

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: Управление проектами электроэнергетических комплексов

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Заочная

Рабочая программа дисциплины
СЕМИНАР ПО СПЕЦИАЛЬНЫМ ВОПРОСАМ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Обязательная
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.О.01.01
Трудоемкость в зачетных единицах:	1 семестр - 2;
Часов (всего) по учебному плану:	72 часа
Лекции	1 семестр - 2 часа;
Практические занятия	1 семестр - 2 часа;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	1 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	1 семестр - 65,1 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	1 семестр - 0,6 часа;
включая: Тестирование Контрольная работа	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	1 семестр - 0,3 часа;

Москва 2021

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Аграпонова Н.Л.
	Идентификатор	R5cb2904d-DemchenkoNL-737fe09

(подпись)

Н.Л. Аграпонова

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Аграпонова Н.Л.
	Идентификатор	R5cb2904d-DemchenkoNL-737fe09

(подпись)

Н.Л.

Аграпонова

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей
кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Темников А.Г.
	Идентификатор	Ra0abb123-TemnikovAG-2d4db00

(подпись)

А.Г. Темников

(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: освоение вопросов автоматизации технологического процесса, учета, контроля и диспетчерского управления в электроэнергетических системах, с применением электронной вычислительной техники

Задачи дисциплины

- познакомить обучающихся с автоматизацией технологических процессов при производстве, передаче и распределении электроэнергии в электроэнергетических системах;
- дать информацию об устройстве автоматизированных систем и оборудования, применяемых при построении систем автоматизированного управления технологическим процессом в электроэнергетике (АСУ Э), автоматизированных систем диспетчерского управления (АСДУ), автоматизированных систем коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ);
- научить принимать технически грамотные решения при построении систем автоматизации технологических процессов в электроэнергетических системах;
- понимать основные принципы и правила построения автоматизированных систем в электроэнергетических системах.

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
ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ИД-1 _{ОПК-2} Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи	знать: - особенности проектирования электроэнергетических и электротехнических установок различного назначения. уметь: - использовать углубленные знания в области естественнонаучных и гуманитарных дисциплин в профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Управление проектами электроэнергетических комплексов (далее – ОПОП), направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Базируется на уровне среднего общего образования.

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 2 зачетных единицы, 72 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	Применение вычислительной техники в системах управления	22.50	1	1.2	-	1.2	-	0.80	-	0.3	-	19	-	<p><u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Применение вычислительной техники в системах управления" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.</p> <p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов и подготовка к контрольной работе, коллоквиуму, защите проекта</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], п.3 [2], п.1-3</p>
1.1	Структура и принципы работы системных шин	7.35		0.5	-	0.5	-	0.25	-	0.1	-	6	-	
1.2	Способы передачи данных и коммуникационные протоколы	7.35		0.5	-	0.5	-	0.25	-	0.1	-	6	-	
1.3	Характеристика единой электроэнергетической системы России	7.8		0.2	-	0.2	-	0.3	-	0.1	-	7	-	
2	Автоматизированные системы диспетчерского управления	31.50	1	0.8	-	0.8	-	1.2	-	0.30	-	28.4	-	<p><u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Автоматизированные системы диспетчерского управления" материалу. Дополнительно студенту необходимо</p>
2.1	Системы диспетчерского управления и сбора данных SCADA	6.8		0.2	-	0.2	-	0.3	-	0.1	-	6	-	

2.2	Автоматизированная система управления, контроля и сбора данных EMCS	6.8	0.2	-	0.2	-	0.3	-	0.1	-	6	-	изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам. <u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов и подготовка к контрольной работе, коллоквиуму, защите проекта <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], п.5 [3], п.5
2.3	Автоматизированная система управления, контроля и сбора данных MicroSCADA	10.75	0.2	-	0.2	-	0.3	-	0.05	-	10	-	
2.4	Комплекс программно-технических средств Sicam Pas	7.15	0.2	-	0.2	-	0.3	-	0.05	-	6.4	-	
	Зачет с оценкой	18.0	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7	
	Всего за семестр	72.00	2.0	-	2.0	-	2.00	-	0.60	0.3	47.4	17.7	
	Итого за семестр	72.00	2.0	-	2.0	2.00	0.60	0.3	0.3	0.3	65.1		

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – 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. Применение вычислительной техники в системах управления

1.1. Структура и принципы работы системных шин

Структура и принципы работы шин: общие и механические характеристики; электронные схемы шинного интерфейса; электрический интерфейс шины; принципы работы шин; подготовка шины к работе.

1.2. Способы передачи данных и коммуникационные протоколы

Примеры передачи информации. Основные количественные характеристики: пропускная способность, полоса пропускания, помехи, скорость передачи данных. Электрические проводники. Модуляция несущей сигнала. Оптическая передача данных. Радиопередача данных. Протоколы канального уровня. Протоколы передачи символов. Бит-ориентированные протоколы. Блок-ориентированные протоколы.

1.3. Характеристика единой электроэнергетической системы России

Общая характеристика единой электроэнергетической системы (ЕЭС) России. Эффективность ЕЭС. Режимы работы ЕЭС. Особенности перспективного развития ЕЭС. Управление электропотреблением. Сравнение ЕЭС России с другими энергообъединениями.

2. Автоматизированные системы диспетчерского управления

2.1. Системы диспетчерского управления и сбора данных SCADA

Определение и общая структура SCADA. Функциональная структура SCADA. Особенности SCADA как процесса управления. Особенности процесса управления в современных диспетчерских системах. Основные требования к диспетчерским системам управления. Области применения SCADA-систем. Тенденции развития технических средств систем диспетчерского управления.

2.2. Автоматизированная система управления, контроля и сбора данных EMCS

Описание, предназначение и преимущества системы EMCS (Electrical Monitoring and Control System), разработанной фирмой «Shneider Electric». Архитектура системы EMCS. Интеллектуальные электрические аппараты. Функции системы EMCS. Свойства системы EMCS.

2.3. Автоматизированная система управления, контроля и сбора данных MicroSCADA

Описание и предназначение системы MicroSCADA, разработанной фирмой «АББ Автоматизация». Базовые и специализированные функции автоматизированной системы управления для электроэнергетики (АСУЭ) на базе технологии MicroSCADA. Структура ПТК АСУ Э на базе технологии MicroSCADA. Примеры внедрения АСУ Э на базе MicroSCADA.

2.4. Комплекс программно-технических средств Sicam Pas

Предназначение и описание КПТС Sicam Pas компании Siemens, предназначенной для построения систем телемеханики в электроэнергетике. ПТК Sinaut ST17. Измерители параметров электрической сети Sentron PAC 3200 и 4200. Примеры внедрения КПТС Sicam Pas.

3.3. Темы практических занятий

1. Характеристика единой электроэнергетической системы России. Изучение специализированной периодической литературы в части описания характеристик, проблем и перспектив развития ЕЭС России;
2. Системы диспетчерского управления и сбора данных SCADA. Изучение принципов построения, функциональных связей и задач, выполняемых современными SCADA системами ведущих зарубежных производителей (Siemens, ABB и т. д.);
3. Применение вычислительной техники в системах противоаварийной автоматики и релейной защиты. Описание терминалов МП РЗА Seram фирмы Shneider Electric, SPAC фирмы ABB, IPR-A фирмы Механотроника.

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Применение вычислительной техники в системах управления"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Автоматизированные системы диспетчерского управления"

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	
Знать:				
особенности проектирования электроэнергетических и электротехнических установок различного назначения	ИД-1 _{ОПК-2}	+		Тестирование/Системы управления
Уметь:				
использовать углубленные знания в области естественнонаучных и гуманитарных дисциплин в профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-2}		+	Контрольная работа/Суточных и годовых графиков нагрузки энергосистемы

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

4.1. Текущий контроль успеваемости

1 семестр

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Системы управления (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Суточных и годовых графиков нагрузки энергосистемы (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №1)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.

В диплом выставляется оценка за 1 семестр.

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Андреев, В. А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения : учебник для вузов по специальности "Электроснабжение" направления "Электроэнергетика" / В. А. Андреев . – 6-е изд., стер . – М. : Высшая школа, 2008 . – 639 с. - ISBN 978-5-06-004826-1 .;
2. Белогловский, А. А. Основы применения методов математического программирования в электроэнергетике : методическое руководство по курсам "Математические методы и моделирование в менеджменте", "Специальные вопросы электроэнергетики" по направлению "Электроэнергетика и электротехника" / А. А. Белогловский, И. Е. Калугина, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Изд-во МЭИ, 2017 . – 48 с.
http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=9507;
3. В. Я. Ушаков- "Современные проблемы электроэнергетики", Издательство: "Издательство Томского политехнического университета", Томск, 2014 - (447 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442813>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Майнд Видеоконференции.

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. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
5. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
6. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
7. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
8. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
9. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-417/6, Белая мультимедийная студия	стол компьютерный, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, компьютер персональный
	Ж-417/7, Световая черная студия	стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, микрофон, мультимедийный проектор, экран, оборудование специализированное, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Ж-2006, Конференц-зал ИДДО	стол, стул, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Ж-417 /2а, Помещение для инвентаря	стеллаж для хранения инвентаря, экран, указка, архивные документы, дипломные и курсовые работы студентов, канцелярский

		принадлежности, спортивный инвентарь, хозяйственный инвентарь, запасные комплектующие для оборудования
--	--	--

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Семинар по специальным вопросам электроэнергетики

(название дисциплины)

1 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Системы управления (Тестирование)

КМ-2 Суточных и годовых графиков нагрузки энергосистемы (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2
		Неделя КМ:	6	12
1	Применение вычислительной техники в системах управления			
1.1	Структура и принципы работы системных шин		+	
1.2	Способы передачи данных и коммуникационные протоколы		+	
1.3	Характеристика единой электроэнергетической системы России		+	
2	Автоматизированные системы диспетчерского управления			
2.1	Системы диспетчерского управления и сбора данных SCADA			+
2.2	Автоматизированная система управления, контроля и сбора данных EMCS			+
2.3	Автоматизированная система управления, контроля и сбора данных MicroSCADA			+
2.4	Комплекс программно-технических средств Sicam Pas			+
Вес КМ, %:			50	50