

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра систем электроснабжения предприятий

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЭН

к.э.н. Чернов С. С.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Системный анализ в электроэнергетике

Образовательная программа: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, магистерская
программа: Системы электроснабжения и управление ими

Курс: 1, семестр : 1

Факультет энергетики,

		Семестр
№	Вид деятельности	1
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	2
2	Всего часов	72
3	Всего занятий в контактной форме, час.	42
4	Лекции, час.	0
5	Практические занятия, час.	36
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	36
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	4
10	Самостоятельная работа, час.	30
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	3

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

ФГОС введен в действие приказом №1500 от 21.11.2014 г. , дата утверждения: 11.12.2014 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

СЭСП, протокол заседания кафедры №9 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета энергетики, протокол № 9 от 21.06.2017

Программу разработал:

профессор, д.т.н. Манусов В. З.

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Павлюченко Д. А.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Павлюченко Д. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ПК.1 способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований; в части следующих результатов обучения:
33. знать методы прикладного системного анализа и системного мышления применительно к задачам проектирования и управления в электроэнергетике
Компетенция ФГОС: ПК.7 способность применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений; в части следующих результатов обучения:
31. знать принципы системного мышления, понятие проблемной ситуации конфигуратора, методы принятия решений при недостатке входной информации

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Системный анализ в электроэнергетике</i>	
ПК.1.33 знать методы прикладного системного анализа и системного мышления применительно к задачам проектирования и управления в электроэнергетике	
1. знать методы прикладного системного анализа и системного мышления применительно к задачам проектирования и управления в электроэнергетике	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.7.31 знать принципы системного мышления, понятие проблемной ситуации конфигуратора, методы принятия решений при недостатке входной информации	
2. Иметь представление о применении системного анализа и системного мышления применительно в задачах проектирования и управления в электроэнергетике	Практические занятия; Самостоятельная работа
3. знать принципы системного мышления, понятие проблемной ситуации конфигуратора, методы принятия решений при недостатке входной информации	Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 1				
Дидактическая единица: Введение. Предмет и задачи курса. Вводные понятия. Краткий исторический очерк.				
1. Знаковые модели. Анализ свойств: линейность - нелинейность, дискретность - непрерывность, детерминистичность - стохастичность, стационарность - нестационарность. Эволюция моделей. Примеры.	6	6	1, 2, 3	Проведение практических занятий
Дидактическая единица: Принципы системного анализа.				
2. Эмерджентность как суперэффект. Открытые и закрытые системы. Простые и сложные. Взаимодействие со средой.	6	6	1, 2, 3	Проведение практических занятий

3. Особенности неопределенности исходной информации.	6	6	1, 2, 3	Проведение практических занятий
4. Пример технической проблемы. Некоторые качественные и количественные соотношения. Выводы.	6	6	1, 2, 3	Проведение практических занятий
5. Принципы разрешения противоречий	6	6	1, 2, 3	Проведение практических занятий
6. Этапы прикладного системного анализа для коллективов и технических систем.	6	6	1, 2, 3	Проведение практических занятий

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 1				
1	РГЗ	2	20	2
: Коробейников С. М. Прикладной системный анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / С. М. Коробейников ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234885 . - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к аттестации	1, 2, 3	10	2
: Коробейников С. М. Прикладной системный анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / С. М. Коробейников ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234885 . - Загл. с экрана.				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail; Личный типовой сайт; Портал НГТУ; Чат
Консультирование	e-mail; Личный типовой сайт; Чат
Контроль	e-mail; Портал НГТУ
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ; Социальные сети

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Лекция в форме дискуссии
Краткое описание применения:	
2	Лекция в форме дискуссии
Краткое описание применения: Лекция	

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставить оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 1		
<i>Подготовка к занятиям:</i> Подготовка к занятиям	20	40
<i>РГЗ:</i> РГЗ	0	30
<i>Зачет:</i> Зачет	15	30

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита РГЗ	Зачет
ПК.1	з3. знать методы прикладного системного анализа и системного мышления применительно к задачам проектирования и управления в электроэнергетике	+	+
ПК.7	з1. знать принципы системного мышления, понятие проблемной ситуации конфигурирования, методы принятия решений при недостатке входной информации	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Братищев А. В. Математическая теория управляемых динамических систем. Введение в понятия и методы : учебное пособие / А. В. Братищев ; Дон. гос. техн. ун-т. - Ростов-на-Дону, 2015. - 291 с.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniium.com" : <http://znaniium.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Коробейников С. М. Прикладной системный анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / С. М. Коробейников ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234885. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Microsoft Windows

2 Microsoft Office

9. Материально-техническое обеспечение

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Экран с электроприводом Draper Baronet HW100"	Проведение лекционных и практических занятий

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра систем электроснабжения предприятий

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЭН
к.э.н., доцент С.С. Чернов
“ ” _____ Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Системный анализ в электроэнергетике

Образовательная программа: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, магистерская
программа: Системы электроснабжения и управление ими

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Системный анализ в электроэнергетике приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.1/НИ способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	з3. знать методы прикладного системного анализа и системного мышления применительно к задачам проектирования и управления в электроэнергетике	Знаковые модели. Анализ свойств: линейность - нелинейность, дискретность - непрерывность, детерминистичность - стохастичность, стационарность - нестационарность. Эволюция моделей. Примеры. Особенности неопределенности исходной информации. Эмерджентность как суперэффект. Открытые и закрытые системы. Простые и сложные. Взаимодействие со средой. Этапы прикладного системного анализа для коллективов и технических систем.		Зачет, вопросы 1-20
ПК.7/ПК готовность применять методы поиска компромиссных решений, осуществлять анализ вариантов	з1. знать принципы системного мышления, понятие проблемной ситуации конфигуратора, методы принятия решений при недостатке входной информации	Особенности неопределенности исходной информации. Пример технической проблемы. Некоторые качественные и количественные соотношения. Выводы. Принципы разрешения противоречий Этапы прикладного системного анализа для коллективов и технических систем.		Зачет, вопросы 21-30

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 1 семестре, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.1/НИ, ПК.7/ПК.

Зачет проводится в устной форме, по билетам.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 1 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой,

приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.1/НИ, ПК.7/ПК, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт зачета

по дисциплине «Системный анализ в электроэнергетике», 1 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной (письменной) форме, Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов __1-11__, второй вопрос из диапазона вопросов __12-22__ (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня тем глав (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЭН

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Системный анализ в электроэнергетике»

Вопрос 1. История создания системного подхода.

Вопрос 2. Анализ свойств моделей.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись) (дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет меньше 15 баллов.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет 16-20 баллов.
- Ответ на билет для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику

процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, оценка составляет 21-25 баллов.

- Ответ на билет для зачета билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, оценка составляет 26-30 баллов.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 15 баллов (из 30 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Системный анализ в электроэнергетике»

Задание 1. История создания системного подхода.

Задание 2. Естественна-научная парадигма. Конструктивная парадигма.

Задание 3. Гуманитарная парадигма.

Задание 4. Имена, отношения, мнения.

Задание 5. Анализ и синтез.

Задание 6. Системное мышление.

Задание 7. Познавательные модели.

Задание 8. Прагматические модели.

Задание 9. Вербальные модели: синтаксис, симантика, прагматика.

Задание 10. Натурные модели и правдоподобие.

Задание 11. Знаковые модели.

Задание 12. Анализ свойств моделей.

Задание 13. Эволюция моделей.

Задание 14. Определение системы.

Задание 15. Общая теория систем.

Задание 16. Статические свойства систем.

Задание 17. Динамические свойства систем.

Задание 18. Синтетические свойства систем.

Задание 19. Эмерджентность и суперэффект.

Задание 20. Открытые и закрытые системы.

Задание 21. Проблемные ситуации.

Задание 22. Пути решения проблемных ситуаций.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Системный анализ в электроэнергетике», 1 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания по дисциплине студенты должны подготовить реферат по заданным темам.

При выполнении расчетно-графического задания студенты должны провести анализ существующих методик системного анализа в частности нейронных сетей, дедукции, нейрокомпьютинг и т.д.

Обязательные структурные части РГЗ.

1. введение
2. анализ существующих методик системного анализа
3. описание заданной методики, ее цель и задачи
4. выводы

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), отсутствует анализ объекта, диагностические признаки не обоснованы, аппаратные средства не выбраны или не соответствуют современным требованиям, оценка составляет __менее 15__ баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально: анализ объекта выполнен без декомпозиции, диагностические признаки недостаточно обоснованы, аппаратные средства не соответствуют современным требованиям, оценка составляет __16-20__ баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны ,но не оптимизированы, аппаратные средства выбраны без достаточного обоснования, оценка составляет __21-25__ баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны и оптимизированы, выбор аппаратных средств обоснован, оценка составляет __26-30__ баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

Выполнение РГЗ состоит в написании реферата по предложенной теме.

Задание 1. Системы и методы поддержки принятия решений.

Задание 2. Нейронные сети: алгоритм обратного распространения, обучение без учителя.

Задание 3. Аналитическое планирование организации систем.

Задание 4. Выбор и принятие решений.

- Задание 5. Выявление экспертных знаний.
- Задание 6. Зарубежные нейропакеты: современное состояние и сравнительные характеристики.
- Задание 7. Научение, память, мышление, сознание.
- Задание 8. Объективные модели и субъективное мышление.
- Задание 9. Неопределенность информации в системах электрики.
- Задание 10. Методы решения многокритериальных оптимизационных задач электроэнергетики.
- Задание 11. Дедукция и обобщение в системах принятия решений.
- Задание 12. История исследований в области нейронных сетей.
- Задание 13. Экспертные системы: концепции и примеры.
- Задание 14. Фабрики мысли.
- Задание 15. Краткосрочное прогнозирование электрических нагрузок с использованием искусственных нейронных сетей.
- Задание 16. Нейронные сети на персональном компьютере.
- Задание 17. Нейрокомпьютинг: история, состояние, перспективы.
- Задание 18. Организация систем.
- Задание 19. Нейронные сети и принятие решений.
- Задание 20. Размещение энергетических объектов.
- Задание 21. _____ Основные понятия теории систем.