


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 25.04.2024 09:54:29  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a255807400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТОМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
Институт промышленных технологий и инжиниринга  
Кафедра Электроэнергетики

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель КСН

 С. К. Туренко  
« 30 » 08 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Компьютерный инжиниринг САЕ

направление подготовки: 05.03.01 - Геология

направленность (профиль): Гидрогеология и инженерная геология

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30 августа 2021 г. и требованиями ОПОП по направлению подготовки 05.03.01. - Геология (программа бакалавриата), направленность (профиль) Гидрогеология и инженерная геология к результатам освоения дисциплины «Компьютерный инжиниринг САЕ».


Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Электроэнергетики».

Протокол № 1 от «30» 08 2021 г.

Заведующий кафедрой

Г.А. Хмара

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_  В.П. Мельников

«30» 08 2021 г.

Рабочую программу разработал:

Г.А. Хмара, заведующий кафедрой электроэнергетики,  
кандидат технических наук, доцент

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины – формирование знаний, умений и навыков в области цифровой инженерии через применение CAE-систем к анализу электрических и электронных схем. Развитие профессиональных компетенций в выбранном направлении деятельности через моделирование физических процессов с помощью электротехнических аналогий.

- Изучить программные пакеты, предназначенные для решения инженерных задач на примере электрических и электронных схем: расчеты, анализ и симуляции физических процессов.
- Изучить математические методы для решения различных задач.
- Получить опыт разработки проектов простейших электрических и электронных схем.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Компьютерный инжиниринг CAE» относится к обязательной части блока 1 учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание программных пакетов, предназначенные для решения инженерных задач на примере электрических и электронных схем: расчеты, анализ и симуляции физических процессов; математические методы для решения различных задач;

умения моделировать простейшие физические процессы с использованием CAE-систем применительно к электрическим и электронным схемам;

владение навыком разработки проектов простейших электрических и электронных схем в CAE-системах с целью расчета, анализа и симуляции физических процессов.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Знать(З1): основные информационные ресурсы, программные продукты, посвященные тематике компьютерного инжиниринга, а также основных ученых, публикующихся в этой сфере.
		Уметь(У1): обрабатывать найденную информацию и подготавливает ее в удобный для дальнейшего использования формат.
		Владеть(В1): техническим английским языком для поиска и чтения англоязычной литературы в сфере информационных технологий.
	УК-1.2 Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знать(З2): математические методы для решения инженерных задач в CAE-системах.
Уметь(У2): анализировать исходную информацию для ее формализации в CAE-системах.		
Владеть(В2): навыком расчета, анализа и симуляции физических процессов в CAE-системах.		
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и	УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.	Знать(З3): программные пакеты CAE-систем, предназначенные для решения инженерных задач на примере электрических и электронных схем: расчеты, анализ и симуляции физических процессов
		Уметь(У3): моделировать простейшие

ограничений		физические процессы с использованием САЕ-систем применительно к электрическим и электронным схемам
		Владеть(ВЗ): навыком разработки проектов простейших электрических и электронных схем в САЕ-системах

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	2/4	16	0	32	60	зачет

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины. очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	САЕ-системы	8	-	0	10	18	УК-1.1 УК-1.2 УК-2.1	Устный опрос
2	2	Создание рабочих моделей в среде MatLab/Simulink	8	-	16	30	54		Отчет по ЛР, Устный опрос
3	3	Разработка проекта простейших электрических и электронных схем в САЕ-системах	0	-	16	20	36		Отчет по ЛР, Устная защита проекта
Зачет			-	-	-	00	00		
Итого:			16	0	32	60	108		

##### 5.2. Содержание дисциплины.

###### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «САЕ-системы». Основные понятия и определения, классификация и виды САЕ-систем. Математические методы, используемые в САЕ-системах. Обзор САЕ-систем для электротехнических расчетов. Понятие модели. Адекватность. Верификация. Анализ исходной информации и формализация. Выбор оптимальных способов решения инженерной задачи.

Раздел 2. «Создание рабочих моделей в среде MatLab/Simulink». MATLAB (MATrix LABoratory), пакеты, язык, среда, графика, библиотека математических функций, программный интерфейс. Числа, переменные и выражения, операторы, операции отношения, логические операции. Рабочее пространство MatLab. Работа с данными, вычисления, графика.

Раздел 3. «Разработка проекта простейших электрических и электронных схем в САЕ-системах». Анализ исходных данных задачи симуляции физических процессов в простейшей электрической и электронной схеме. Разработка проекта симуляции в среде MatLab/Simulink. Анализ результатов симуляции. Визуализация расчетов в среде MatLab/Simulink.

###### 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

## Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
		ОФО	
1	1	2	Основные понятия и определения, классификация и виды САЕ-систем.
		2	Математические методы, используемые в САЕ-системах. Обзор САЕ-систем для электротехнических расчетов.
		2	Понятие модели. Адекватность. Верификация.
		2	Анализ исходной информации и формализация. Выбор оптимальных способов решения инженерной задачи.
2	2	4	MATLAB (MATrix LABoratory), пакеты, язык, среда, графика, библиотека математических функций, программный интерфейс.
		2	Числа, переменные и выражения, операторы, операции отношения, логические операции.
		2	Рабочее пространство MatLab. Работа с данными, вычисления, графика.
3	3	0	-
Итого:		16	

**Практические занятия учебным планом не предусмотрены.**

## Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Наименование лабораторной работы
		ОФО	
2	2	4	Лабораторная работа 1. Изучение программного интерфейса MatLab
		4	Лабораторная работа 2. Изучение простейших вычислительных операций в MatLab
		4	Лабораторная работа 3. Изучение программного интерфейса MatLab/Simulink
		4	Лабораторная работа 4. Расчет простейшей электрической и электронной схем в MatLab/Simulink
3	3	4	Лабораторная работа 5. Разработка проекта простейшей электрической схемы в MatLab/Simulink (по вариантам)
		4	Лабораторная работа 6. Разработка проекта простейшей электронной схемы в MatLab/Simulink (по вариантам)
		8	Лабораторная работа 7. Визуализация результатов симуляции в MatLab/Simulink
Итого:		32	

## Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
		ОФО		
1	1	10	САЕ-системы	Поиск и анализ информации
2	2	30	Создание рабочих моделей в среде MatLab/Simulink	выполнение типового расчета
3	3	20	Разработка проекта простейших электрических и электронных схем в САЕ-системах	выполнение нетипового расчета
Итого:		60		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Лекция-визуализация; проблемная задача.

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

## 7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Устный опрос по теме «САЕ-системы»	10
2	Лабораторная работа 1. Изучение программного интерфейса MatLab	10
3	Лабораторная работа 2. Изучение простейших вычислительных операций в MatLab	10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
4	Устный опрос по теме «Создание рабочих моделей в среде MatLab/Simulink»	10
5	Лабораторная работа 3. Изучение программного интерфейса MatLab/Simulink	10
6	Лабораторная работа 4. Расчет простейшей электрической и электронной схем в MatLab/Simulink	10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
13	Лабораторная работа 5. Разработка проекта простейшей электрической схемы в MatLab/Simulink (по вариантам)	10
14	Лабораторная работа 6. Разработка проекта простейшей электронной схемы в MatLab/Simulink (по вариантам)	10
15	Лабораторная работа 7. Визуализация результатов симуляции в MatLab/Simulink	10
16	Устная защита проекта	10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ <http://elib.tyuiu.ru/>

- Научно-техническая библиотеки ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>

- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ <http://bibl.rusoil.net>

- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет» <http://lib.ugtu.net/books>

- База данных Консультант «Электронная библиотека технического ВУЗа»

- Электронно-библиотечная система IPRbooksc ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа» <http://www.iprbookshop.ru/>

- ООО «Издательство ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com>

- ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)

- Электронно-библиотечная система elibrary с ООО «РУНЭБ» <http://elibrary.ru/>

- Электронно-библиотечная система BOOK.ru <https://www.book.ru>

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Microsoft Windows,

- Microsoft Office Professional Plus

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

### Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Компьютерный инжиниринг САЕ	Лабораторные занятия: Компьютерный класс, компьютеры с установленным MatLab/Simulink, доступ в локальную и корпоративную сеть, доступ к <a href="https://docs.exponenta.ru/">https://docs.exponenta.ru/</a> Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Володарского д.56, ауд.
		Лекционные занятия: Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Володарского д.56, ауд.

## 11. Методические указания по организации СРС

### 11.1. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение заданий по образцу, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по

дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации студентов в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

Самостоятельная работа студента без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы студент должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В методических указаниях к практическим занятиям приведены как индивидуальные, так и групповые задания в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов используются аудиторные занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических заданий;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.



### Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Компьютерный инжиниринг САЕ

Код, направление подготовки: 05.03.01 Геология

Направленность (профиль): Гидрогеология и инженерная геология

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Знать(З1):основные информационные ресурсы, программные продукты, посвященные тематике компьютерного инжиниринга, а также основных ученых, публикующихся в этой сфере.	Не знает основные информационные ресурсы, программные продукты, посвященные тематике компьютерного инжиниринга, а также основных ученых, публикующихся в этой сфере.	Знает основные информационные ресурсы, программные продукты, посвященные тематике компьютерного инжиниринга, а также основных ученых, публикующихся в этой сфере.	Хорошо знает основные информационные ресурсы, программные продукты, посвященные тематике компьютерного инжиниринга, а также основных ученых, публикующихся в этой сфере.	Отлично знает основные информационные ресурсы, программные продукты, посвященные тематике компьютерного инжиниринга, а также основных ученых, публикующихся в этой сфере.
		Уметь(У1): обрабатывать найденную информацию и подготавливает ее в удобный для дальнейшего использования формат.	Не умеет обрабатывать найденную информацию и подготавливает ее в удобный для дальнейшего использования формат.	Умеет обрабатывать найденную информацию и подготавливает ее в удобный для дальнейшего использования формат.	Хорошо умеет обрабатывать найденную информацию и подготавливает ее в удобный для дальнейшего использования формат.	Отлично умеет обрабатывать найденную информацию и подготавливает ее в удобный для дальнейшего использования формат.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть(В1): техническим английским языком для поиска и чтения англоязычной литературы в сфере информационных технологий.	Не владеет техническим английским языком для поиска и чтения англоязычной литературы в сфере информационных технологий.	Владеет техническим английским языком для поиска и чтения англоязычной литературы в сфере информационных технологий.	Хорошо владеет техническим английским языком для поиска и чтения англоязычной литературы в сфере информационных технологий.	Отлично владеет техническим английским языком для поиска и чтения англоязычной литературы в сфере информационных технологий.
	УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знать(З2): математические методы для решения инженерных задач в САЕ-системах.	Не знает математические методы для решения инженерных задач в САЕ-системах	Знает некоторые математические методы для решения инженерных задач в САЕ-системах	Знает хорошо математические методы для решения инженерных задач в САЕ-системах	Знает все изученные математические методы для решения инженерных задач в САЕ-системах
Уметь(У2): анализировать исходную информацию для ее формализации в САЕ-системах.		Не умеет анализировать исходную информацию для ее формализации в САЕ-системах	Умеет с ошибками анализировать исходную информацию для ее формализации в САЕ-системах	Умеет без существенных ошибок анализировать исходную информацию для ее формализации в САЕ-системах	Демонстрирует умение анализировать исходную информацию для ее формализации в САЕ-системах	
Владеть(В2): навыком расчета, анализа и симуляции физических процессов в САЕ-системах.		Не владеет навыком расчета, анализа и симуляции физических процессов в САЕ-системах	Частично владеет навыком расчета, анализа и симуляции физических процессов в САЕ-системах	Владеет навыком расчета, анализа и симуляции физических процессов в САЕ-системах	Имеет опыт расчета, анализа и симуляции физических процессов в САЕ-системах	

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.	Знать(З3): программные пакеты САЕ-систем, предназначенные для решения инженерных задач на примере электрических и электронных схем: расчеты, анализ и симуляции физических процессов.	Не знает программные пакеты САЕ-систем, предназначенные для решения инженерных задач на примере электрических и электронных схем: расчеты, анализ и симуляции физических процессов.	Знает программные пакеты САЕ-систем, предназначенные для решения инженерных задач на примере электрических и электронных схем: расчеты, анализ и симуляции физических процессов.	Хорошо знает программные пакеты САЕ-систем, предназначенные для решения инженерных задач на примере электрических и электронных схем: расчеты, анализ и симуляции физических процессов.	Отлично знает программные пакеты САЕ-систем, предназначенные для решения инженерных задач на примере электрических и электронных схем: расчеты, анализ и симуляции физических процессов.
		Уметь(У3): моделировать простейшие физические процессы с использованием САЕ-систем применительно к электрическим и электронным схемам.	Не умеет моделировать простейшие физические процессы с использованием САЕ-систем применительно к электрическим и электронным схемам.	Умеет моделировать простейшие физические процессы с использованием САЕ-систем применительно к электрическим и электронным схемам.	Хорошо умеет моделировать простейшие физические процессы с использованием САЕ-систем применительно к электрическим и электронным схемам.	Отлично умеет моделировать простейшие физические процессы с использованием САЕ-систем применительно к электрическим и электронным схемам.
		Владеть(В3): навыком разработки проектов простейших электрических и электронных схем в САЕ-системах.	Не владеет навыком разработки проектов простейших электрических и электронных схем в САЕ-системах.	Владеет навыком разработки проектов простейших электрических и электронных схем в САЕ-системах.	Хорошо владеет навыком разработки проектов простейших электрических и электронных схем в САЕ-системах.	Отлично владеет навыком разработки проектов простейших электрических и электронных схем в САЕ-системах.

**КАРТА****обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**Дисциплина Компьютерный инжиниринг САЕКод, направление подготовки 05.03.01 ГеологияНаправленность (профиль) Гидрогеология и инженерная геология

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	<b>Компьютерные технологии</b> в машиностроении : учебное пособие / А. Н. Силич [и др.] ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. - 144 с. : ил. - Электронная библиотека ТИУ. - Библиогр.: с. 143	36+ЭР	54	100	+

ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>