциклопедии, словари, иную справочную литературу.

Вся рекомендуемая для изучения дисциплины литература подразделяется на основную и дополнительную. К основной литературе относятся источники, необходимые для полного и твердого усвоения учебного материала (учебники и учебные пособия). Необходимость изучения дополнительной литературы диктуется прежде всего тем, что в учебной литературе (учебниках) зачастую остаются неосвещенными современные проблемы, а также не находят отражение новые документы, события, явления, научные открытия последних лет. Поэтому дополнительная литература рекомендуется для более углубленного изучения программного материала.

## **2. Самостоятельная работа студентов**

### **2.1 Перечень тем для самостоятельного изучения**

1. Основы теории систем и системного анализа.
2. Классификация методов системного анализа.
3. Проведение системного анализа прикладных областей.
4. Сетевое планирование и управление
5. Правила построения сетевого графика.
6. Матричный метод расчёта параметров сетевого графика.
7. Графический метод расчёта параметров сетевого графика.
8. Расчёт параметров сетевого графика методом «потенциалов».
9. Сетевое планирование в условиях неопределённости.

10. Модели в системном анализе.
11. Построение модели.
12. Классификация моделей.
13. Математические модели.
14. Постановка задачи построения математической модели.
15. Проблемы построения модели.
16. Основы моделирования систем.
17. Методы принятия решений
18. Примеры систем поддержки принятия решений

## **2.2 Индивидуальное задание.**

Реферат по теме классификация систем.

Содержание реферата: классификация систем по происхождению: искусственные, естественные и смешанные; проблемы классификаций; классификация систем по типу переменных: с качественными переменными, с количественными переменными и со смешанным описанием переменных; классификация систем по типу операторов: «черный ящик», непараметризованный класс, параметризованный класс и «прозрачная» модель; классификация систем по способам управления: управляемые извне, самоуправляемые и с комбинированным управлением; большие и сложные системы; объём реферата: 10 – 15 страниц текста, 3 -5 иллюстраций. Перечень тем рефератов и требования к выполнению реферата приведены в главе 3.

Реферат рассчитан на написание в домашних условиях с использованием электронных библиотек; специальных помещений и оборудования не требуется. Тема реферата для каждого студента устанавливается методом случайной выборки из предложенного преподавателем набора с исключением совпадения тем в пределах одной группы. Написание реферата предусматривает не только использование

литературы, перечисленной в рабочей программе, но и поиск и использование дополнительной, в том числе технических документов (технических описаний, проспектов, каталогов, информационных и рекламных материалов). Написание реферата на положительную оценку является обязательным условием для получения студентом положительной итоговой оценки (зачёта). В противном случае студенту предлагается написать реферат повторно на ту же тему.

### **2.3 Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

1. Колбин, В. В. Методы принятия решений : учебное пособие / В. В. Колбин. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 640 с. — ISBN 978-5-8114-2029-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/71785> (дата обращения: 08.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Мацанке И.А. Системный анализ и принятие решений: методические указания для самостоятельной работы студентов, обучающихся по направлению «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения / С.А. Гончаров, И.А. Мацанке, А.Н. Татарникова; Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск: РИИ, 2021. – 16 с. (ЭР)

3. Вдовин, В. М. Теория систем и системный анализ : учебник / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов. — 3-е изд. — Москва : Дашков и К, 2016. — 644 с. — ISBN 978-5-394-02139-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93352> (дата обращения: 08.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей

4. Юкаева, В. С. Принятие управленческих решений : учебник / В. С. Юкаева, Е. В. Зубарева, В. В. Чувикина. — Москва : Дашков и К, 2016. — 324 с. — ISBN 978-5-394-01084-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93383> (дата

обращения: 08.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Качала, В. В. Основы теории систем и системного анализа : учебное пособие / В. В. Качала. — 2-е изд., испр. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2016. — 210 с. — ISBN 978-5-9912-0249-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111061> (дата обращения: 08.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Российская ассоциация международных исследований [Электронный ресурс]: офиц. сайт. — Электрон.дан. — Режим доступа: <http://www.risa.ru>

7. [www.iestream.ru](http://www.iestream.ru) - Информационный экспертно-аналитический журнал для руководителей и специалистов ТЭК «Энергоэффективность, Энергобезопасность, Энергонадзор»

### **3. Методические рекомендации по написанию и оформлению индивидуального задания (реферата)**

#### **3.1. Общие положения**

Индивидуальное задание (реферат) выполняется в процессе обучения и имеет целью закрепление и углубление теоретических знаний по изучаемому предмету « Системный анализ и принятие решений » и практических навыков обоснования принимаемых решений.

Выполнение индивидуального задания (реферата) позволяет решить ряд важных учебно-методических задач:

- прививает студенту навыки самостоятельной работы с литературными источниками, пользования библиографическими указателями и каталогами;
- формирует навыки сбора и обработки научного материала и фактических данных;

- развивает способность логического изложения результатов научного исследования;
- прививает культуру оформления научных работ;
- расширяет профессиональный кругозор студента в предметной области знания.

Выполненное индивидуальное задание (реферат) сдается на кафедру до *начала сессии*. При наличии ошибок работа возвращается на доработку.

### **3.2. Указания по написанию и оформлению индивидуального задания (реферата)**

Практика написания реферативных работ показывает, что весь процесс подготовки, выполнения и защиты работы состоит из ряда последовательных этапов:

- выбор темы (варианта) индивидуального задания (реферата);
- подбор литературы по исследуемой тематике;
- изучение требований к содержанию и оформлению работы;
- написание работы;
- защита работы.

#### **3.2.1. Выбор темы (варианта) индивидуального задания (реферата)**

Тема (вариант) реферативной работы выбирается студентом из предложенного кафедрой перечня тем по соответствующей дисциплине и согласовывается с преподавателем.

Студент может предложить свою тему с необходимым обоснованием ее разработки, при этом тема также должна быть согласована с преподавателем.

### 3.2.2. Темы реферативных заданий

#### Перечень тем рефератов по системному анализу и принятию решений

№ пп	Вопрос	ФИО
1	<p><b>1 Классификация систем:</b> Классификация систем по происхождению: искусственные, естественные и смешанные. Проблемы классификаций. Классификация систем по типу переменных: с качественными переменными, с количественными переменными и со смешанным описанием переменных. Классификация систем по типу операторов: «черный ящик», непараметризованный класс, параметризованный класс и «прозрачная» модель. Классификация систем по способам управления: управляемые извне, самоуправляемые и с комбинированным управлением. Большие и сложные системы.</p> <p>2 Определите понятие “правильного” и “наилучшего” решения</p>	
2	<p><b>1 Коллективные решения:</b> Сущность группового выбора. Принципы согласования решений: принцип большинства голосов, принцип вето, принцип диктатора, принцип Курно, принцип Парето, принцип коалиций. Методы голосования как способы принятия коллективных решений. Аксиомы Эрроу. Экспертные методы в процессе разработки решений.</p> <p>2 Какова роль человека в процессе принятия решений?</p>	
3	<p><b>1 Методы принятия решений</b></p> <p>2 Приведите пример групп принимающих решения.</p>	
4	<p><b>1 Модели в системном анализе:</b> Построение модели. Классификация моделей. Математические модели. Постановка задачи построения математической модели. Проблемы построения модели. Основы моделирования систем.</p> <p>2 Укажите на различия понятий «эксперт» и «специалист» в процессе принятия решений.</p>	
5	<p><b>1 Становление системной методологии</b> Системность как объект исследования. Рождение кибернетики. Тектология А.А. Богданова. Кибернетика Н. Винера.</p> <p>Проблемы построения общей теории систем Дайте определение понятия “альтернатива”.</p>	
6	<p><b>1 Примеры систем поддержки принятия решений</b></p> <p>2 Дайте определение понятия “ критерий”.</p>	
7	<p><b>1 Многокритериальные задачи принятие решений:</b> Сущность многокритериального выбора. Способы определения коэффициентов относительной важности показателей: способ одного эксперта, групповая экспертиза. Способ сведения качественных и разных по размерности показателей к единой шкале. Способы сравнения альтернатив. Принятие решений в условиях неопределенности и риска.</p> <p>2 На языке “систем” опишите ЗПР.</p>	
8	<p><b>1 Сетевое планирование и управление:</b> правила построения сетевого графика.</p> <p>2 Какие три множества необходимо задать для построения математической модели задачи принятия решений.</p>	

№ пп	Вопрос	ФИО
9	<p><b>1 Количественные методы принятия решений:</b> Основные понятия исследований операций: операция, оптимальное решение, элементы решения, дисциплинирующие условия, целевая функция. Задачи исследования операций: прямые и обратные. Проблема выбора решения в условиях неопределенности</p> <p>2 Дайте определение функции реализации.</p>	
10	<p>1 Классификация методов системного анализа.</p> <p>2 Перечислите способы задания оценочной структуры.</p>	
11	<p><b>1 Определение системы:</b> Различные подходы к определению системы. Свойства систем. Функционирование системы: окружающая среда, поведение системы, входы, выходы. Состав системы: элементы системы и подсистемы, иерархия системы. Структура системы: гомеостазис системы и эмерджентные свойства. Структурные схемы систем. Типы структур: линейные, древовидные, матричные, сетевые и структуры с обратными связями</p> <p>2 Дайте определение целевой функции.</p>	
12	<p>1 Графический метод расчёта параметров сетевого графика.</p> <p>2 Какие три компонента должна включать любая задача оптимизации?</p>	
13	<p><b>1 Методы и модели принятия решений:</b> Методы принятия решений: неформальные (эвристические), количественные и коллективные. Требования к методам принятия решений: результативность, практичность, экономичность и временной интервал, необходимый для принятия решения. Комбинированные методы. Модели принятия решений: теоретические, вербальные, схематические, математические. Системный анализ в принятии решений.</p> <p>2 Что называют допустимым решением задачи?</p>	
14	<p>1 Матричный метод расчёта параметров сетевого графика.</p> <p>2 Какую транспортную задачу называют сбалансированной?</p>	
15	<p><b>1 Этапы системного анализа:</b> Системный подход как методология управления сложными системами. Системный анализ как техника изучения и моделирования сложных систем. Основные идеи системного анализа: приоритет целей и функций, учет влияния внешних систем, сопоставление результатов и ресурсов, учет последствий решения. Круг задач системного анализа: улучшение систем и системное проектирование. Преимущество системных решений перед частными.</p> <p>2 Какими двумя основными параметрами можно охарактеризовать любой вид производства или сферу деятельности?</p>	
16	<p>1 Сетевое планирование в условиях неопределённости.</p> <p>2 По какому принципу составляются симплекс – таблицы?</p>	
17	<p><b>1 Принятие решения как функция управления:</b> Роль принятия решения в процессе управления. Многообразие определений концепта «управление». Своевременность решений. Обоснованность решений. Директивность решений. Непротиворечивость решений. Правомочность решений. Содержание задачи принятия решений. Цель. Проблема. Методы разрешения конфликтов: прямые переговоры, согласительные процедуры и переговоры с участием посредника. Проблемная ситуация. Время принятия решения. Ресурсы решения. Проблема оптимального решения. Целесообразное решение.</p> <p>2 Указать на разницу между понятиями экстремум и оптимум функции.</p>	

№ пп	Вопрос	ФИО
18	1 Расчёт параметров сетевого графика методом «потенциалов». 2 Дайте определение задачи условной и безусловной оптимизации.	
19	1 Проведение системного анализа прикладных областей. 2 Каков алгоритм нахождения экстремума функций двух переменных.	
20	<b>1 Динамические модели систем:</b> Статика и динамика систем. Функционирование и развитие. Типы динамических моделей. Общая математическая модель динамики: состояние системы, отображение выхода, переходное отображение. Дискретные и непрерывные по времени системы. Конечные автоматы. Линейные системы. Гладкие системы. Стационарные системы. Принцип причинности. Условия физической реализуемости 2 Что называют информационным множеством?	
21	<b>1 Принятие решений в структуре человеческой деятельности:</b> Сущность принятия решения. Субъекты решений. Альтернативы. Критерии. Оценки по критериям. Количественные шкалы: абсолютная шкала, шкала отношений, шкала интервалов, шкала разностей. Шкалы качественных измерений: номинальные шкалы, порядковые шкалы, вербально-числовые шкалы. Многодисциплинарный характер теории принятия решений. 2 Какие подходы к управлению запасами существуют? Какие из них более распространены?	
22	<b>1 Принятие решений в структуре человеческой деятельности:</b> Сущность принятия решения. Субъекты решений. Альтернативы. Критерии. Оценки по критериям. Количественные шкалы: абсолютная шкала, шкала отношений, шкала интервалов, шкала разностей. Шкалы качественных измерений: номинальные шкалы, порядковые шкалы, вербально-числовые шкалы. От чего зависит показатель эффективности управляемой операции?	
23	<b>1 Принятие решений в структуре человеческой деятельности:</b> Многодисциплинарный характер теории принятия решений. Роль принятия решения в процессе управления. Многообразие определений концепта «управление». Своевременность решений. Обоснованность решений. Директивность решений. Непротиворечивость решений. Правомочность решений. 2 Какой из путей решения многошаговой задачи считается проще – искать сразу все элементы решения на всех n шагах. Либо строить оптимальное управление шаг за шагом, на каждом этапе расчета оптимизируя лишь один шаг?	
24	<b>1 Принятие решений в структуре человеческой деятельности:</b> Содержание задачи принятия решений. Цель. Проблема. Методы разрешения конфликтов: прямые переговоры, согласительные процедуры и переговоры с участием посредника. Проблемная ситуация. Время принятия решения. Ресурсы решения. Проблема оптимального решения. Целесообразное решение. 2 Какой случайный процесс называется Марковским?	

№ пп	Вопрос	ФИО
25	<p><b>1 Методы и модели принятия решений. Количественные методы принятия решений. Коллективные решения:</b> Методы принятия решений: неформальные (эвристические), количественные и коллективные. Требования к методам принятия решений: результативность, практичность, экономичность и временной интервал, необходимый для принятия решения. Комбинированные методы.</p>	
26	<p><b>1 Методы и модели принятия решений. Количественные методы принятия решений. Коллективные решения:</b> Модели принятия решений: теоретические, вербальные, схематические, математические. Системный анализ в принятии решений. Основные понятия исследований операций: операция, оптимальное решение, элементы решения, дисциплинирующие условия, целевая функция. Задачи исследования операций: прямые и обратные. Проблема выбора решения в условиях неопределенности.</p>	
27	<p><b>1 Методы и модели принятия решений. Количественные методы принятия решений. Коллективные решения:</b> Сущность группового выбора. Принципы согласования решений: принцип большинства голосов, принцип вето, принцип диктатора, принцип Курно, принцип Парето, принцип коалиций. Методы голосования как способы принятия коллективных решений. Аксиомы Эрроу. Экспертные методы в процессе разработки решений.</p>	