

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: Электроэнергетические системы и сети, их режимы, устойчивость, надежность и качество электрической энергии

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ПРИМЕНЕНИЕ ПРИКЛАДНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ


Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.02
Трудоемкость в зачетных единицах:	1 семестр - 5;
Часов (всего) по учебному плану:	180 часов
Лекции	1 семестр - 32 часа;
Практические занятия	1 семестр - 16 часов;
Лабораторные работы	1 семестр - 16 часов;
Консультации	1 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	1 семестр - 113,5 часов;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Тестирование Лабораторная работа Контрольная работа	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	1 семестр - 0,5 часа;

Москва 2023

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Гаджиев М.Г.
	Идентификатор	Rfa3315d4-GajiyevMG-adcf3ae5

(подпись)


М.Г. Гаджиев

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кузнецов О.Н.
	Идентификатор	Rf1ad9303-KuznetsovON-34bc149f

(подпись)

О.Н. Кузнецов

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шаров Ю.В.
	Идентификатор	R324da3b6-SharovYurV-0bb905b7

(подпись)

Ю.В. Шаров

(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Изучение возможностей применения современного прикладного программного обеспечения для решения профессиональных задач

Задачи дисциплины

- Изучение архитектуры и основ разработки программного обеспечения;
- Изучение возможностей современного прикладного программного обеспечения для системы диспетчерского управления (АСДУ);
- Овладение навыками составления баз данных, проведения расчетов для решения профессиональных задач (расчеты режимов, коротких замыканий, динамической устойчивости энергосистем) в специализированном программном обеспечении.

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 участвовать в научно-исследовательской деятельности в сфере электроэнергетики	ИД-1 _{ПК-1} Знает современные методы и средства исследования и управления режимами электроэнергетических систем и сетей	знать: - Типы, классификацию программного обеспечения, применяемого в электросетевых компаниях Типы, классификацию баз данных, основные применяемые СУБД в энергетике Основы работы в специализированном прикладном программном обеспечении. уметь: - Применять прикладное программное обеспечение (DigSilent Power Factory) для решения задач исследования и управления режимами, проведения специализированных расчетов Применять прикладное программное обеспечение (Etap) для решения задач исследования и управления режимами, проведения специализированных расчетов.
ПК-2 Способен участвовать в реализации технологических процессов объектов профессиональной деятельности	ИД-1 _{ПК-2} Разрабатывает и применяет прикладное программное обеспечение для решения задач расчётов электрических режимов и управления электроэнергетическими системами и сетями	знать: - Основные нормативные документы на проектирование информационных систем. уметь: - Применять прикладное программное обеспечение (PSI Control) для составления баз данных, оценки состояния электрических режимов, вывода оборудования подстанций в ремонт Применять прикладное программное обеспечения (Microsoft Access) для составления баз данных.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Электроэнергетические системы и сети, их режимы, устойчивость, надежность и качество электрической энергии (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 5 зачетных единиц, 180 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	Классификация программного обеспечения для электроэнергетики	19	1	7	-	2	-	-	-	-	-	10	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 16-33 [3], стр. 38-53 [4], 4-24
1.1	Классификация программного обеспечения для электроэнергетики	19		7	-	2	-	-	-	-	-	10	-	
2	Основы проектирования баз данных и информационных систем	23		7	4	2	-	-	-	-	-	10	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр. 14-24 [4], 38-42
2.1	Основы проектирования баз данных и информационных систем	23		7	4	2	-	-	-	-	-	10	-	
3	Требования к системам отображения в электроэнергетике	24		4	-	-	-	-	-	-	-	20	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 47-88 [6], 40-56
3.1	Требования к системам отображения в электроэнергетике	24		4	-	-	-	-	-	-	-	20	-	
4	Прикладное программное	25		7	4	4	-	-	-	-	-	10	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u>

	обеспечение для системы диспетчерского управления												[1], стр. 114-138 [6], 62-75
4.1	Прикладное программное обеспечение для системы диспетчерского управления	25	7	4	4	-	-	-	-	-	10	-	
5	Прикладное программное обеспечение для автоматизации производственной деятельности	22	6	4	4	-	-	-	-	-	8	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [5], 555-587
5.1	Прикладное программное обеспечение для автоматизации производственной деятельности	22	6	4	4	-	-	-	-	-	8	-	
6	Нормативные документы на проектирование и разработку прикладного программного обеспечения для электроэнергетики	28.8	1	4	4	-	-	-	-	-	19.8	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [7], 258
6.1	Нормативные документы на проектирование и разработку прикладного программного обеспечения для электроэнергетики	28.8	1	4	4	-	-	-	-	-	19.8	-	
	Экзамен	38.2	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	35.7	

	Всего за семестр	180.0		32	16	16	-	2	-	-	0.5	77.8	35.7	
	Итого за семестр	180.0		32	16	16	2	-	-	-	0.5	77.8	35.7	113.5

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. Классификация программного обеспечения для электроэнергетики

1.1. Классификация программного обеспечения для электроэнергетики

Классификация программного обеспечения в электроэнергетических компаниях. Структура корпоративной информационной системы компании. Основы разработки программного обеспечения (ПО) для энергетики. Архитектура программного обеспечения. Жизненный цикл прикладного программного обеспечения..

2. Основы проектирования баз данных и информационных систем

2.1. Основы проектирования баз данных и информационных систем

Типы, классификация баз данных, основные применяемые СУБД в энергетике. Основы проектирования баз данных. Основы объектно-ориентированного анализа и проектирования. Диаграммы сущность-связь, диаграммы состояний, диаграммы процессов..

3. Требования к системам отображения в электроэнергетике

3.1. Требования к системам отображения в электроэнергетике

Требования к системам отображения в электроэнергетике. Графические редакторы. Геоинформационные системы, назначение и основные функции. Основы проектирования интерфейса прикладных программ..

4. Прикладное программное обеспечение для системы диспетчерского управления

4.1. Прикладное программное обеспечение для системы диспетчерского управления

Задачи программного обеспечения для системы диспетчерского управления (АСДУ). Архитектура оперативно-информационного управляющего комплекса (ОИУК). Примеры программного обеспечения ОИУК. Виды расчетов режимов: оценивание состояния ЭЭС, расчет установившихся режимов, расчеты переходных режимов и устойчивости, расчеты токов короткого замыкания, оптимизация режимов (по критерию минимума потерь мощности, электроэнергии), расчеты надежности (варианты отказов, расчет надежности по критерию n-1). Программы для моделирования режимов и проектирования ЭЭС. Возможности современных программных комплексов: RastrWin, Etap, DigSilent Power Factory, PSS/E, Eurostag и др. Сравнительные характеристики прикладного программного обеспечения разных компаний-разработчиков. Программное обеспечение для тренажеров оперативно-диспетчерского персонала и советчиков диспетчера: базы знаний, программы переключений, сценарии тренировок..

5. Прикладное программное обеспечение для автоматизации производственной деятельности

5.1. Прикладное программное обеспечение для автоматизации производственной деятельности

Подсистемы единой корпоративной информационной системы электросетевой компании. Основы моделирования бизнес-процессов производственной деятельности. Структурный системный анализ бизнес-процессов, Автоматизация деятельности производственных служб: основные задачи и функции, описание технологических цепочек выполнения операция по эксплуатации и ремонту оборудования ЭЭС, документообороту. Программы автоматизированных рабочих мест для электросетевой компании. Программное обеспечение для АИИСКУЭ, архитектура АИИСКУЭ сетевой компании..

6. Нормативные документы на проектирование и разработку прикладного программного обеспечения для электроэнергетики

6.1. Нормативные документы на проектирование и разработку прикладного программного обеспечения для электроэнергетики

Обзор нормативных документов на проектирование автоматизированных систем, на разработку и проектирование программного обеспечения для ЭЭС. Основные разделы проектной документации для проектирования и разработки информационных систем и прикладного программного обеспечения. Методы интеграции программного обеспечения в единую информационную среду предприятия. Международные стандарты для энергетики, единая информационная модель (СІМ – модель). Применение СІМ – моделей в прикладном программном обеспечении..

3.3. Темы практических занятий

1. Основы разработки информационных систем;
2. Проектирование базы данных энергетических объектов;
3. Особенности прикладного программного обеспечения для системы диспетчерского управления;
4. Особенности прикладного программного обеспечения для автоматизации производственной деятельности.

3.4. Темы лабораторных работ

1. Лабораторная работа №1. Проектирование информационных систем с использованием стандартных СУБД.;
2. Лабораторная работа №2. Основы оперативной работы в программном комплексе АСДУ;
3. Лабораторная работа №3. Формирование модели сети и расчет установившихся режимов и токов короткого замыкания ПК Power Factory;
4. Лабораторная работа №4. Исследование электромеханических переходных процессов в простейшей ЭЭС с использованием программного комплекса ЕТАР.

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	6	
Знать:								
Типы, классификацию программного обеспечения, применяемого в электросетевых компаниях Типы, классификацию баз данных, основные применяемые СУБД в энергетике Основы работы в специализированном прикладном программном обеспечении	ИД-1ПК-1	+	+	+	+	+		Лабораторная работа/Исследование электромеханических переходных процессов в простейшей ЭЭС с использованием программного комплекса ETAP Лабораторная работа/Моделирование режимов сложной ЭЭС Контрольная работа/Модели электрооборудования, линий и моделирование режимов в современных ПК Лабораторная работа/Основы оперативной работы в программном комплексе АСДУ Лабораторная работа/Проектирование информационных систем с использованием стандартных СУБД Тестирование/Терминология и классификация ППО в электроэнергетике
Основные нормативные документы на проектирование информационных систем	ИД-1ПК-2						+	Тестирование/Проектирование объектов в электроэнергетике
Уметь:								
Применять прикладное программное обеспечение (DigSilent Power Factory) для решения задач исследования и управления режимами, проведения специализированных расчетов Применять прикладное программное обеспечение (Etap) для решения задач	ИД-1ПК-1	+		+	+			Лабораторная работа/Исследование электромеханических переходных процессов в простейшей ЭЭС с использованием программного комплекса ETAP Лабораторная работа/Моделирование

исследования и управления режимами, проведения специализированных расчетов							режимов сложной ЭЭС
Применять прикладное программное обеспечение (PSI Control) для составления баз данных, оценки состояния электрических режимов, вывода оборудования подстанций в ремонт Применять прикладное программное обеспечения (Microsoft Access) для составления баз данных	ИД-1 _{ПК-2}				+	+	Лабораторная работа/Основы оперативной работы в программном комплексе АСДУ Лабораторная работа/Проектирование информационных систем с использованием стандартных СУБД

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: Билеты (письменный опрос)

1. Модели электрооборудования, линий и моделирование режимов в современных ПК (Контрольная работа)
2. Проектирование объектов в электроэнергетике (Тестирование)
3. Терминология и классификация ППО в электроэнергетике (Тестирование)

Форма реализации: Защита задания

1. Исследование электромеханических переходных процессов в простейшей ЭЭС с использованием программного комплекса ЕТАР (Лабораторная работа)
2. Моделирование режимов сложной ЭЭС (Лабораторная работа)
3. Основы оперативной работы в программном комплексе АСДУ (Лабораторная работа)
4. Проектирование информационных систем с использованием стандартных СУБД (Лабораторная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №1)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной 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. Гвоздева, В. А. Основы построения автоматизированных информационных систем : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Гвоздева, И. Ю. Лаврентьева . – М. : Форум : ИНФРА-М, 2018 . – 317 с. – (Среднее профессиональное образование) . - ISBN 978-5-8199-0705-4 .;
2. Гвоздева, В. А. Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы : учебник для студентов технических специальностей / В. А. Гвоздева . – М. : Форум : ИНФРА-М, 2011 . – 544 с. – (Профессиональное образование) . - ISBN 978-5-8199-0449-7 .;
3. Черемных, С. В. Структурный анализ систем: IDEF-технологии / С. В. Черемных, И. О. Семенов, В. С. Ручкин . – М. : Финансы и статистика, 2003 . – 208 с. – (Прикладные информационные технологии) . - ISBN 5-279-02433-3 .;
4. Сидорова, Н. П. Методологические основы разработки корпоративных информационных систем : учебное пособие по курсу "Корпоративные и информационные системы" по направлениям "Информатика и вычислительная техника", "Прикладная математика и информатика" / Н. П. Сидорова, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Изд-во МЭИ, 2012 . – 56 с. - ISBN 978-5-7046-1397-8 .

http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=5011;

5. Автоматизация диспетчерского управления в электроэнергетике / Ред. Ю. Н. Руденко, В. А. Семенов . – М. : Изд-во МЭИ, 2000 . – 648 с. - ISBN 5-7046-0528-1 : 120.00 .;
6. Семенов, В. А. Основы оперативного диспетчерского управления энергосистемами / В. А. Семенов . – М. : Энергопрогресс, 2003 . – 80 с. – (Б-чка электротехника , ISSN 0013-7278 ; Вып. 7(55)) . - Приложение к журналу "Энергетик" . - ISSN 0013-7278 .;
7. П. С. Жданов- "Вопросы устойчивости электрических систем", Издательство: "Энергия", Москва, 1979 - (456 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=610934>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Office / Российский пакет офисных программ;
2. Windows / Операционная система семейства Linux;
3. ETAP;
4. RastrWin.

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 ВИНТИ online - <http://www.viniti.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	Д-2/10, Учебная аудитория	парта, стол преподавателя, стул, шкаф для документов, вешалка для одежды, доска меловая, телевизор, архивные документы, дипломные и курсовые работы студентов, мел, маркер, стилус
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Д-2/19, Учебная лаборатория "Вычислительный центр"	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, шкаф, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, телевизор
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Д-2/19, Учебная лаборатория "Вычислительный центр"	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, шкаф, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, телевизор
Помещения для самостоятельной работы	Д-2/12(1), Кабинет сотрудников каф. "ЭЭС"	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол для работы с документами, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, тумба, колонки звуковые, многофункциональный центр, компьютер персональный, принтер, документы, журналы, книги, учебники, пособия, канцелярский

		принадлежности, зеркала
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Д-12, Кладовая	стеллаж, стол, стул

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Применение прикладного программного обеспечения

(название дисциплины)

1 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Проектирование объектов в электроэнергетике (Тестирование)
- КМ-2 Проектирование информационных систем с использованием стандартных СУБД (Лабораторная работа)
- КМ-3 Терминология и классификация ППО в электроэнергетике (Тестирование)
- КМ-4 Основы оперативной работы в программном комплексе АСДУ (Лабораторная работа)
- КМ-5 Моделирование режимов сложной ЭЭС (Лабораторная работа)
- КМ-6 Исследование электромеханических переходных процессов в простейшей ЭЭС с использованием программного комплекса ЕТАР (Лабораторная работа)
- КМ-7 Модели электрооборудования, линий и моделирование режимов в современных ПК (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6	КМ-7
		Неделя КМ:	4	5	7	9	11	13	15
1	Классификация программного обеспечения для электроэнергетики								
1.1	Классификация программного обеспечения для электроэнергетики			+	+	+	+	+	+
2	Основы проектирования баз данных и информационных систем								
2.1	Основы проектирования баз данных и информационных систем			+	+	+	+	+	+
3	Требования к системам отображения в электроэнергетике								
3.1	Требования к системам отображения в электроэнергетике			+	+	+	+	+	+
4	Прикладное программное обеспечение для системы диспетчерского управления								
4.1	Прикладное программное обеспечение для системы диспетчерского управления			+	+	+	+	+	+
5	Прикладное программное обеспечение для автоматизации производственной деятельности								
5.1	Прикладное программное обеспечение для автоматизации производственной деятельности			+	+	+	+	+	+

6	Нормативные документы на проектирование и разработку прикладного программного обеспечения для электроэнергетики							
6.1	Нормативные документы на проектирование и разработку прикладного программного обеспечения для электроэнергетики	+	+		+			
Вес КМ, %:		10	15	15	15	15	20	10