

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Системы электроснабжения потребителей

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очно-заочная

Рабочая программа дисциплины
ИНЖЕНЕРНЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.01
Трудоемкость в зачетных единицах:	2 семестр - 3;
Часов (всего) по учебному плану:	108 часов
Лекции	2 семестр - 16 часов;
Практические занятия	2 семестр - 16 часов;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	проводится в рамках часов аудиторных занятий
Самостоятельная работа	2 семестр - 75,7 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая:	
Контрольная работа	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	2 семестр - 0,3 часа;

Москва 2025

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Булатенко М.А.
	Идентификатор	R64b21500-BulkinaMA-425b1e96

М.А. Булатенко

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Цырук С.А.
	Идентификатор	Raf2c04da-TsyrukSA-47ef358f

С.А. Цырук

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Михеев Д.В.
	Идентификатор	Re17531c2-MikheevDV-e437ec4f

Д.В. Михеев

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: изучение основ, принципов, методов и оптимизационных процедур управления постановкой и эффективным решением исследовательских и расчётно-проектных задач на основе современных инжиниринговых интеллектуальных технологий применительно к инновационной продукции в электротехнической и электроэнергетической областях с гарантированной повышенной востребованностью в сложившемся и перспективном рыночном социуме..

Задачи дисциплины

- овладение обучающимися общей методологией современного решения прямых и обратных технических и бизнес-задач – системным (системно-креативным) подходом (СКП), его базовыми принципами-закономерностями для выработки конкретных сценариев решения данных задач применительно к профессиональной сфере;;

- ознакомление обучающихся с правовой базой и спецификой формирования документов для постановки, выполнения и оценки результата научной и проектной работ, с особенностями выполнения работ по созданию материальных объектов применительно к профессиональной деятельности обучаемых в условиях рыночного общества и свободной конкуренции, с типовыми структурами и составом документов для проведения НИР, ОКР, НИОКР и технико-эксплуатационных работ, с рисками и методами их снижения при выполнении перспективных работ в электротехнической и электроэнергетической областях для различных технических объектов..

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-2 Способность организовать работу коллектива исполнителей, осуществляющих проектирование системы электроснабжения объектов капитального строительства	ИД-1ПК-2 Организует и координирует деятельность коллектива работников, осуществляющих проектирование системы электроснабжения объектов капитального строительства	знать: - принципы и методы экспертирования и оценки степени конкурентоспособности технических систем и организационно-управленческих решений из предметной области специальности. уметь: - ставить и решать задачи структурного синтеза ИО, управлять процессом решения инновационной задачи из предметной области обучающихся формализованными, эвристико-формализованными и эвристическими методами.
ПК-2 Способность организовать работу коллектива исполнителей, осуществляющих проектирование системы электроснабжения объектов капитального строительства	ИД-3ПК-2 Осуществляет руководство процессами разработки документации на различных стадиях проектирования систем электроснабжения объектов	знать: - современные методы поиска эффективных инновационных решений в предметной области специальности, структуры и основную содержательную часть задания на разработку инновационного объекта из предметной области обучающихся. уметь:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		- выбирать целесообразный сценарий и выполнять параметрическую оптимизацию инновационного объекта из предметной области обучающихся на уровне аван-проекта, технического предложения, эскизного и технического проектов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Системы электроснабжения потребителей (далее – ОПОП), направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать Основы менеджмента и экономики в рамках программы бакалавриата

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Системно-креативный подход как базовая методология формирования эффективных инновационных решений	15	2	2	-	2	-	-	-	-	-	11	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Системно-креативный подход как базовая методология формирования эффективных инновационных решений" <u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Системно- креативный подход как базовая методология формирования эффективных инновационных решений и подготовка к контрольной работе <u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Системно- креативный подход как базовая методология формирования эффективных инновационных решений" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Системно-креативный подход как базовая методология формирования эффективных инновационных решений" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 2-45 [2], 12-22
1.1	Репродуктивная и продуктивная деятельность	6		1	-	-	-	-	-	-	-	5	-	
1.2	Основные понятия и принципы системно- креативного подхода	9		1	-	2	-	-	-	-	-	6	-	
2	Этап концептуального синтеза эффективного	15		2	-	2	-	-	-	-	-	11	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Этап

													<u><i>Изучение материалов литературных источников:</i></u> [1], 160-190 [2], 82-113	
	Зачет с оценкой	0.3		-	-	-	-	-	-	0.3	-	-		
	Всего за семестр	108.0		16	-	16	-	-	-	-	0.3	75.7	-	
	Итого за семестр	108.0		16	-	16	-	-	-	0.3	-	75.7	-	

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Системно-креативный подход как базовая методология формирования эффективных инновационных решений

1.1. Репродуктивная и продуктивная деятельность

Диалектика эволюционирования социума, Обзор гипотез о механизмах развития, существовании эволюционной и революционной составляющих процесса развития инновационного объекта. Понятие репродуктивной (РИД) и продуктивной (ПИД) деятельности..

1.2. Основные понятия и принципы системно-креативного подхода

Системно-креативный подход как прикладная философия формирования эффективных решений, включающая диалектическое единство материального мира, системы знаний, постулирующая гармонию общего и частного с контролем самого процесса решения задачи. Терминология, основные понятия и принципы СКП. Ресурсные факторы, дестабилизирующие воздействия (ДВ), показатели работоспособности-назначения (ПР), конкурентоспособности (ПК) и побочные показатели (ПП)..

2. Этап концептуального синтеза эффективного решения

2.1. Специфика создания конкурентоспособной техники.

Ресурсные факторы дестабилизирующие воздействия, ПР, ПК ПП. Повышение конкурентоспособности товара за счёт использования дестабилизирующих воздействий (ДВ) и ПП. Специфика создания конкурентоспособной техники в области энерго- и электроснабжения, производства, транспортировки и использования электроэнергии. Основные этапы, применяемые языковые системы для описания решаемой задачи на различных этапах..

2.2. Исходная информация и формирование технического задания в соответствии с СКП.

Канонизация ПК

Понятие исходной информации (ИИ) и технического задания (ТЗ) на разработку ИО (формирование будущего решения). Федеральный закон о технических регламентах и его роль в формировании ТЗ. Методы анализа ИИ и идентификации компонент входных регламентированных (ресурсных), входных дестабилизирующих факторов, а также выходных показателей ПР, ПК и ПП. Условия и ограничения проектной задачи. Методы выделения базовых выходных показателей и снижение размерности массива ПК. Канонизация частных ПК: нахождение формальных и/или физических антонимов, приведение ПК к относительному безразмерному виду. Весовые коэффициенты, условие нормы коэффициентов. Взвешенные частные ПК..

3. Содержание и основные методы структурного синтеза разрабатываемого решения или создаваемой конкурентоспособной технической системы

3.1. Классификация методов структурного синтеза по критерию формализуемости процедур

Понятие облика, структуры и топологии проектного решения. Классификация и ранжирование структурных уровней представления решения задачи. Структурная устойчивость, целесообразность и избыточность решения. Понятие структурной обусловленности функционального конфликта типа «потребности – возможности»..

3.2. Общий алгоритм структурного синтеза решения

Виды структур объектов. Классификация методов структурного синтеза по критерию формализуемости процедур. Иерархия конфликта «потребности-возможности». Структурная обусловленность конфликта ПК. Роль принципа действия (ПД), физического эффекта (ФЭ) и физического закона (ФЗ) при разрешении конфликта. Общий алгоритм структурного синтеза решения. Методы структурного синтеза и их классификация по формализуемости процедур. Понятие физического закона (ФЗ), физического эффекта (ФЭ) и принципа действия (ПД) проектируемого изделия.

3.3. Группа формальных и формализуемых методов структурного синтеза

Группа формальных и формализуемых методов структурного синтеза. Примеры методов из проблемной области специальности. Эври-формализованные методы СС – морфологической комбинаторики..

3.4. Алгоритм решения изобретательских задач

АРИЗ – научно обоснованная теоретико-практическая база поиска «сильных» решений общемирового уровня. Законы и закономерности развития ИО: закономерности статики, кинематики и динамики. Основы и условия возникновения изобретательской задачи (ИЗ). Роль и место ИЗ в ПИД. Понятие изобретательской ситуации. Типичные ошибки при постановке ИЗ. Классификация ИЗ по уровню сложности..

3.5. Теория решения изобретательских задач

Основные понятия, определения терминология ТРИЗ. Понятие идеального конечного результата (ИКР), слабого звена, оперативной зоны, модели ИЗ, иерархии противоречий. Системы стандартных приёмов идентификации и устранения противоречий. Основные стратегические этапы и тактические процедуры решения изобретательских задач в ТРИЗ. Понятие вещественно-полевых ресурсов, вепольного анализа, операторов «размер-время-стоимость», метода моделирования «маленькими человечками» при решении ИЗ. Роль и применение фонда ФЭ для устранения физических противоречий. Обзор прикладных пакетов программ для решения задач в различных областях техники, экономики, менеджмента по методологии ТРИЗ..

3.6. Группа эвристических методов структурного синтеза

Фундаментальный метод Е. Мэтчетта, метод А. Осборна и модификации метода – обратный мозговой штурм, мозговая осада, метод синектического мышления У. Гордона, метод фокальных объектов, метод Дельфи, метод контрольных вопросов и ассоциаций, метод латерального мышления Э. Боно..

4. Этап параметрического синтеза создаваемой конкурентоспособной технической системы или разрабатываемого решения

4.1. Терминология, виды и основные сценарии решения задач ПС

Границы этапа параметрического синтеза. Понятие облика, модели решения и реальной инновационной задачи. Виды и ранжирование моделей. Постановка задачи параметрической оптимизации. Виды решений обратной параметрической задачи. Понятие оптимизации по Парето. Основные сценарии решения обратных оптимизационных задач в одно-и многокритериальной постановке..

4.2. Понятие Парето-оптимального решения задачи ПС

Возможные, строго-допустимые, Парето-оптимальные параметрические планы. Методы скаляризации многокритериальной обратной параметрической задачи. Правила

формирования обобщённого аддитивного и мультипликативного функционалов. Проблемы назначения весовых коэффициентов и нормирования частных ПК. Инженерные методы решения обратных параметрических задач. Типовые ошибки при постановке и решении задач параметрического синтеза..

3.3. Темы практических занятий

1. Исходная информация и формирование технического задания в соответствии с СКП. Канонизация ПК;
2. Понятие Парето-оптимального решения задачи ПС;
3. Терминология, виды и основные сценарии решения задач ПС;
4. Группа эвристических методов структурного синтеза;
5. Теория решения изобретательских задач;
6. Алгоритм решения изобретательских задач;
7. Общий алгоритм структурного синтеза решения;
8. Основные понятия и принципы системно-креативного подхода.

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)				Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	
Знать:						
принципы и методы экспертирования и оценки степени конкурентоспособности технических систем и организационно-управленческих решений из предметной области специальности	ИД-1 _{ПК-2}		+			Контрольная работа/Концептуальный синтез инновационного объекта
современные методы поиска эффективных инновационных решений в предметной области специальности, структуры и основную содержательную часть задания на разработку инновационного объекта из предметной области обучающихся	ИД-3 _{ПК-2}	+				Контрольная работа/Техническое задание на разработку инновационного объекта
Уметь:						
ставить и решать задачи структурного синтеза ИО, управлять процессом решения инновационной задачи из предметной области обучающихся формализованными, эвристико-формализованными и эвристическими методами	ИД-1 _{ПК-2}			+		Контрольная работа/Структурный синтез инновационного объекта
выбирать целесообразный сценарий и выполнять параметрическую оптимизацию инновационного объекта из предметной области обучающихся на уровне аван-проекта, технического предложения, эскизного и технического проектов	ИД-3 _{ПК-2}				+	Контрольная работа/Параметрический синтез инновационного объекта

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

2 семестр

Форма реализации: Письменная работа

1. Концептуальный синтез инновационного объекта (Контрольная работа)
2. Параметрический синтез инновационного объекта (Контрольная работа)
3. Структурный синтез инновационного объекта (Контрольная работа)
4. Техническое задание на разработку инновационного объекта (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №2)

В диплом выставляется оценка за 2 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Зуев, Ю. Ю. Основы создания конкурентноспособной техники и выработки эффективных решений : учебное пособие для вузов по направлению 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / Ю. Ю. Зуев. – М. : Изд-во МЭИ, 2006. – 402 с. – ISBN 5-903072-05-4.;
2. Зуев Ю.Ю. - "Практикум по эффективным технологиям инженерного менеджмента в инновационной деятельности", Издательство: "Издательский дом МЭИ", Москва, 2010 - (368 с.)
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72268;
3. Конопатов С. Н.- "Решение нестандартных инженерно-экономических задач посредством ТРИЗ", (2-е изд., испр. и доп.), Издательство: "Дашков и К", Москва, 2019 - (121 с.)
<https://e.lanbook.com/book/173898>;
4. М. С. Рубин- "Основы ТРИЗ для предприятий: учебное пособие к базовому курсу по ТРИЗ для промышленных предприятий", Издательство: "Галактика", Москва, 2022 - (355 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=688771>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Office / Российский пакет офисных программ;
2. Windows / Операционная система семейства Linux;
3. Acrobat Reader.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>

2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" -

http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red

3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>

4. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>

5. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	ЭППЭ-25, Аудитория	стол преподавателя, стол, стол для оргтехники, стул, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, колонки звуковые, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	ЭППЭ-21, Аудитория 21	стол, стул, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	ЭППЭ-25, Аудитория	стол преподавателя, стол, стол для оргтехники, стул, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, колонки звуковые, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-302, Читальный зал отдела обслуживания учебной литературой	стул, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
Помещения для консультирования	ЭППЭ-21, Аудитория 21	стол, стул, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	А-219/а, Кабинет сотрудников каф. "ЭППЭ"	кресло рабочее, стол для работы с документами, шкаф для одежды, шкаф для хранения инвентаря, тумба

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Инженерный менеджмент

(название дисциплины)

2 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Техническое задание на разработку инновационного объекта (Контрольная работа)

КМ-2 Концептуальный синтез инновационного объекта (Контрольная работа)

КМ-3 Структурный синтез инновационного объекта (Контрольная работа)

КМ-4 Параметрический синтез инновационного объекта (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	16
1	Системно-креативный подход как базовая методология формирования эффективных инновационных решений					
1.1	Репродуктивная и продуктивная деятельность		+			
1.2	Основные понятия и принципы системно-креативного подхода		+			
2	Этап концептуального синтеза эффективного решения					
2.1	Специфика создания конкурентоспособной техники.			+		
2.2	Исходная информация и формирование технического задания в соответствии с СКП. Канонизация ПК			+		
3	Содержание и основные методы структурного синтеза разрабатываемого решения или создаваемой конкурентоспособной технической системы					
3.1	Классификация методов структурного синтеза по критерию формализуемости процедур				+	
3.2	Общий алгоритм структурного синтеза решения				+	
3.3	Группа формальных и формализуемых методов структурного синтеза				+	
3.4	Алгоритм решения изобретательских задач				+	
3.5	Теория решения изобретательских задач				+	
3.6	Группа эвристических методов структурного синтеза				+	
4	Этап параметрического синтеза создаваемой конкурентоспособной технической системы или разрабатываемого решения					

4.1	Терминология, виды и основные сценарии решения задач ПС				+
4.2	Понятие Парето-оптимального решения задачи ПС				+
Вес КМ, %:		20	20	30	30