

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

Направление подготовки/специальность: 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Цифровое проектирование объектов энергетики

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ТИМ-ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.01.01.09
Трудоемкость в зачетных единицах:	3 семестр - 4;
Часов (всего) по учебному плану:	144 часа
Лекции	3 семестр - 16 часов;
Практические занятия	3 семестр - 32 часа;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	3 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	3 семестр - 93,5 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Контрольная работа Тестирование Коллоквиум	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	3 семестр - 0,5 часа;

Москва 2025

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Геллер Ю.А.
	Идентификатор	Rd15fd2d3-GellerYA-54f8e43b

Ю.А. Геллер

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Геллер Ю.А.
	Идентификатор	Rd15fd2d3-GellerYA-54f8e43b

Ю.А. Геллер

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шацких Ю.В.
	Идентификатор	R6ca75b8e-ShatskikhYV-f045f12f

Ю.В. Шацких

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Формирование компетенций, необходимых для проектирования систем электроснабжения, используя технологию информационного моделирования..

Задачи дисциплины

- познакомить с принципами построения САПР и их компонентами;
- научить принципам оптимального проектирования систем электроснабжения;
- научить составлять оригинальные математические модели элементов проектируемых систем и включать их в состав прикладного программного обеспечения.

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-1 Способен проектировать технологические и конструктивные решения инженерных систем объектов капитального строительства	ИД-1 _{ПК-1} Формирует варианты принципиальных схем для инженерных систем объектов капитального строительства	уметь: - Определять возможность применения типовых проектных решений.
ПК-3 Способен организовать и контролировать работу по проектированию технологических решений тепловых электростанций	ИД-3 _{ПК-3} Использует технологии информационного моделирования при решении специализированных задач на этапе жизненного цикла тепловых электростанций	уметь: - Определять возможность применения средств автоматизации управления и ресурсосберегающих технологий.
ПК-3 Способен организовать и контролировать работу по проектированию технологических решений тепловых электростанций	ИД-4 _{ПК-3} Знает специальные компьютерные программы для выполнения работ по технологическим решениям тепловых электростанций	знать: - Виды средств автоматизации управления и ресурсосберегающих технологий.
РПК-1 Способен применять информационные технологии для проведения исследований в профессиональной деятельности	ИД-1 _{РПК-1} Демонстрирует знание информационных технологий, используемых в профессиональной деятельности	знать: - Функциональные возможности программного обеспечения информационного моделирования объектов капитального строительства; - Система стандартизации и технического регулирования в строительстве.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Цифровое проектирование объектов энергетики (далее – ОПОП), направления подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать Основы архитектурного проектирования
- знать Информационные технологии
- уметь Формировать информационную модель ОКС на основе чертежей, табличных форм и текстовых документов.

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 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ 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	Принципиальные схемы электроснабжения зданий	18	3	2	-	4	-	-	-	-	-	12	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Принципиальные схемы электроснабжения зданий" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], п. 1.4.
1.1	Принципиальные схемы электроснабжения зданий	18		2	-	4	-	-	-	-	-	12	-	
2	Освещение зданий	24		4	-	8	-	-	-	-	-	12	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Освещение зданий" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 19-20
2.1	Освещение зданий	24		4	-	8	-	-	-	-	-	12	-	
3	Распределительная сеть	24		4	-	8	-	-	-	-	-	12	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Распределительная сеть" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 23-27 [2], п. 5.1
3.1	Распределительная сеть	24		4	-	8	-	-	-	-	-	12	-	
4	Расчеты схем	18		2	-	4	-	-	-	-	-	12	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Расчеты схем" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], п. 2.2
4.1	Расчеты схем	18		2	-	4	-	-	-	-	-	12	-	
5	Оформление	24	4	-	8	-	-	-	-	-	12	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u>	

	документации с применением программного обеспечения технологии информационного моделирования													Повторение материала по разделу "Оформление документации с применением программного обеспечения технологии информационного моделирования" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], п. 6.7
5.1	Оформление документации с применением программного обеспечения технологии информационного моделирования	24	4	-	8	-	-	-	-	-	12	-		
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5		
	Всего за семестр	144.0	16	-	32	-	2	-	-	0.5	60	33.5		
	Итого за семестр	144.0	16	-	32	2	-	-	0.5	93.5				

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. Принципиальные схемы электроснабжения зданий

1.1. Принципиальные схемы электроснабжения зданий

Типы схем по типу заземления. Принципиальные типовые решения обеспечения категории надежности питания зданий. Нормативные документы, обуславливающие те или иные решения при создании принципиальных схем. Молниезащита и заземление..

2. Освещение зданий

2.1. Освещение зданий

Нормативные документы и показатели, влияющие на выбор осветительного оборудования. Основные принципы расчета и выбора осветительного оборудования с применением программ информационного моделирования. Схемы питания и управления освещением..

3. Распределительная сеть

3.1. Распределительная сеть

Принцип выбора мест расположения распределительных пунктов (ВРУ, ЩР). Принцип распределения нагрузки по распределительным пунктам. Нормы, влияющие на прокладку распределительных и групповых сетей.

4. Расчеты схем

4.1. Расчеты схем

Основной линейный алгоритм расчета схем питания. Режимы нагрузки для выбора аппаратов защиты. Основные показатели для выбора параметров защиты и проводников.

5. Оформление документации с применением программного обеспечения технологии информационного моделирования

5.1. Оформление документации с применением программного обеспечения технологии информационного моделирования

Состав альбома стадии «П» в ТИМ программах. Состав альбома стадии «Р» в ТИМ программах. Инструменты формирования альбома для выпуска документации в формате PDF с применением программ информационного моделирования. Расчет спецификации оборудования с применением программ информационного моделирования. Основные принципы разделения оборудования по подразделам списка..

3.3. Темы практических занятий

1. Создание принципиальных схем по определенным условиям категории, вводных параметров питающей сети, техническим условиям;
2. Подбор осветительного оборудования и количества светильников с разбивкой на группы питания и управления;
3. Расчет места расположения распределительного пункта по условиям геометрического центра нагрузки и по условиям возможности прокладки линий;
4. Расчет схемы с использованием линейного принципа с выбором аппарата защиты, проводников;
5. Оформление частей альбома: план, схема, ПЗ(ОД), СО.

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	5	
Знать:							
Виды средств автоматизации управления и ресурсосберегающих технологий	ИД-4ПК-3	+					Контрольная работа/Принципиальные схемы электроснабжения зданий
Система стандартизации и технического регулирования в строительстве	ИД-1РПК-1			+			Тестирование/Распределительная сеть
Функциональные возможности программного обеспечения информационного моделирования объектов капитального строительства	ИД-1РПК-1					+	Коллоквиум/Оформление документации с применением программного обеспечения технологии информационного моделирования
Уметь:							
Определять возможность применения типовых проектных решений	ИД-1ПК-1		+				Тестирование/Освещение зданий
Определять возможность применения средств автоматизации управления и ресурсосберегающих технологий	ИД-3ПК-3				+		Коллоквиум/Расчеты схем

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

4.1. Текущий контроль успеваемости

3 семестр

Форма реализации: Письменная работа

1. Освещение зданий (Тестирование)
2. Принципиальные схемы электроснабжения зданий (Контрольная работа)
3. Распределительная сеть (Тестирование)

Форма реализации: Устная форма

1. Оформление документации с применением программного обеспечения технологии информационного моделирования (Коллоквиум)
2. Расчеты схем (Коллоквиум)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №3)

40% от оценки в семестре. 60% от оценки за экзамен

В диплом выставляется оценка за 3 семестр.

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Абрамова Е. Я.- "Курсовое проектирование по электроснабжению промышленных предприятий", (2-е изд. перераб. и доп.), Издательство: "ОГУ", Оренбург, 2017 - (122 с.)
<https://e.lanbook.com/book/110620>;
2. А. А. Гуров, П. В. Косенков- "Принципы построения систем электроснабжения", Издательство: "Московский институт энергобезопасности и энергосбережения (МИЭЭ)", Москва, 2010 - (132 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=336029>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Office / Российский пакет офисных программ;
2. Acrobat Reader;
3. nanoCAD Plus;
4. AutoCAD/ T Flex CAD (версия для обучающихся и преподавателей).

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. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
5. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	В-209/14, Учебно-исследовательская лаборатория «Теплонасосные системы»; Учебно-демонстрационный пункт теплоснабжения; Компьютерный класс	рабочее место сотрудника, стул, шкаф для одежды, инвентарь специализированный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	В-209/14, Учебно-исследовательская лаборатория «Теплонасосные системы»; Учебно-демонстрационный пункт теплоснабжения; Компьютерный класс	рабочее место сотрудника, стул, шкаф для одежды, инвентарь специализированный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	В-209/14, Учебно-исследовательская лаборатория «Теплонасосные системы»; Учебно-демонстрационный пункт теплоснабжения; Компьютерный класс	рабочее место сотрудника, стул, шкаф для одежды, инвентарь специализированный
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Лекционная аудитория	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	В-209/7, Кабинет сотрудников каф. "ТОТ"	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, стул, шкаф для документов, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	В-417, Помещение учебно-вспомогательного персонала каф. "ТОТ"	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, стул, шкаф для документов, шкаф для хранения инвентаря, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная, многофункциональный центр, компьютер персональный, принтер, кондиционер

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

ТИМ-проектирование систем электроснабжения

(название дисциплины)

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Принципиальные схемы электроснабжения зданий (Контрольная работа)
- КМ-2 Освещение зданий (Тестирование)
- КМ-3 Распределительная сеть (Тестирование)
- КМ-4 Расчеты схем (Коллоквиум)
- КМ-5 Оформление документации с применением программного обеспечения технологии информационного моделирования (Коллоквиум)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	3	5	8	12	15
1	Принципиальные схемы электроснабжения зданий						
1.1	Принципиальные схемы электроснабжения зданий		+				
2	Освещение зданий						
2.1	Освещение зданий			+			
3	Распределительная сеть						
3.1	Распределительная сеть				+		
4	Расчеты схем						
4.1	Расчеты схем					+	
5	Оформление документации с применением программного обеспечения технологии информационного моделирования						
5.1	Оформление документации с применением программного обеспечения технологии информационного моделирования						+
Вес КМ, %:			20	20	20	20	20