

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Косенок Сергей Михайлович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 10.06.2024 09:17:25  
Уникальный программный ключ:  
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

**Бюджетное учреждение высшего образования**  
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры  
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР

\_\_\_\_\_ Е.В. Коновалова

13 июня 2024г., протокол УМС №5

# Информационное моделирование в электроэнергетике

## рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Радиоэлектроники и электроэнергетики</b>		
Учебный план	b130302-Энерг-24-3.plx 13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА Направленность (профиль): Электроэнергетические системы и сети		
Квалификация	<b>Бакалавр</b>		
Форма обучения	<b>очная</b>		
Общая трудоемкость	<b>5 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		зачеты с оценкой 5	
аудиторные занятия	96		
самостоятельная работа	84		

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	64	64	64	64
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	96	96	96	96
Контактная работа	96	96	96	96
Сам. работа	84	84	84	84
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

*старший преподаватель, Бурмистрова Екатерина Александровна*

Рабочая программа дисциплины

**Информационное моделирование в электроэнергетике**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Направленность (профиль): Электроэнергетические системы и сети

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 13.06.2024 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Радиоэлектроники и электроэнергетики**

Зав. кафедрой к.ф.-м.н., доцент Рыжаков В.В.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Целью изучения дисциплины является освоение методов расчета переходных режимов электроэнергетических систем и методик расчёта различных видов коротких замыканий в
-----	--

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.01
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Компьютерное моделирование электрических цепей и устройств
2.1.2	Теоретические основы электротехники
2.1.3	Высшая математика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Электроэнергетические системы и сети
2.2.2	Электромагнитная совместимость в электрических сетях
2.2.3	Надежность электроэнергетических систем

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>ПК-1.2:</b> Определяет состав, структуру, характеристики, принципы и правила построения и технологического функционирования электроэнергетических систем и сетей, оборудования подстанций и цифровых подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального
<b>УК-1.1:</b> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие.
<b>УК-1.2:</b> Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи
<b>УК-1.3:</b> Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов
<b>ПК-4.16:</b> Разрабатывает и представляет презентационные материалы по проекту на объект профессиональной деятельности, по результатам выполнения работ
<b>ПК-5.4:</b> Проводит схематизацию и разрабатывает схемы, классифицирующие и поясняющие создание и применение объектов электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства, содержание сферы профессиональной
<b>ПК-5.11:</b> Определяет требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к созданию системы электроснабжения, ее элементов и типовых узлов в качестве компонентов для информационной модели системы электроснабжения объекта
<b>ПК-5.12:</b> Определяет правила применения, функциональные возможности систем автоматизированного проектирования, программных, технических средств и инструментов для формирования и ведения информационных моделей и оформления, публикации и выпуска технической и проектной документации и их разделов на объекты электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства
<b>ПК-5.13:</b> Определяет содержание стандартов и сводов правил, цели, задачи и принципы формирования, разработки, ведения и внесения изменений по результатам отчета о выполненном обследовании в информационные модели объектов электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства
<b>ПК-5.14:</b> Определяет уровни детализации, методики и способы создания и представления компонентов информационных моделей объектов электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства в соответствии с уровнем детализации геометрии и информации
<b>ПК-5.15:</b> Определяет форматы представления, хранения, передачи и обмена данными информационной модели объектов электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства
<b>ПК-5.16:</b> Собирает исходные данные для формирования информационных моделей объектов электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения
<b>ПК-5.17:</b> Формирует и вносит изменения по результатам отчетов о выполненном обследовании в информационные модели объектов электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства
<b>ПК-5.18:</b> Конструирует основные элементы электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства в проектной информационной модели в зависимости от уровня детализации геометрии и информации

**ПК-5.19:** Осуществляет электронное взаимодействие с коллективом разработчиков информационных моделей объектов электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства

**ПК-5.20:** Оформляет, публикует и выпускает техническую и проектную документацию на основе информационных моделей объектов электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	-принципиальные подходы к математическому моделированию процессов и систем;
3.1.2	-основные этапы математического моделирования;
3.1.3	-классификацию математических моделей;
3.1.4	-основные методы численного моделирования в технической физике;
3.1.5	-основные принципы моделирования электрических сетей;
3.1.6	-основные методы расчета электрических цепей;
3.1.7	-основные способы оптимизации и повышения эффективности работы электроэнергетических систем;
3.1.8	- типовые методики проектных решений;
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	-применять методы механики и теплофизике при математическом моделировании учебных задач;
3.2.2	-использовать полученные знания на практике;
3.2.3	-решать характерные задачи с применением компьютеров;
3.2.4	-производить расчеты и моделировать процессы в электрических цепях;

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	<b>Раздел 1. Режимы работы электроэнергетических систем</b>					
1.1	Классификация режимов и их описание /Лек/	5	2	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.2 ПК- 4.16 ПК-5.4 ПК-5.11 ПК -5.13 ПК- 5.16	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
1.2	Математические модели для расчета режимов работы электроэнергетических систем /Лаб/	5	10	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.2 ПК- 4.16 ПК-5.4 ПК-5.11 ПК -5.13 ПК- 5.15 ПК- 5.16	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
1.3	Классификация режимов и их описание /Пр/	5	2	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.2 ПК- 4.16 ПК-5.4 ПК-5.11 ПК -5.13	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
1.4	Математические модели для расчета режимов работы электроэнергетических систем /Ср/	5	10	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.2 ПК- 4.16 ПК-5.4 ПК-5.11 ПК -5.13 ПК- 5.16	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	

	<b>Раздел 2. Расчет токов короткого замыкания</b>					
2.1	Виды коротких замыканий в электроэнергетических сетях /Лек/	5	2	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.2 ПК- 5.4 ПК-5.16	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
2.2	Однофазные короткие замыкания /Лаб/	5	6	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-5.4 ПК- 5.12 ПК- 5.13 ПК- 5.14 ПК- 5.15 ПК- 5.16 ПК- 5.17 ПК- 5.18 ПК- 5.19 ПК- 5.20	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
2.3	Виды коротких замыканий в электроэнергетических сетях /Ср/	5	10	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.2 ПК- 4.16 ПК-5.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
2.4	Однофазные короткие замыкания /Пр/	5	2	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.2 ПК- 4.16 ПК-5.4 ПК-5.16 ПК -5.19	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
2.5	Однофазные короткие замыкания /Лек/	5	1	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.2 ПК- 4.16	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
2.6	Простое замыкание на землю /Лаб/	5	6	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.2 ПК- 5.12 ПК- 5.13 ПК- 5.14 ПК- 5.15 ПК- 5.16 ПК- 5.17 ПК- 5.18 ПК- 5.19 ПК- 5.20	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
2.7	Однофазные короткие замыкания /Ср/	5	10	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.2 ПК- 4.16 ПК-5.4 ПК-5.11 ПК -5.20	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
2.8	Междуфазные короткие замыкания /Лек/	5	1	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	

2.9	Междуфазные короткие замыкания /Лаб/	5	6	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.2 ПК- 5.12 ПК- 5.13 ПК- 5.14 ПК- 5.15 ПК- 5.16 ПК- 5.17 ПК- 5.18 ПК- 5.19 ПК- 5.20	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
2.10	Междуфазные короткие замыкания /Пр/	5	2	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.2 ПК- 4.16 ПК-5.4 ПК-5.20	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
2.11	Междуфазные короткие замыкания /Ср/	5	10	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.2 ПК- 4.16 ПК-5.4 ПК-5.11 ПК -5.12 ПК- 5.20	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
2.12	Двухфазное замыкание на землю /Лек/	5	2	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
2.13	Двухфазное замыкание на землю /Лаб/	5	6	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.2 ПК- 5.12 ПК- 5.13 ПК- 5.14 ПК- 5.15 ПК- 5.16 ПК- 5.17 ПК- 5.18 ПК- 5.19 ПК- 5.20	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
2.14	Двухфазное замыкание на землю /Пр/	5	2	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.2 ПК- 4.16 ПК-5.4 ПК-5.20	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
2.15	Двухфазное замыкание на землю /Ср/	5	10	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.2 ПК- 4.16 ПК-5.4 ПК-5.11 ПК -5.20	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
2.16	Симметричные трехфазные замыкания /Лек/	5	2	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	

2.17	Симметричные трехфазные замыкания /Лаб/	5	6	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.2 ПК- 5.12 ПК- 5.13 ПК- 5.14 ПК- 5.15 ПК- 5.16 ПК- 5.17 ПК- 5.18 ПК- 5.19 ПК- 5.20	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
2.18	Симметричные трехфазные замыкания /Пр/	5	2	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.2 ПК- 4.16 ПК-5.4 ПК-5.11 ПК -5.20	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
2.19	Симметричные трехфазные замыкания /Ср/	5	10	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.2 ПК- 4.16 ПК-5.4 ПК-5.11 ПК -5.20	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
	<b>Раздел 3. Методы расчета переходных процессов и аварийных режимов</b>					
3.1	Схемы замещения электрических сетей для расчета режимов /Лек/	5	2	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.2 ПК- 5.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
3.2	Схемы замещения трансформаторов ЛЭП сетей для расчета режимов /Лаб/	5	8	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.2 ПК- 5.12 ПК- 5.13 ПК- 5.14 ПК- 5.15 ПК- 5.16 ПК- 5.17 ПК- 5.18 ПК- 5.19 ПК- 5.20	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
3.3	Схемы замещения электрических сетей для расчета режимов /Пр/	5	2	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.2 ПК- 4.16 ПК-5.4 ПК-5.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
3.4	Схемы замещения элементов электрических сетей /Ср/	5	8	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.2 ПК- 4.16 ПК-5.4 ПК-5.11 ПК -5.20	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	

3.5	Расчет переходных процессов /Лек/	5	2	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
3.6	Расчет переходных процессов /Лаб/	5	8	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.2 ПК- 5.12 ПК- 5.13 ПК- 5.14 ПК- 5.15 ПК- 5.16 ПК- 5.17 ПК- 5.18 ПК- 5.19 ПК- 5.20	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
3.7	Расчет переходных процессов /Пр/	5	2	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.2 ПК- 4.16 ПК-5.4 ПК-5.11 ПК -5.20	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
3.8	Расчет переходных процессов в узлах нагрузки /Ср/	5	8	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.2 ПК- 4.16 ПК-5.4 ПК-5.11 ПК -5.20	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
3.9	Расчет аварийных режимов /Лек/	5	2	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
3.10	Расчет аварийных режимов /Лаб/	5	8	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.2 ПК- 5.12 ПК- 5.13 ПК- 5.14 ПК- 5.15 ПК- 5.16 ПК- 5.17 ПК- 5.18 ПК- 5.19 ПК- 5.20	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
3.11	Расчет аварийных режимов /Пр/	5	2	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.2 ПК- 4.16 ПК-5.4 ПК-5.11 ПК -5.20	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	



3.12	Расчет аварийных режимов в узлах нагрузки /Ср/	5	8	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.2 ПК- 4.16 ПК-5.4 ПК-5.11 ПК -5.20	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
<b>Раздел 4. Контрольная работа</b>						
4.1	Контрольная работа /Контр.раб./	5	0	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.2 ПК- 4.16 ПК-5.4 ПК-5.11 ПК -5.12 ПК- 5.13 ПК- 5.14 ПК- 5.15 ПК- 5.16 ПК- 5.17 ПК- 5.18 ПК- 5.19 ПК- 5.20	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
4.2	Зачет с оценкой /ЗачётСОц/	5	0	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.2 ПК- 4.16 ПК-5.4 ПК-5.11 ПК -5.12 ПК- 5.13 ПК- 5.14 ПК- 5.15 ПК- 5.16 ПК- 5.17 ПК- 5.18 ПК- 5.19 ПК- 5.20	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

### 5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

Представлены отдельным документом

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Авдюнин Е.Г.	Моделирование и оптимизация промышленных теплоэнергетических установок: Учебник	Москва: Инфра-Инженерия, 2019, электронный ресурс	1
Л1.2	Андросова Г. М., Косова Е. В.	Моделирование и оптимизация процессов: Учебное пособие	Омск: Омский государственный технический университет, 2017, электронный ресурс	1

Л1.3	Кобелев А. В., Кочергин С. В.	Установившиеся и переходные режимы работы электрических цепей: Учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017, электронный ресурс	1
------	----------------------------------	--	--	---

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Дьяконов В. П.	VisSim+Mathcad+MATLAB. Визуальное математическое моделирование	Москва: СОЛОН-ПРЕСС, 2008, электронный ресурс	1
Л2.2	Степанов В. Н.	Транспортная энергетика: Методические указания	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013, электронный ресурс	1
Л2.3	Лыкин А. В.	Математическое моделирование электрических систем и их элементов: Учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013, электронный ресурс	1
Л2.4	Кобелев А.В., Кочергин С.В., Печагин Е.А.	Режимы работы электроэнергетических систем: учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015, электронный ресурс	1

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Шпиганович А. Н., Чуркина Е. В.	Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Электротехника и электроника"	Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013, электронный ресурс	1
Л3.2	Дмитриев В. М., Шутенков А. В., Хатников В. И., Ганджа Т. В., Шандарова Е. Б.	Теоретические основы электротехники. Часть 1. Установившиеся режимы в линейных электрических цепях: Учебное пособие	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015, электронный ресурс	1

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	КиберЛенинка - научная электронная библиотека
Э2	Научная электронная библиотека (eLIBRARY.RU)
Э3	«Издания по естественным и техническим наукам»

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	1. Microsoft Word 2010;
6.3.1.2	2. Microsoft Exele 2010;
6.3.1.3	3. Microsoft PowerPoint 2010;
6.3.1.4	4. Engee.
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
6.3.2.1	Гарант-информационно-правовой портал. <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>
6.3.2.2	КонсультантПлюс –надежная правовая поддержка. <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
7.1	Аудитория оснащенная компьютерами с программными комплексами Microsoft Word 2010, Microsoft Exele 2010, Microsoft PowerPoint 2010.