

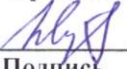
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

ФГБОУ ВО «ДГТУ»

РЕКОМЕНДОВАНО

К УТВЕРЖДЕНИЮ:


Декан факультета Компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики,
председатель совета


Подпись Юсуфов Ш.А.
Ф.И.О.

«20» 09 2018г.

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
председатель методического совета ДГТУ


Подпись Суракатов Н.С.
Ф.И.О.

«24» 09 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЬ)

Дисциплина Системный анализ Б1. В.ДВ7
наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС
для направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
шифр и полное наименование направления
по профилю «Электроэнергетические системы и сети»
факультет Компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики
наименование факультета, где ведется дисциплина
кафедра Электроэнергетики и возобновляемых источников энергии
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина
Квалификация выпускника (степень) бакалавр
бакалавр (специалист)
Форма обучения очная, курс 1 семестр (ы) 2
очная, заочная, др.

Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) 4 ЗЕТ (144 ч.)
лекции 17 (час); экзамен 2 (семестр) 1 ЗЕТ (36 ч.)

практические (семинарские) занятия 34 (час); зачет --
(семестр)

лабораторные занятия --- (час); самостоятельная работа 57 (час);
курсовой проект (работа, РГР) -- (семестр).

Зав. кафедрой 
подпись

Начальник УО 
подпись

Гамзатов Т.Г.
Ф.И.О.

Магомаева Э.В.
Ф.И.О.






Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ООП ВО по направлению «Электроэнергетика и электротехника» профиль «Электроэнергетические системы и сети»

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры от 14 09 2017 года, протокол № 1

Зав. выпускающей кафедрой по направлению «Электроэнергетика и электротехника» профиль «Электроэнергетические системы и сети»


_____ подпись


_____ Гамзатов Т.Г.
_____ Ф.И.О.

ОДОБРЕНО:	АВТОРЫ ПРОГРАММЫ:
<p>Методической комиссией направления <u>13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»</u> шифр и полное наименование и профилю <u>«Электроэнергетические системы и сети»</u></p> <p>Председатель МК</p> <p> <u>Хазамова М.А.</u> _____ <small>Подпись</small> _____ <small>Ф.И.О</small></p> <p>«<u>14</u>» <u>09</u> 20<u>17</u>г.</p>	<p><u>Середа Н.В.</u> _____ <small>Ф.И.О., уч. степень, ученое звание,</small></p> <p>_____ <small>старший преподаватель</small></p> <p> _____ <small>подпись</small></p> <p>«__» _____ 201_г</p>

1. Цели освоения дисциплины «Системный анализ»

Целью изучения дисциплины «Системный анализ» являются получение теоретических и практических знаний в области системного подхода и системного анализа при анализе и синтезе разнородных систем, уяснение сущности системного анализа как методологии исследования сложных объектов и процессов, а также знакомство с инструментальными и техническими средствами анализа и синтеза систем.

Задачами дисциплины являются:

- знакомство обучающихся с принципами формирования исходных данных для расчета установившихся режимов сложных электротехнических систем;
- дать информацию об основных уравнениях, описывающих установившийся режим, от вида которых зависит эффективность расчета режима сложной электротехнической системы;
- дать информацию о многочисленных методах решения узловых уравнений, записанных в форме баланса токов или мощностей и их эффективности в процессе расчета установившихся режимов сложных электротехнических систем;
- научить обучающихся принимать и обосновывать конкретные решения по вводу режимов сложных электротехнических систем в область существования и далее – в область допустимых значений;

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Системный анализ» входит в вариативную часть учебного плана.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: "Информатика", "Математика". Дисциплина является предшествующей для дисциплин «Электрические станции и подстанции», «Электрические сети и системы», «Энергосбережение», «Энергоаудит».

Знания, полученные по освоению дисциплины, необходимы при выполнении бакалаврской выпускной квалификационной работы и, в дальнейшем, программы магистерской подготовки студента.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) «Системный анализ»

Процесс изучения, дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2);
- способность проводить обоснование проектных решений (ПК-4);
- способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности (ПК-6).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

- что представляют собой система, системность, возможности и принципы системного анализа;
- основные принципы и возможности системного анализа как инструмента анализа и синтеза сложных систем;
- об исследовании операций и его роли в обосновании решений целенаправленной человеческой деятельности;
- о математическом аппарате, используемом для формализации задач выбора и принятия решения.

Уметь:

- опознавать и классифицировать конкретные проблемы, возникающие при системном анализе, для выяснения принадлежности стоящих перед исследователем задач к

человеческой деятельности;

- о математическом аппарате, используемом для формализации задач выбора и принятия решения.

Уметь:

- опознавать и классифицировать конкретные проблемы, возникающие при системном анализе, для выяснения принадлежности стоящих перед исследователем задач к определенным областям знания и привлечения к решению этих задач соответствующих специалистов;
- работать в команде, проектирующей или анализирующей разнородные системы;
- применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач;
- применять модели теории массового обслуживания в исследованиях реальных ситуаций, возникающих в проектируемых информационных системах;
- обоснованно выбирать методы многокритериальных оценок различных вариантов информационных систем или их компонентов.

Владеть

- методов многокритериальных оценок для дальнейшего применения на практиках и при выполнении курсовых/выпускных квалификационных работ.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля) «Системный анализ»

4.1. Содержание дисциплины

Принципы системного подхода, Задачи и методология системного анализа. Понятие системы. Системность. Компоненты системы: элементы, связи, структура, иерархия, декомпозиция. Системное моделирование. Основные проблемы теории систем. Принятие решений в сложных системах. Классификация задач принятия решений. Постановка многокритериальной задачи линейного программирования. Определение иерархии. Основная задача иерархии. Виды иерархий. Преимущества иерархий. Принятие решений в системах. Задача многокритериального выбора. Выбор в условиях неопределенности. Экспертные методы выбора

Форма обучения __ очная __, **курс** _1_ **семестр (ы)** __ 2 __

Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) _4 ЗЕТ (144 ч.)_

лекции __17__ (час); **экзамен** __2_ (семестр) __1 ЗЕТ (36 ч.)__

практические (семинарские) занятия _34_ (час); **зачет** __--__ (семестр)

лабораторные занятия _---_ (час); **самостоятельная работа** _57_ (час);

курсовой проект (работа, РГР) _--_ (семестр).

№ п/п	Раздел дисциплины Тема лекции и вопросы	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего* контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				ЛК	ЛБ	ПЗ	СР	
Семестр 6								
1	Лекция 1 Тема 1 «Предмет, задачи и содержание дисциплины» 1. Сущность и значение системного анализа, его место в системе наук и значение для практической деятельности. 2. Структура курса, связь с другими дисциплинами		1,2	2		2	6	Входная контрольная работа
2	Лекция 2 Тема 2 «Возникновение и развитие системных представлений» 1. Роль системных представлений в практической деятельности. 2. Внутренняя системность познавательных процессов. Системность как общее свойство материи. История развития системных представлений 3. Системный подход. принципы системного подхода. Системный анализ. 4. Методология системного анализа. 5. Особенности математического аппарата, используемого в системных исследованиях		3,4	2		4	6	
3	Лекция 3 Тема 3 «Системы. Закономерности функционирования и развития систем» 1. Определение понятия «система» 2. Понятия, определяющие строение и функционирование систем 3. Свойства систем 4. Виды и форма представления структур 5. Классификация систем 6. Сложность систем		5,6	2		4	7	Аттестационная контр. работа №1

	7.Закономерности систем 8.Закономерности целеобразования
4	Лекция 4 Тема 4 « Моделирование систем» 1.Подобие и модели систем 2.Виды моделирования систем 3.Методы моделирования систем 4.Количественные методы формализованного представления систем 5.Качественные методы формализованного представления систем 6.Специальные методы моделирования систем
5	Лекция 5 Тема 5 «Декомпозиция и агрегирование как процедуры системного анализа» 1.Декомпозиция систем 2.Агрегирование системы
6	Лекция 6 Тема 6 «Принятие решения в системах» 1.Задача многокритериального выбора. 2.Множество возможных и выбираемых решений. 3.Постановка задачи многокритериального выбора. 4.Описание выбора на основе бинарных отношений 5.Множество недоминируемых решений 6.Функции выбора.
7	Лекция 7 Тема 7 «Этапы системного анализа» 1.Разработка методики системного анализа 2.Формулировка проблемы 3.Генерирование альтернатив 4.Алгоритм системного анализа 5.Реализация результатов системного анализа
8	Лекция 8 Тема 8 «Применение методов системного анализа в организационно-технических системах» 1.Применение методов и моделей системного анализа при управлении предприятиями.

	7,8	2		6	6
	9,10	2		4	6
	11,12	2		4	7
	13,14	2		4	6
	15,16	2		4	6
					Аттестационная контр.работа №2
					Аттестационная контр.работа №3

	2. Системный анализ управления проектами технических комплексов (систем) 3. Системный подход в энергетике 4. Системный подход в управлении качеством электроэнергии						
9	Лекция 9 Тема 9 «Перспективы развития» 1. Перспективы развития системного анализа. 2. Направления самостоятельного углубления знаний в области системного анализа	17	1		2	7	Контр. работа по проверке остаточных знаний
	Итого	7	17	17		34	57

4.2. Содержание практических занятий:

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	2	3	4	5
6 семестр				
1	1	Структура системного анализа	2	
2	2	Методы системного анализа	4	
3	3	Построение структуры системы	4	
4	4	Методы моделирования систем	6	
5	5	Процедуры системного анализа	4	
6	6	Решение задач многокритериального выбора	4	
7	7	Общий алгоритм системного анализа	4	
8	8	Практическое применение методов системного анализа в электроэнергетике	4	
9	9	Источники современного системного движения	2	
		Итого	34	

4.3. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Кол-во часов из содержания дисциплины	Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
1	2	3	4	5
1.	Методы формального представления систем (МФПС)	6		Реферат, контр.работа
2.	Методы активизации интуиции специалистов (МАИС)	6		Реферат, контр.работа
3.	Имитационное, ситуативное, информационное моделирование	7		Реферат, контр.работа
4.	Иерархическая структура. Методы анализа иерархий (МАИ)	6		Реферат, контр.работа
5.	Математический аппарат, применяемый в системном анализе	6		Реферат, контр.работа
6.	Выбор решения многокритериальной задачи	7		Реферат, контр.работа
7.	Применение теории графов в системном анализе	6		Реферат, контр.работа
8.	Применение системного анализа в управлении техническими системами	6		Реферат, контр.работа
9.	Развитие производственных систем	7		Реферат, контр.работа
	Итого	57		

5. Образовательные технологии.

При реализации лекционных и практических занятий по данной дисциплине будут использоваться активные и интерактивные формы проведения занятий; разбор конкретных ситуаций, тренинги, проведение семинарных занятий, обсуждение рефератов студентов. При выполнении лабораторных работ используется стенд, на котором моделируются режимы электроэнергетической системы. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, является главной целью программы и в целом в учебном процессе составляют 20% аудиторных занятий (10,2 ч.)

1.Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методического обеспечения самостоятельной работы студентов предусмотрена подготовка студентами рефератов с последующим их обсуждением на семинарских занятиях, вопросы для текущих контрольных работ, вопросы для проведения зачета и экзамена по дисциплине.

6.1. Вопросы для входной контрольной работы.

1. Виды моделирования процессов
2. Понятие «математическая модель»
3. Методы решения линейных уравнений
4. Методы решения дифференциальных уравнений
5. Абсолютная и относительная погрешность
6. Понятие «алгоритм»
7. Значение системности в изучении любых процессов

6.2. Текущие контрольные работы

Аттестационная контрольная работа №1.

1. Понятие системы.
2. Системность.
3. Компоненты системы: элементы, связи, структура, иерархия, декомпозиция.
4. Системный анализ.
5. Понятие и определение системного анализа.
6. Возможности системного анализа.
7. Принципы системного анализа. Принципы системного подхода.
8. Признаки системности.
9. Понятие сложной системы. Классификация систем.
10. Основы оценки сложных систем.
11. Исход операции. Показатель исхода операции (ПИО).
12. Выбор критерия эффективности.
13. Зависимость критерия эффективности от типа систем и внешних воздействий.
14. Требования к ПИО.
15. Роль исследования операций в обосновании решений.

Аттестационная контрольная работа №2.

1. Многокритериальность. Примеры многокритериальных задач.
2. Метод «стоимость-эффективность» для принятия решений при двух критериях.
3. Разные типы проблем: хорошо и слабо структурированные.
4. Изменение роли ЛПР в многокритериальных задачах.
5. Пример задачи с двумя критериями и двумя пространствами.
6. Многокритериальный анализ.
7. Постановка многокритериальной задачи линейного программирования.
8. Человеко-машинные процедуры (ЧМП).
9. Весовые коэффициенты важности критериев.
10. Классификация ЧМП.
11. Прямые ЧМП.
12. Процедуры оценки векторов.
13. Процедура Дайера-Джиофриона.
14. Метод Зайонца-Валениуса.
15. Процедуры поиска удовлетворительных значений критериев.
16. Процедура STEM.
17. Группы задач принятия решений.

Аттестационная контрольная работа №3.

1. Многокритериальная теория полезности (MAUT)
2. Аксиомы общего характера.
3. Аксиомы независимости.
4. Основная теорема многокритериальной теории полезности.
5. Метод многокритериальной оценки SMART.
6. Веса критериев.
7. Векторные оценки альтернатив.
8. Определение равноважности и предпочтительности критериев.
9. Методы назначения весов критериев.

10. Метод анализа иерархии (МАИ).
11. Основные этапы МАИ.
12. Определение иерархии. Основная задача иерархии.
13. Виды иерархий. Преимущества иерархий.
14. Оценка многокритериальных альтернатив с помощью методов ELECTRE (РИПСА).
15. Основные этапы подхода РИПСА.
16. Принципы конкорданса (согласия) и дискорданса (несогласия).
17. Свойства бинарных отношений и их роль в методах ELECTRE.
18. Понятие псевдокритерия.
19. Отношение безразличия по k-му критерию.
20. Пороги безразличия и предпочтения.
21. Порядок построения индексов согласия и несогласия.
22. Свойства индексов согласия и несогласия.
23. Уровни коэффициентов согласия и несогласия, как инструмент анализа ЛПР.
24. Этап разработки индексов в методе ELECTRE II.
25. Этап исследования множества альтернатив.

6.3. Вопросы для проверки остаточных знаний

1. Системный анализ
2. Компоненты системы
3. Понятие сложной системы. Классификация систем.
4. Многокритериальность. Примеры многокритериальных задач.
5. Группы задач принятия решений
6. Многокритериальная теория полезности (MAUT)
7. Определение иерархии. Основная задача иерархии
8. Метод анализа иерархии (МАИ).
9. Основные этапы подхода РИПСА
10. Свойства индексов согласия и несогласия.

6.4. Вопросы для зачета

1. Понятие системы.
2. Системность.
3. Компоненты системы: элементы, связи, структура, иерархия, декомпозиция.
4. Системный анализ.
5. Понятие и определение системного анализа.
6. Возможности системного анализа.
7. Принципы системного анализа. Принципы системного подхода.
8. Признаки системности.
9. Понятие сложной системы. Классификация систем.
10. Основы оценки сложных систем.
11. Исход операции. Показатель исхода операции (ПИО).
12. Выбор критерия эффективности.
13. Зависимость критерия эффективности от типа систем и внешних воздействий.
14. Требования к ПИО.
15. Роль исследования операций в обосновании решений.
16. Многокритериальность. Примеры многокритериальных задач.
17. Метод «стоимость-эффективность» для принятия решений при двух критериях.
18. Разные типы проблем: хорошо и слабоструктурированные.
19. Изменение роли ЛПР в многокритериальных задачах.
20. Пример задачи с двумя критериями и двумя пространствами.
21. Многокритериальный анализ.
22. Постановка многокритериальной задачи линейного программирования.
23. Человеко-машинные процедуры (ЧМП).
24. Весовые коэффициенты важности критериев.
25. Классификация ЧМП.
26. Прямые ЧМП.
27. Процедуры оценки векторов.
28. Процедура Дайера-Джиофриона.

29. Метод Зайонца-Валениуса.
30. Процедуры поиска удовлетворительных значений критериев.
31. Процедура STEM.
32. Группы задач принятия решений.
33. Многокритериальная теория полезности (MAUT)
34. Аксиомы общего характера.
35. Аксиомы независимости.
36. Основная теорема многокритериальной теории полезности.
37. Метод многокритериальной оценки SMART.
38. Веса критериев.
39. Векторные оценки альтернатив.
40. Определение равноважности и предпочтительности критериев.
41. Методы назначения весов критериев.
42. Метод анализа иерархии (МАИ).
43. Основные этапы МАИ.
44. Определение иерархии. Основная задача иерархии.
45. Виды иерархий. Преимущества иерархий.
46. Оценка многокритериальных альтернатив с помощью методов ELECTRE (РИПСА).
47. Основные этапы подхода РИПСА.
48. Принципы конкорданса (согласия) и дискорданса (несогласия).
49. Свойства бинарных отношений и их роль в методах ELECTRE.
50. Понятие псевдокритерия.
51. Отношение безразличия по k-му критерию.
52. Пороги безразличия и предпочтения.
53. Порядок построения индексов согласия и несогласия.
54. Свойства индексов согласия и несогласия.
55. Уровни коэффициентов согласия и несогласия, как инструмент анализа ЛПР.
56. Этап разработки индексов в методе ELECTRE II.
57. Этап исследования множества альтернатив.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):

Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издательство и год издания	Количество изданий	
					В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6	7
ОСНОВНАЯ						
1	Лк,пз, срс	ТЕОРИЯ СИСТЕМ И СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ	В.Н. ЧЕРНЫШОВ, А.В. ЧЕРНЫШОВ	Сайт «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» «Бесплатная электронная библиотека онлайн» (свободный доступ). Режим доступа: http://window.edu.ru/resource/188/64188/files/chernyshov.pdf		
2	Лк,пз, срс	Системный анализ и моделирование информационных процессов и систем.	Горлушкина Н.Н.	СПб: Университет ИТМО, 2016. – 120 с. Сайт «СПб ИТМО» (свободный доступ). Режим доступа: https://books.ifmo.ru/file/pdf/2140.pdf		

3	Лк,пз, срс	Теория систем и системный анализ: учебное пособие	Прохорова, И.А.	Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – 49 с. Сайт ЮрГТУ (свободный доступ) Режим доступа: https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&dtype=F&etype=.pdf&key=000515073?base=SUSU_METHOD&dtype=F&etype=.pdf&key=000515073		
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ						
4	Лк,пз, срс	СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ, КАК МЕТОД ПОЗНАНИЯ		Открытый электронный ресурс(свободный доступ). Режим доступа: http://lc.kubagro.ru/aidos/aidos02/2.1.htm		
5	Лк,пз, срс	Системный анализ в информационных технологиях: Учебное пособие.	Громов Ю.Ю., Земской Н.А., Лагутин А.В., Иванова О.Г., Тютюнник В.М.	Сайт «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» «Бесплатная электронная библиотека онлайн» (свободный доступ). Режим доступа: http://window.edu.ru/resource/005/22005		

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обеспечения освоения дисциплины необходимо наличие учебной аудитории и компьютерного класса.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению **13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»**, профиль подготовки **«Электроэнергетические системы и сети»**

Рецензент от выпускающей кафедры по направлению



Подпись

Агаев У.А.

Ф.И.О.

