

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

Заместитель директора по УР

 Е.И. Никифорова
 « 03 » 05 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.О.26«Моделирование в электротехнике»
 Направление подготовки 13.03.02«Электроэнергетика и электротехника»
 Профиль/программа «Электроснабжение»
 Квалификация выпускника бакалавр
 Форма обучения очно-заочная, заочная
 Факультет информационных технологий
 Кафедра-разработчик рабочей программы Электротехники и
энергообеспечения предприятий
 Курс 3, семестр 5 – очно-заочное отделение
 Курс 4, семестр 7 – заочное отделение

Наименование занятия	Очно-заочное отделение		Заочное отделение	
	Часы	Зачетные единицы	Часы	Зачетные единицы
Лекции	9	0,25	6	0,17
Практические занятия	-	-	-	-
Лабораторные занятия	18	0,5	8	0,22
Контроль самостоятельной работы	45	1,25	14	0,39
Самостоятельная работа	72	2	112	3,11
Форма аттестации (часы на контроль)	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой
	-	-	4	0,11
Всего	144	4	144	4

Нижнекамск, 2023 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 2023 г.

Разработчик программы:


Доцент



Е.В. Тумаева

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭТЭОП, протокол от 18.04.2023 г. № 8

Зав. кафедрой



Е.Н. Гаврилов

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 обязательной части ООПи формирует у бакалавров 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.22 «Теоретические основы электротехники»;
- в) Б1.О.12. «Математика»;
- г) Б1.О.13 «Физика».

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

- а) Б1.В.06 «Переходные процессы в электроэнергетических системах»;
- б) Б1.В.16 «Электропривод в нефтехимических и нефтеперерабатывающих производствах»;
- 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-2 - способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

Индикаторы достижения компетенции:

- 1) ОПК-2.1 - знает современные цифровые технологии, позволяющие разрабатывать и применять алгоритмы и компьютерные программы для решения практических задач;
- 2) ОПК-2.2 - умеет программировать алгоритмы, применять компьютерные программы для решения профессиональных задач;
- 3) ОПК-2.3 - владеет навыками использования современных прикладных программ.

ОПК-4 – способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин.

Индикаторы достижения компетенции:

1) ОПК-4.1 – знает основные понятия и законы теории электрических цепей и электрических машин; методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин;

2) ОПК-4.2 – умеет составлять уравнения для электрических цепей и электрических машин и применять различные методы моделирования;

3) ОПК-4.3 – 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 и Simulink.

4. Структура и содержание дисциплины «Моделирование в электротехнике»

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	5	1	-	3	7	12	Лабораторная работа №1 Зачет с оценкой
2	Обзор основной библиотеки Simulink	5	1	-	3	7	12	Лабораторная работа №2 Зачет с оценкой
3	Библиотека блоков SimPower-Systems	5	2	-	12	8	12	Лабораторная работа №3,4,5,6 Зачет с оценкой
4	Графический интерфейс пользователя Powergui	5	2	-	-	8	12	Зачет с оценкой
5	Основные команды Matlab для управления SPS-моделью	5	2	-	-	8	12	Зачет с оценкой
6	Принцип работы SimPowerSys-tems	5	1	-	-	7	12	Зачет с оценкой
ИТОГО			9	-	18	45	72	
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	7	1	-	1	2	18	Лабораторная работа №1 Контрольная работа Зачет с оценкой
2	Обзор основной библиотеки Simulink	7	1	-	1	2	18	Лабораторная работа №2 Контрольная работа Зачет с оценкой
3	Библиотека блоков SimPower- Systems	7	1	-	6	3	19	Лабораторная работа №3,4,5 Контрольная работа Зачет с оценкой
4	Графический интерфейс поль- зователя Powergui	7	1	-	-	2	19	Контрольная работа Зачет с оценкой
5	Основные команды Matlab для управления SPS-моделью	7	1	-	-	3	19	Контрольная работа Зачет с оценкой
6	Принцип работы SimPowerSys- tems	7	1	-	-	2	19	Контрольная работа Зачет с оценкой
ИТОГО			6	-	8	14	112	
Форма аттестации (часы на контроль)								Зачет с оценкой 4

5. Содержание лекционных занятий по темам
Для очно-заочного и заочного отделений

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Операционная среда Simulink	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-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
2	Обзор основной библиотеки Simulink	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 MathOperations. Блоки маршрутизации сигналов Signal&Routing. Блоки определения свойств сигналов SignalAttributes.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
3	Библиотека блоков SimPowerSystems	2 (1)	Библиотека блоков SimPower-Systems	Состав библиотеки и основные особенности. Источники электрической энергии ElectricalSources. Измерительные и контрольные устройства. Электротехнические элементы Elements. Элементы силовой электроники PowerElectronics. Электрические машины Machines. Модели для расчета векторным методом PhasorElements.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
4	Графический интерфейс пользователя Powergui	2 (1)	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-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3

5	Основные команды Matlab для управления SPS-моделью	2 (1)	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-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
6	Принцип работы SimPowerSystems	1 (1)	Принцип работы SimPowerSystems	Алгоритм расчета SPS-модели. Выбор метода интегрирования. Особенности моделирования схем силовой электроники.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3

(X)–часы для заочного отделения.

6. Содержание практических занятий

По дисциплине «Моделирование в электротехнике» учебным планом для очно-заочного и 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)	Лабораторная работа № 1 «Программный пакет MatLab»	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
2	Обзор основной библиотеки Simulink	3 (1)	Лабораторная работа № 2 «Моделирование тепловых процессов двигателя»	
3	Библиотека блоков SimPowerSystems	12 (6)	Лабораторная работа № 3 «Моделирование нерегулируемого электропривода постоянного тока» Лабораторная работа № 4 «Моделирование нерегулируемого асинхронного электропривода» Лабораторная работа № 5 «Моделирование нерегулируемого синхронного электропривода»	

(X)–часы для 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 очно-заочного отделения

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную рабо- ту	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Операционная среда Simulink	12	Выполнение лабораторной ра- боты №1 Подготовка к зачету с оценкой	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
2	Обзор основной библио- теки Simulink	12	Выполнение лабораторной ра- боты №2 Подготовка к зачету с оценкой	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
3	Библиотека блоков Sim- Po-werSystems	12	Выполнение лабораторной ра- боты №3,4,5,6 Подготовка к зачету с оценкой	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
4	Графический интерфейс пользователя Powergui	12	Подготовка к зачету с оценкой	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
5	Основные команды Matlab для управления SPS-моделью	12	Подготовка к зачету с оценкой	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
6	Принцип работы SimPower-Systems	12	Подготовка к зачету с оцен- кой	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3

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-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
2	Обзор основной библиотеки Simulink	18	Выполнение лабораторной работы №2 Выполнение контрольной работы Подготовка к зачету с оценкой	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
3	Библиотека блоков SimPo-werSystems	19	Выполнение лабораторной работы №3,4,5,6 Выполнение контрольной работы Подготовка к зачету с оценкой	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
4	Графический интер- фейс пользователя Powergui	19	Выполнение контрольной работы Подготовка к зачету с оценкой	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
5	Основные команды Matlab для управле- ния SPS-моделью	19	Выполнение контрольной работы Подготовка к зачету с оценкой	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
6	Принцип работы SimPower-Systems	19	Выполнение контрольной работы Подготовка к зачету с оценкой	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3

8.1 Контроль самостоятельной работы

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-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
2	Обзор основной библиотеки Simulink	7	Проверка и прием отчета лабораторной работы, прием зачета с оценкой	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
3	Библиотека блоков SimPowerSystems	8	Проверка и прием отчета лабораторной работы, прием зачета с оценкой	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
4	Графический интерфейс пользователя Powergui	8	Прием зачета с оценкой	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
5	Основные команды Matlab для управления SPS-моделью	8	Прием зачета с оценкой	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
6	Принцип работы SimPowerSystems	7	Прием зачета с оценкой	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3

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-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
2	Обзор основной библиотеки Simulink	2	Проверка и прием отчета лабораторной работы, контрольной работы, прием зачета с оценкой	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
3	Библиотека блоков SimPowerSystems	3	Проверка и прием отчета лабораторной работы, контрольной работы, прием зачета с оценкой	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
4	Графический интерфейс пользователя Powergui	2	Проверка и прием отчета контрольной работы, прием зачета с оценкой	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
5	Основные команды Matlab для управления SPS-моделью	3	Проверка и прием отчета контрольной работы, прием зачета с оценкой	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
6	Принцип работы	2	Проверка и прием отчета кон-	ОПК-2.1 ОПК-2.2

SimPower-Systems	трольной работы, прием зачета с оценкой	ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
------------------	--------------------------------------------	------------------------------------

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

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

Для заочного отделения

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	5	35	50
Контрольная работа	1	5	10
Зачет с оценкой	1	20	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. –	ЭБС «ZNANIUM.COM» http://znanium.com/bookread2.php?book=514263 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ

Ставрополь: АГРУС, 2014. – 140 с.	
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» http://znanium.com/bookread2.php?book=392652 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.-Нижекамск: НХТИ, 2015. - 114 с.	34 экз. в УНИЦ НХТИ
2. Корнилов, Г. П. Моделирование электротехнических комплексов промышленных предприятий [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Г. П. Корнилов, А. А. Николаев, Т. Р. Храмшин. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 240 с.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/152595 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ

11.3. Электронные источники информации

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

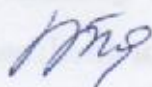
1. ЭБС «ZNANIUM.COM» - режим доступа: <http://znanium.com>
2. ЭБС «Лань» - режим доступа: <https://e.lanbook.com>

11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Сайт компании — разработчика языка MATLAB <https://www.mathworks.com>
2. Центр инженерных технологий и моделирования (ЦИТМ) Экспонента <https://exponenta.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 современных систем электропривода», оснащенной следующим оборудованием:

1. лабораторно-промышленный комплекс (ЛПК):

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 SimovertMasterdrive 2,2кВт, устройство плавного пускаES 5,5 М, преобразователь UnidriveTechnics 2кВт,серводвигательEmersonUnidrive, 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 «НТИЦ-01 Электротехника»;

5. экран настенный ScreenMedia, 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 электронной образовательной среде НХТИ и необходимым программным обеспечением;

2) принтером;

3) копировальным аппаратом;

4) 6 посадочными местами;

5) стол, стул стандарт, шкаф, сейф;

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.

13. Образовательные технологии

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

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

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