



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭЭ
 И.В.Ившин
«24» сентября 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.2 Инженерное проектирование с применением САПР

(указывается индекс и наименование дисциплины согласно учебному плану в соответствии с ФГОС ВО)

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(код и наименование)

Профиль подготовки Электроэнергетические системы и сети
(наименование профиля)

Квалификация (степень) выпускника бакалавр
(бакалавр/магистр)

Форма обучения Очная (4 г.)
(очная, очно-заочная, заочная)

г. Казань

2016 год

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Инженерное проектирование с применением САПР» является подготовка обучающихся к проектно - конструкторской и эксплуатационной деятельности по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника " посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Задачами дисциплины является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач. Обучающиеся должны освоить дисциплину на уровне, позволяющем им свободно ориентироваться в методах автоматизированного проектирования и выборе математических моделей и получить навыки практического проектирования.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Инженерное проектирование с применением САПР» входит в состав модуля «Профессиональные дисциплины ФГОС ВО» и относится к вариативной части обязательной для освоения в шестом семестре 3 курса обучения.

Дисциплина «Инженерное проектирование с применением САПР» изучается после освоения дисциплины модуля «Профессиональные дисциплины ФГОС ВО» «Электроэнергетические системы и сети» и параллельно с дисциплинами модуля «Профессиональные дисциплины ФГОС ВО» «Электроснабжение», «Техника высоких напряжений», «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии».

Дисциплина является основой для изучения дисциплин «Применение ЭВМ в электроэнергетике», «Физико-математическое моделирование электроэнергетических систем», «Основы проектирования электроэнергетических систем и сетей» модуля дисциплин профессионального стандарта «Техническое обслуживание и ремонт воздушных линий электропередачи».

3. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия

До освоения дисциплины «Инженерное проектирование с применением САПР» у обучающегося сформированы профессиональные компетенции (дисциплина «Электроэнергетические системы и сети» (ПК-8, ПК-10)).

***Профессиональные компетенции
для производственно-технологической деятельности***

готовностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса (ПК-8);
способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда (ПК-10)

Знать:

- основные понятия и фундаментальные законы естественнонаучных дисциплин (ОПК-2);
- основные математические приложения и физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности (ОПК-2);
- правила устройства электроустановок, объемы и нормы испытаний электрооборудования (ПК-8);
- правила эксплуатации электрических станций и сетей в части воздушных линий (ПК-8);
- правила устройства электроустановок (ПК-8);
- правила организации технического обслуживания и ремонта оборудования, зданий и сооружений электростанций и сетей (ПК-8);
- правила составления заявок на электрооборудование, материалы и запасные части, инструмент (ПК-8);
- правила технической эксплуатации электрических станций и сетей в части воздушных линий (ПК-10);
- основы электротехники (ПК-10);
- правила производства земляных работ в охранной зоне воздушных линий (ПК-10);
- порядок применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках (ПК-10);
- схемы электрических соединений (ПК-10);
- технические характеристики, конструктивные особенности основного оборудования и сооружений воздушных линий (ПК-10);
- технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и режимы работы электрооборудования (ПК-10);

Уметь:

- использовать для решения прикладных задач соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2);
- оперативно принимать и реализовывать решения (в рамках должностных обязанностей) (ПК-8);
- вести техническую и отчетную документацию (ПК-8);
- планировать работы по ремонту воздушных линий электропередач (ПК-8);
- выявлять дефекты на воздушных линиях электропередач (ПК-8);
- соблюдать технику безопасности при проведении работ (ПК-10);
- оказывать первую помощь пострадавшим на производстве (ПК-10);

Владеть навыками:

- методами физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач, решения типовых задач в рамках профессиональной деятельности (ОПК-2);
- проведения выборочных контрольных и внеочередных осмотров воздушных линий электропередачи для проведения испытаний воздушных линий и замеров их технических параметров (ПК-8);
- составления дефектных ведомостей на технику и электрооборудование (ПК-8);
- фиксации выявленных неисправностей, отступлений от требований правил и инструкций по эксплуатации, охране труда, защите электрических сетей от несанкционированных воздействий сторонних лиц, контроля своевременности их устранения (ПК-10);
- ведение претензионной работы с заводами-изготовителями новой техники и электрооборудования с целью повышения качества выпускаемых ими изделий (ПК-10);

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОП (компетенциями выпускников).

Формируемые компетенции (код и формулировка компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
<p>способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1)</p>	<p>Знать (З):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Основные источники и методы поиска информации 2) Порядок представления информации, необходимой для инженерного проектирования <p>Уметь (У):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Находить (выбирать) наиболее эффективные методы решения основных типов проблем (задач), встречающихся в инженерном проектировании; 2) Определять качество исходных данных, данных задания на проектирование. <p>Владеть навыками (В):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Применения современных методов, инструментов и технологий проектной деятельности;
<p>способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей (ОПК-3)</p>	<p>Знать (З):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Современные методы анализа и моделирования электрических сетей; 2) Основные концепции развития систем автоматизированного проектирования. <p>Уметь (У):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Определять качество исходных данных, данных задания на проектирование; 2) Определять соответствие методик, использованных при определении расчетных электрических нагрузок, требованиям нормативных технических и нормативных методических документов. <p>Владеть навыками (В):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Планирования и контроля проведения предварительных расчетов электрических нагрузок

	<p>объектов капитального строительства;</p> <p>2) Планирования и контроля выполнения заданий по сбору, обработке и документальному оформлению дополнительных данных, необходимых для разработки систем электроснабжения объектов капитального строительства.</p>
<p>способность составлять и оформлять типовую техническую документацию (ПК-9)</p>	<p>Знать (З):</p> <p>1) Организационно-распорядительные, нормативные, методические документы по вопросам эксплуатации высоковольтных линий электропередачи;</p> <p>2) Технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и режимы работы электрооборудования.</p> <p>Уметь (У):</p> <p>1) Работать с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами, специализированными программами;</p> <p>2) Применять справочные материалы, анализировать научно-техническую информацию в области эксплуатации воздушных линий электропередачи.</p> <p>Владеть навыками (В):</p> <p>1) Изучения и анализа информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизация;</p>

5. Формат обучения

При реализации дисциплины «Инженерное проектирование с применением САПР» направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В процессе обучения используются:

- дистанционные курсы (ДК), размещенные на площадке LMS Moodle, URL: <http://lms.kgeu.ru/>;

- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <http://e.kgeu.ru/>

6. Язык(и) преподавания

Образовательная деятельность по направлению подготовки 13.03.02

Электроэнергетика и электротехника» по дисциплине «Инженерное проектирование с применением САПР» осуществляется на государственном языке Российской Федерации – русском языке.

7. Структура и содержание дисциплины (модуля)

7.1. Структура дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единиц, всего 108 час., из которых 42 час. составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (18 час. занятия лекционного типа, 24 час. занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.), 30 час. составляет самостоятельная работа обучающегося, 36 час. составляет подготовка к экзамену обучающегося

Вид учебной работы	Всего зачетных единиц	Всего часов	семестры			
			6			
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ, в т.ч. по РУП	3	108	108			
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ		42	42			
Лекции (Лк)		18	18			
Практические (семинарские) занятия (ПЗ)						
Лабораторные работы (ЛР)		24	24			
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА		30	30			
Курсовая работа						
ВИД ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ (З – зачет, Э – экзамен)		Э(36)	Э(36)			

7.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) и видам занятий

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе									Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Применяемые образовательные технологии	Оценочные средства	
		Занятия лекционного типа	Занятия практического типа	Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) (часы), из них				Самостоятельная работа обучающегося (часы), из них						
				Лабораторные работы	Групповые консультации (К)	Консультации, сдача и защита курсовой работы (ККР)	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка КР	Подготовка к промежуточной аттестации				Всего
6 семестр														
Тема 1. Введение. Системный подход к САПР.	31	6		8			14	8		9	17	ОПК-1 (31, 32, У1, У2, В1); ОПК-3 (31, 32, У1, У2, В1, В2) ПК-9 (31, 32, У1, У2, В1);	Лекция визуализация. Метод работы в малых группах	Тестирование Устный опрос
Лекционное занятие № 1.1. Введение. САПР как организационно-техническая система. Цели и задачи САПР. Состав и структура САПР. Классификация САПР. Развитие САПР	4	2				2	1			1	2	ОПК-1 (31, 32,); ОПК-3 (31, 32,) ПК-9 (31, 32);	Лекция визуализация.	Тестирование
Лабораторное занятие № 1.1. Назначение, термины и определения, классификация	8			4		4	2			2	4	ОПК-1 (У1, У2, В1);	Метод работы в	Устный

САПР.												ОПК-3 (У1, У2, В1,В2) ПК-9 (У1, У2, В1);	малых группах	опрос
Лекционное занятие 1.2. Системный подход к инженерному проектированию. Системный подход к проектированию. Понятие инженерного проектирования. Принципы системного подхода. Основные понятия системотехники. Структура процесса проектирования. Иерархическая структура проектных спецификаций и иерархические уровни проектирования.	6	2					2	2		2	4	ОПК-1 (31, 32.); ОПК-3 (31, 32.) ПК-9 (31, 32);	Лекция визуализация.	Устный опрос
Лекционное занятие 1.3. Требования к объекту проектирования. Назначение и характеристики разрабатываемых объектов. Виды технических систем. Параметры разрабатываемых объектов. Требования, предъявляемые к проектируемым объектам	5	2					2	1		2	3	ОПК-1 (31, 32.); ОПК-3 (31, 32.) ПК-9 (31, 32);	Лекция визуализация.	Устный опрос
Лабораторное занятие № 1.2. Анализ современных систем автоматизированного проектирования.	8			4			4	2		2	4	ОПК-1 (У1, У2, В1); ОПК-3 (У1, У2, В1,В2) ПК-9 (У1, У2, В1);	Метод работы в малых группах	Тестирование
Тема 2. Компоненты и обеспечение САПР.	24	4		4			8	7		9	16	ОПК-1 (31, 32, У1, У2, В1); ОПК-3 (31, 32, У1, У2, В1,В2)	Лекция визуализация. Метод работы в малых группах	Тестирование Устный опрос

												ПК-9 (31, 32, У1, У2, В1);		
Лекционное занятие 2.1. Техническое обеспечение САПР. Структура ТО САПР. Средства вычислительной техники. Сетевое и коммутационное оборудование. Периферийные устройства. Специальное оборудование.	7	2				2	2		3	5	ОПК-1 (31, 32.); ОПК-3 (31, 32.) ПК-9 (31, 32);	Лекция визуализация.	Устный опрос	
Лабораторное занятие № 2.1. Создание новой базы данных для решения проектных задач.	10			4		4	3		3	6	ОПК-1 (У1, У2, В1); ОПК-3 (У1, У2, В1,В2) ПК-9 (У1, У2, В1);	Метод работы в малых группах	Устный опрос	
Лекционное занятие 2.2. Математическое обеспечение автоматизации проектирования. Математическое обеспечение САПР. Требования к математическому обеспечению. Математическое моделирование объектов и устройств автоматизации в САПР. Место процедур формирования моделей в маршрутах проектирования.	7	2				2	2		3	5	ОПК-1 (31, 32.); ОПК-3 (31, 32.) ПК-9 (31, 32);	Лекция визуализация.	Тестирование	
Тема 3. Системные среды и программно-методические комплексы в САПР	29	4		8		12	8		9	17	ОПК-1 (31, 32, У1, У2, В1); ОПК-3 (31, 32, У1, У2, В1,В2) ПК-9 (31, 32, У1, У2, В1);	Лекция визуализация. Метод работы в малых группах	Тестирование Устный опрос	

<p>Лекционное занятие № 3.1. Назначение и состав системных сред САПР Системные среды автоматизированных систем. Подходы к интеграции ПО в САПР. Технологии интеграции ПО типа DDE и OLE. Управление данными в САПР. Интеллектуальные серверы БД.</p>	6	2				2	2		2	4	ОПК-1 (31, 32.); ОПК-3 (31, 32.); ПК-9 (31, 32);	Лекция визуализация.	Устный опрос
<p>Лабораторное занятие № 3.1. Введение в AutoCAD. Настройка графического окна. Способы ввода команд</p>	9		4			4	2		3	5	ОПК-1 (У1, У2, В1); ОПК-3 (У1, У2, В1, В2) ПК-9 (У1, У2, В1);	Метод работы в малых группах	Устный опрос
<p>Лабораторное занятие № 3.2. Выполнение проектных работ с графическим пакетом AutoCAD.</p>	8		4			4	2		2	4	ОПК-1 (У1, У2, В1); ОПК-3 (У1, У2, В1, В2) ПК-9 (У1, У2, В1);	Метод работы в малых группах	Устный опрос
<p>Лекционное занятие № 3.2. Системные среды и программно-методические комплексы в САПР. Функции сетевого программного обеспечения. Системы распределенных вычислений. Прикладные протоколы и телекоммуникационные информационные услуги. Информационная безопасность.</p>	6	2				2	2		2	4	ОПК-1 (31, 32.); ОПК-3 (31, 32.); ПК-9 (31, 32);	Лекция визуализация.	Тестирование
<p>Тема 4. Методики проектирования автоматизированных систем</p>	24	4	4			8	7		9	16	ОПК-1 (31, 32, У1, У2, В1); ОПК-3 (31, 32,);	Лекция визуализация. Метод работы в малых	Тестирование Устный

												У1, У2, В1,В2) ПК-9 (31, 32, У1, У2, В1);	группах	опрос
Лекционное занятие № 4.1 Методики проектирования автоматизированных систем. Особенности проектирования автоматизированных систем . Этапы проектирования АС. Рекомендации по проектированию корпоративных сетей. Обеспечение открытости автоматизированных систем.	7	2				2	2		3	5	ОПК-1 (31, 32.); ОПК-3 (31, 32.) ПК-9 (31, 32);	Лекция визуализация.	Устный опрос	
Лекционное занятие № 4.2. Инструментальные средства концептуального проектирования CASE-системы. Спецификации проектов программных систем. Технологии реинжиниринга и параллельного проектирования. Методики IDEF. Унифицированный язык моделирования UML. Программное обеспечение CASE-систем для концептуального проектирования. Метамодел и стандарты CDIF (CASE Data Interchange Format).	7	2				2	2		3	5	ОПК-1 (31, 32.); ОПК-3 (31, 32.) ПК-9 (31, 32);	Лекция визуализация.	Устный опрос	
Лабораторное занятие № 4.1. Языки программирования автоматизированных	10			4		4	3		3	6	ОПК-1 (У1, У2,	Метод работы в	Тестиро	

систем проектирования (VBA).												В1); ОПК-3 (У1, У2, В1,В2) ПК-9 (У1, У2, В1);	малых группах	вание
Письменный Экзамен										36	66		Письменн ый экзамен	Билеты на экзамен
Итого	108	18		24			42	30		36	66			

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература

1. Ушаков, Д.М. Введение в математические основы САПР: курс лекций. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2011. — 208 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/1311> — Загл. с экрана.
2. Малюх, В.Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2010. — 192 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/1314> — Загл. с экрана.
3. Панкратов, Ю.М. САПР режущих инструментов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 336 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5249> — Загл. с экрана.
4. Голубева, Н.В. Математическое моделирование систем и процессов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 192 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/76825> — Загл. с экрана.
5. Кузлякина, В.В. Исследование кинематики и динамики механизмов с использованием САПР: Учебное пособие. [Электронный ресурс] / В.В. Кузлякина, М.В. Нагаева. — Электрон. дан. — Владивосток : МГУ им. адм. Г.И. Невельского, 2012. — 130 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/20058> — Загл. с экрана.

8.2. Дополнительная литература

1. Лаврищев, И.Б. Применение САПР в автоматизации технологических процессов. [Электронный ресурс] / И.Б. Лаврищев, А.Ю. Кириков. — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2009. — 8 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/40878> — Загл. с экрана.
2. Адилов, Р.М. Программное обеспечение в САПР цифровых устройств: теория и разработка. [Электронный ресурс] / Р.М. Адилов, Е... Бершадская, В.А. Борисов. — Электрон. дан. — Пенза :ПензГТУ, 2012. — 106 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/62764> — Загл. с экрана.

8.3. Электронно-библиотечные системы

1. [http://e.kgeu.ru/Инструкция по работе с электронным каталогом.pdf](http://e.kgeu.ru/Инструкция%20по%20работе%20с%20электронным%20каталогом.pdf)
2. <http://nelbook.ru/>.
3. <http://e.lanbook.com/>
4. <http://elibrary.ru>.
5. <http://ibooks.ru/>

8.4. Программное обеспечение дисциплины (модуля)

1. Matlab R2010A
2. LabView 8.6
3. Autocad
4. Компас 4

8.5. Интернет-ресурсы (в том числе ДК, размещенные в LMS Moodle и Docebo)

1. Операционная система MS Windows7, офисный интегрированный пакет MS Office.
2. Прикладной пакет LabView.
3. Интернет-университет электронных технологий - <http://www.intuit.ru>
4. Сервер информационных технологий - <http://www.citforum.ru>
5. Образовательный математический портал - <http://www.exponenta.ru>
6. ПрограммаAutocad - <http://www.statsoft.ru/>
7. <http://nelbook.ru/>.
8. <http://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=228>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

9.1. Перечень специальных помещений

№ п.п.	Виды занятий	Учебные аудитории для проведения занятий
1	Занятия лекционного типа	Б-316
2	Практические занятия	Б-311
3	Лабораторные работы	Б-311
4	Групповые и индивидуальные консультации	Б-311
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Б-311
6	Хранение и профилактическое обслуживание учебного оборудования	Б-301

9.2. Перечень оборудования (лабораторное, демонстрационное, компьютерная техника, др.)

Для проведения занятий лекционного типа применяется мультимедийный проектор, демонстрационные приборы, макеты, созданные презентации, наборы слайдов и учебные кинофильмы.

Для проведения лабораторных работ применяется мультимедийный проектор, компьютерная техника, демонстрационные приборы, макеты, созданные презентации, наборы слайдов, учебные кинофильмы, лабораторное оборудование, диагностические комплексы и приборы.

№ п.п.	Виды занятий	Учебные аудитории для проведения занятий	Перечень оборудования
1	Занятия лекционного типа	Б-316	1. Мультимедийный проектор; 2. Персональные компьютеры;
2	Практические занятия	Б-311, Б-302А	Б-311: 1. Мультимедийный проектор; 2. Персональные компьютеры.
3	Лабораторные работы	Б-311, Б-302А	Б-311: 1. Мультимедийный проектор; 2. Персональные компьютеры.
4	Индивидуальные консультации	Б-311, Б-302А	Б-311: 1. Мультимедийный проектор; 2. Персональные компьютеры; Б-302А: 1. Мультимедийный проектор; 2. Персональные компьютеры.
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Б-311, Б-302А	Б-311: 1. Мультимедийный проектор; 2. Персональные компьютеры; Б-302А: 1. Мультимедийный проектор; 2. Персональные компьютеры.
6	Хранение и профилактическое обслуживание учебного оборудования	Б-301	Б-301: 1. Мультимедийный проектор; 2. Персональные компьютеры.