

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)  
 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
 высшего образования  
 «Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
 (НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор \_\_\_\_\_ Д.Н. Земский  
 « 18 » \_\_\_\_\_ 2020 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.О.28 «Моделирование в электротехнике»  
 Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
 Профиль/программа «Электроснабжение»  
 Квалификация выпускника бакалавр  
 Форма обучения очная, заочная, очно-заочная  
 Факультет информационных технологий  
 Кафедра-разработчик рабочей программы Электротехники и  
энергообеспечения предприятий

Курс 2, семестр 4 – очное отделение  
 Курс 4, семестр 8 – заочное отделение  
 Курс 4, семестр 7 – очно-заочное отделение


Наименование занятия	Очное отделение		Заочное отделение		Очно-заочное отделение	
	Часы	Зачетные единицы	Часы	Зачетные единицы	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5	6	0,17	9	0,25
Практические занятия	-	-	-	-	-	-
Лабораторные занятия	18	0,5	8	0,22	9	0,25
Контроль самостоятельной работы	63	1,75	14	0,39	45	1,25
Самостоятельная работа	45	1,25	112	3,11	81	2,25
Форма аттестации (часы на контроль)	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой
	-	-	4	0,11	-	-
Всего	144	4	144	4	144	4

Нижнекамск, 2020 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 144 от 28.02.2018 г.) по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» на основании учебного плана набора обучающихся 2020 г.

Разработчик программы:


Доцент  
(должность)

  
(подпись)

Е.В. Тумаева  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭТЭОН,  
протокол от 15.06 2020 г. № 9

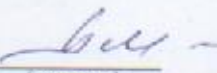
Зав. кафедрой

  
(подпись)

Е.В. Тумаева  
(Ф.И.О.)

**УТВЕРЖДЕНО**

Начальник УМУ

  
(подпись)

Н.И. Никифорова  
(Ф.И.О.)

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Моделирование в электротехнике» являются:

- а) формирование у студентов практических знаний в области методов моделирования;
- б) разработка и анализ математических моделей, отражающих статические и динамические свойства объектов электроэнергетики.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы**

Дисциплина «Моделирование в электротехнике» относится к *вариативной* части ООП и формирует у бакалавров/магистров по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины бакалавр по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.О.16 «Информационные технологии (информатика)»;
- б) Б1.О.20 «Теоретические основы электротехники»;
- в) Б1.О.12. «Математика»;
- г) Б1.О.12 «Физика».

Дисциплина «Моделирование в электротехнике» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.В.ДВ.02.02 «Проектирование системы управления энергохозяйством»;
- б) Б1.В.11 «Эксплуатация систем электроснабжения»;
- в) Б1.В.ДВ.02.01 «Автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии».

Знания, полученные при изучении дисциплины, «Моделирование в электротехнике» могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы.

### **3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

ОПК-3 – способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин.

Индикаторы достижения компетенции:

- 1) ОПК-3.1 – знает основные понятия и законы теории электрических цепей и электрических машин; методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин;
- 2) ОПК-3.2 – умеет составлять уравнения для электрических цепей и электрических машин и применять различные методы моделирования;
- 3) ОПК-3.3 – владеет методами расчета переходных и установившихся процессов в электрических цепях и электрических машинах.

***В результате освоения дисциплины обучающийся должен:***

*Знать:*

- а) методы анализа, моделирования и расчета процессов и режимов работы электромеханических систем;
- б) математические модели и программные средства для численного анализа физических процессов в объектах электроэнергетики.

*Уметь:*

- а) разрабатывать и анализировать математические модели объектов электроэнергетики;
- б) использовать средства вычислительной техники для решения задач анализа и синтеза моделируемых систем.

*Владеть:*

- а) методикой создания моделей объектов электроэнергетики;
- б) методами их расчета с помощью пакета MATLAB.

#### 4. Структура и содержание дисциплины «Моделирование в электротехнике»

Общая трудоемкость дисциплины для очного отделения составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения про- межуточной аттеста- ции по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1	Операционная среда Simulink	3	2	-	3	10	7	Лабораторная работа №1 Зачет с оценкой
2	Обзор основной библиотеки Simulink	3	2	-	3	10	7	Лабораторная работа №2 Зачет с оценкой
3	Библиотека блоков SimPower-Systems	3	4	-	12	11	8	Лабораторная работа №3,4,5,6 Зачет с оценкой
4	Графический интерфейс пользователя Powergui	3	4	-	-	11	8	Зачет с оценкой
5	Основные команды Matlab для управления SPS-моделью	3	4	-	-	11	8	Зачет с оценкой
6	Принцип работы SimPowerSys-tems	3	2	-	-	10	7	Зачет с оценкой
<b>ИТОГО</b>			18	-	18	63	45	
Форма аттестации (часы на контроль)								Зачет с оценкой -



Общая трудоемкость дисциплины для заочного отделения составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения про- межуточной атте- стации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1	Операционная среда Simulink	8	1	-	1	2	18	Лабораторная работа №1 Контрольная работа Зачет с оценкой
2	Обзор основной библиотеки Simulink	8	1	-	1	2	18	Лабораторная работа №2 Контрольная работа Зачет с оценкой
3	Библиотека блоков SimPower- Systems	8	1	-	6	3	19	Лабораторная работа №3,4,5 Контрольная работа Зачет с оценкой
4	Графический интерфейс поль- зователя Powergui	8	1	-	-	2	19	Контрольная работа Зачет с оценкой
5	Основные команды Matlab для управления SPS-моделью	8	1	-	-	3	19	Контрольная работа Зачет с оценкой
6	Принцип работы SimPowerSys- tems	8	1	-	-	2	19	Контрольная работа Зачет с оценкой
<b>ИТОГО</b>			6	-	8	14	112	
Форма аттестации (часы на контроль)								Зачет с оценкой 4

Общая трудоемкость дисциплины для очно-заочного отделения составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения про- межуточной аттеста- ции по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1	Операционная среда Simulink	7	1	-	1	7	13	Лабораторная работа №1 Зачет с оценкой
2	Обзор основной библиотеки Simulink	7	1	-	2	7	13	Лабораторная работа №2 Зачет с оценкой
3	Библиотека блоков SimPower- Systems	7	2	-	6	8	14	Лабораторная работа №3,4,5 Зачет с оценкой
4	Графический интерфейс поль- зователя Powergui	7	2	-	-	8	14	Зачет с оценкой
5	Основные команды Matlab для управления SPS-моделью	7	2	-	-	8	14	Зачет с оценкой
6	Принцип работы SimPowerSys- tems	7	1	-	-	7	13	Зачет с оценкой
<b>ИТОГО</b>			9	-	9	45	81	
Форма аттестации (часы на контроль)								Зачет с оценкой -

### 5. Содержание лекционных занятий по темам

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Операционная среда Simulink	2 (1*, 1**)	Операционная среда Simulink	Запуск системы. Обзор библиотеки блоков Simulink. Создание модели. Основные элементы окна модели. Основные приемы подготовки и редактирования модели. Установка параметров моделирования и его выполнение.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
2	Обзор основной библиотеки Simulink	2 (1*, 1**)	Обзор основной библиотеки Simulink	Источники сигналов Sources. Приемники сигналов Sinks. Блоки непрерывных моделей Continuous. Блоки дискретных моделей Discrete. Нелинейные блоки Discontinuities. Блоки математических операций Math Operations. Блоки маршрутизации сигналов Signal&Routing. Блоки определения свойств сигналов Signal Attributes.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
3	Библиотека блоков SimPowerSystems	4 (1*, 2**)	Библиотека блоков SimPower-Systems	Состав библиотеки и основные особенности. Источники электрической энергии Electrical Sources. Измерительные и контрольные устройства. Электротехнические элементы Elements. Элементы силовой электроники Power Electronics. Электрические машины Machines. Модели для расчета векторным методом Phasor Elements.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
4	Графический интерфейс пользователя Powergui	4 (1*, 2**)	Графический интерфейс пользователя Power-gui	Расчет схем символическим (векторным) методом. Дискретизация модели. Расчет установившегося режима. Инициализация трехфазных схем, содержащих электрические машины. Определение импеданса цепи. Гармонический анализ. Создание отчета.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3



5	Основные команды Matlab для управления SPS-моделью	4 (1*, 2**)	Основные команды Matlab для управления SPS-моделью	Функция инициализации SPS-модели power_init. Функция для определения математической модели линейной части электрической схемы power_statespace.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
6	Принцип работы SimPowerSystems	2 (1*, 1**)	Принцип работы SimPowerSystems	Алгоритм расчета SPS-модели. Выбор метода интегрирования. Особенности моделирования схем силовой электроники.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3

*X - для очного отделения; X\* - для заочного отделения, X\*\* - для очно-заочного отделения.*

#### **6. Содержание практических занятий**

По дисциплине «Моделирование в электротехнике» учебным планом для очного, заочного и очно-заочного отделений практические работы не предусмотрены.

#### **7. Содержание лабораторных занятий**

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	Операционная среда Simulink	3 (1*, 1**)	Лабораторная работа № 1 «Программный пакет MatLab»	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
2	Обзор основной библиотеки Simulink	3 (1*, 2**)	Лабораторная работа № 2 «Моделирование тепловых процессов двигателя»	
3	Библиотека блоков SimPowerSystems	12 (6*, 6**)	Лабораторная работа № 3 «Моделирование нерегулируемого электропривода постоянного тока» Лабораторная работа № 4 «Моделирование нерегулируемого асинхронного электропривода» Лабораторная работа № 5 «Моделирование нерегулируемого синхронного электропривода»	

*X - для очного отделения; X\* - для заочного отделения, X\*\* - для очно-заочного отделения.*

Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории кафедры ЭТЭОП «Современных систем электропривода» (ауд. 510а, корпус Б) на персональных компьютерах.

## 8. Самостоятельная работа

Для очного отделения

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Операционная среда Simulink	7	Выполнение лабораторной работы №1 Подготовка к зачету с оценкой	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
2	Обзор основной библиотеки Simulink	7	Выполнение лабораторной работы №2 Подготовка к зачету с оценкой	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
3	Библиотека блоков SimPowerSystems	8	Выполнение лабораторной работы №3,4,5,6 Подготовка к зачету с оценкой	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
4	Графический интерфейс пользователя Powergui	8	Подготовка к зачету с оценкой	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
5	Основные команды Matlab для управления SPS-моделью	8	Подготовка к зачету с оценкой	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
6	Принцип работы SimPowerSystems	7	Подготовка к зачету с оценкой	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3

Для заочного отделения

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Операционная среда Simulink	18	Выполнение лабораторной работы №1 Выполнение контрольной работы Подготовка к зачету с оценкой	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
2	Обзор основной библиотеки Simulink	18	Выполнение лабораторной работы №2 Выполнение контрольной работы Подготовка к зачету с оценкой	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
3	Библиотека блоков SimPowerSystems	19	Выполнение лабораторной работы №3,4,5,6 Выполнение контрольной работы Подготовка к зачету с оценкой	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
4	Графический интерфейс пользователя Powergui	19	Выполнение контрольной работы Подготовка к зачету с оценкой	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3

5	Основные команды Matlab для управления SPS-моделью	19	Выполнение контрольной работы Подготовка к зачету с оценкой	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
6	Принцип работы SimPower-Systems	19	Выполнение контрольной работы Подготовка к зачету с оценкой	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3

#### Для очно-заочного отделения

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Операционная среда Simulink	13	Выполнение лабораторной работы №1 Подготовка к зачету с оценкой	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
2	Обзор основной библиотеки Simulink	13	Выполнение лабораторной работы №2 Подготовка к зачету с оценкой	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
3	Библиотека блоков SimPowerSystems	14	Выполнение лабораторной работы №3,4,5,6 Подготовка к зачету с оценкой	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
4	Графический интерфейс пользователя Powergui	14	Подготовка к зачету с оценкой	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
5	Основные команды Matlab для управления SPS-моделью	14	Подготовка к зачету с оценкой	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
6	Принцип работы SimPower-Systems	13	Подготовка к зачету с оценкой	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3

### 8.1 Контроль самостоятельной работы

#### Для очного отделения

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	Операционная среда Simulink	10	Проверка и прием отчета лабораторной работы, прием зачета с оценкой	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
2	Обзор основной библиотеки Simulink	10	Проверка и прием отчета лабораторной работы, прием зачета с оценкой	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
3	Библиотека блоков SimPowerSystems	11	Проверка и прием отчета лабораторной работы, прием зачета с оценкой	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
4	Графический интерфейс пользователя Powergui	11	Прием зачета с оценкой	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3

5	Основные команды Matlab для управления SPS-моделью	11	Прием зачета с оценкой	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
6	Принцип работы SimPower-Systems	10	Прием зачета с оценкой	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3

Для заочного отделения

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	Операционная среда Simulink	2	Проверка и прием отчета лабораторной работы, контрольной работы, прием зачета с оценкой	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
2	Обзор основной библиотеки Simulink	2	Проверка и прием отчета лабораторной работы, контрольной работы, прием зачета с оценкой	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
3	Библиотека блоков SimPowerSystems	3	Проверка и прием отчета лабораторной работы, контрольной работы, прием зачета с оценкой	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
4	Графический интерфейс пользователя Powergui	2	Проверка и прием отчета контрольной работы, прием зачета с оценкой	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
5	Основные команды Matlab для управления SPS-моделью	3	Проверка и прием отчета контрольной работы, прием зачета с оценкой	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
6	Принцип работы SimPower-Systems	2	Проверка и прием отчета контрольной работы, прием зачета с оценкой	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3

Для очно-заочного отделения

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	Операционная среда Simulink	7	Проверка и прием отчета лабораторной работы, прием зачета с оценкой	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
2	Обзор основной библиотеки Simulink	7	Проверка и прием отчета лабораторной работы, прием зачета с оценкой	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
3	Библиотека блоков SimPowerSystems	8	Проверка и прием отчета лабораторной работы, прием зачета с оценкой	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
4	Графический интерфейс пользователя Powergui	8	Прием зачета с оценкой	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
5	Основные команды Matlab для управления SPS-моделью	8	Прием зачета с оценкой	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3

6	Принцип работы SimPower-Systems	7	Прием зачета с оценкой	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
---	---------------------------------	---	------------------------	----------------------------

### **9. Использование рейтинговой системы оценки знаний**

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Моделирование в электротехнике» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО «КНИТУ».

Для очного отделения

<b>Оценочные средства</b>	<b>Кол-во</b>	<b>Min, баллов</b>	<b>Max, баллов</b>
Лабораторная работа	5	35	60
Зачет с оценкой	1	25	40
Итого:		60	100

Для заочного отделения

<b>Оценочные средства</b>	<b>Кол-во</b>	<b>Min, баллов</b>	<b>Max, баллов</b>
Лабораторная работа	5	35	50
Контрольная работа	1	5	10
Зачет с оценкой	1	20	40
Итого:		60	100

Для очно-заочного отделения

<b>Оценочные средства</b>	<b>Кол-во</b>	<b>Min, баллов</b>	<b>Max, баллов</b>
Лабораторная работа	5	35	60
Зачет с оценкой	1	25	40
Итого:		60	100

### **10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

### **11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины**

#### **11.1. Основная литература**

При изучении дисциплины «Моделирование в электротехнике» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Шаталов, А.Ф. Моделирование в электроэнергетике [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Ф. Шаталов, И. Н. Воротников, М. А. Мастепаненко и др. – Ставрополь: АГРУС, 2014. – 140 с.	ЭБС «ZNANIUM.COM» <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=514263">http://znanium.com/bookread2.php?book=514263</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
2. Чикуров, Н. Г. Моделирование систем и процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.Г. Чикуров. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 398 с.	ЭБС «ZNANIUM.COM» <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=392652">http://znanium.com/bookread2.php?book=392652</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ

### ***11.2. Дополнительная литература***

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Горбачевский, Н.И. Электропривод в нефтехимических предприятиях: учеб.-метод. пособие / НХТИ; Н.И. Горбачевский, Р.Н. Ганиев.- Нижнекамск: НХТИ, 2015. - 114 с.	34 экз. в УНИЦ НХТИ
2. Тумаева, Е.В. Элементы систем автоматики: учеб. пособие / НХТИ, Е.В. Тумаева, Р.Н. Ганиев, Е.Н. Гаврилов. – Нижнекамск: НХТИ, 2015. – 83 с.	8 экз. в УНИЦ НХТИ

### ***11.3. Электронные источники информации***

При изучении дисциплины «Моделирование в электротехнике» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - режим доступа: <http://znanium.com>

Электронная библиотека УНИЦ НХТИ – режим доступа: <http://nchti.ru/ft/>

### ***11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.***

1. Федеральное Государственное Бюджетное Учреждение «Российское энергетическое агентство» Министерства энергетики Российской Федерации <http://minenergo.gov.ru/>
2. Портал по энергосбережению <http://www.energsovet.ru>.
3. Журнал «Энергосбережение» <http://www.rf-energy.ru>.

#### **Согласовано:**

Зав. отделом  
по библиотечному  
обслуживанию

Тарасова В.Я.

### ***12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).***

Занятия по дисциплине «Моделирование в электроэнергетике и электротехнике» проводятся в аудитории 510а корпуса Б «Лаборатория совре-

менных систем электропривода», оснащенной следующим оборудованием:

1. лабораторно-промышленный комплекс (ЛПК):

- 1) шкаф №1, включающий в себя преобразователь частоты Mitsubishi Electric 1,1кВт, контроллер «FX30», блок питания контроллера FX-30; релейно-контакторную группу, электродвигатель 0,12 кВт, двигатель постоянного тока 0,1кВт, преобразователь тиристорный 0,1кВт, датчик скорости импульсный, автомат вводной 32А; панель оператора GOT 1000, светильник осветительный для шкафа, измерительные приборы.
- 2) шкаф №2, включающий в себя автомат вводной 32А, ПЛКFX3U, светильник шкафной, преобразователь частоты Simovert Masterdrive 2,2кВт, устройство плавного пуска ES 5,5 М, преобразователь Unidrive Technics 2кВт, серводвигатель Emerson Unidrive, пуско-регулирующую аппаратуру, имитатор линейного перемещения, двигатель постоянного тока 1,1 кВт, асинхронный двигатель 1,1 кВт, импульсный датчик скорости, тахогенератор.

2. трансформатор ТСЗИ;

3. коммутатор «3COM SuperStack»;

4. лабораторный стенд «НТЦ-01 Электротехника»;

5. экран настенный Screen Media, вспомогательное оборудование: проектор Epson;

6. столы, стол преподавателя, скамьи, стулья, персональные компьютеры.

№306 «Кабинет для самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций, курсового и дипломного проектирования», оснащенный:

- 1) персональными компьютерами с доступом к сети «Интернет» и необходимым программным обеспечением;
- 2) принтером;
- 3) копировальным аппаратом;
- 4) 6 посадочными местами;
- 5) стол, стул стандарт, шкаф, сейф;
- 6) обучающий образец GX IEX DEVELOPER FX VXXXX-1LOC-E.

Учебно-наглядные пособия:

Асинхронный двигатель АДЧР 2,2 кВт

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Моделирование в электроэнергетике и электротехнике»:

1. Windows7;
2. MicrosoftOffice 2007;
3. Антивирус Касперского;
4. Mitsubishi.



Электронный читальный зал (кабинет для самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций)

423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, пр. Строителей, д.47

Оснащение помещения: столы; стулья; персональные компьютеры с выходом в Интернет; принтер; сканер; ксерокс.

### **13. Образовательные технологии**

В процессе проведения аудиторных занятий по дисциплине «Моделирование в электротехнике» применяются следующие образовательные технологии обучения (в интерактивных формах):

#### **Для очного отделения**

Тема	Вид занятия	Интерактивная форма	Часы
Операционная среда Simulink	Лабораторная работа № 1	Индивидуальное задание по моделированию	2
Обзор основной библиотеки Simulink	Лабораторная работа № 2	Индивидуальное задание по моделированию	2
Библиотека блоков SimPowerSystems	Лекция	Лекция – презентация с помощью мультимедиа	1
Библиотека блоков SimPowerSystems	Лекция	Лекция-презентация с помощью мультимедиа	1
Библиотека блоков SimPowerSystems	Лекция	Лекция-презентация с помощью мультимедиа	1
Основные команды Matlab для управления SPS-моделью	Лекция	Лекция-презентация с помощью мультимедиа	1
Итого			8

#### **Для заочного отделения**

Тема	Вид занятия	Интерактивная форма	Часы
Операционная среда Simulink	Лабораторная работа № 1	Индивидуальное задание по моделированию	1
Обзор основной библиотеки Simulink	Лабораторная работа № 2	Индивидуальное задание по моделированию	1
Библиотека блоков SimPowerSystems	Лекция	Лекция – презентация с помощью мультимедиа	0,5
Библиотека блоков SimPowerSystems	Лекция	Лекция-презентация с помощью мультимедиа	0,5
Библиотека блоков SimPowerSystems	Лекция	Лекция-презентация с помощью мультимедиа	0,5
Основные команды Matlab для управления SPS-моделью	Лекция	Лекция-презентация с помощью мультимедиа	0,5
Итого			4

Для очно-заочного отделения

Тема	Вид занятия	Интерактивная форма	Часы
Операционная среда Simulink	Лабораторная работа № 1	Индивидуальное задание по моделированию	1
Обзор основной библиотеки Simulink	Лабораторная работа № 2	Индивидуальное задание по моделированию	1
Библиотека блоков SimPowerSystems	Лекция	Лекция – презентация с помощью мультимедиа	1
Библиотека блоков SimPowerSystems	Лекция	Лекция-презентация с помощью мультимедиа	1
Библиотека блоков SimPowerSystems	Лекция	Лекция-презентация с помощью мультимедиа	1
Основные команды Matlab для управления SPS-моделью	Лекция	Лекция-презентация с помощью мультимедиа	1
Итого			6